

**KAPITA SELEKTA MATEMATIKA
JENJANG PENDIDIKAN MENENGAH**

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KAPITA SELEKTA MATEMATIKA JENJANG PENDIDIKAN MENENGAH

Editor :

Dr. Dra. Hanifah, M.Kom.

Penulis :

Mahasiswa Pendidikan Matematika FKIP Universitas Bengkulu
Angkatan 2018 Kelas A dan B

Penyusun :

Epran, Lara Sentika, Nora Pika Anggraini

KAPITA SELEKTA MATEMATIKA JENJANG PENDIDIKAN MENENGAH

Mahasiswa Pendidikan Matematika FKIP

Editor :
Hanifah

Desain Cover :
Rulie Gunadi

Sumber :
www.shutterstock.com

Tata Letak :
Titis Yuliyanti

Proofreader :
Avinda Yuda Wati

Ukuran :
xii, 857 hlm, Uk: 20x29 cm

ISBN :
No ISBN

Cetakan Pertama :
Bulan 2021

Hak Cipta 2021, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2021 by Deepublish Publisher
All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT DEEPUBLISH
(Grup Penerbitan CV BUDI UTAMA)
Anggota IKAPI (076/DIY/2012)

Jl.Rajawali, G. Elang 6, No 3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman
Jl.Kaliurang Km.9,3 – Yogyakarta 55581
Telp/Faks: (0274) 4533427
Website: www.deepublish.co.id
www.penerbitdeepublish.com
E-mail: cs@deepublish.co.id

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga buku *Kapita Matematika Jenjang Pendidikan Menengah* ini dapat selesai dengan lancar dan tanpa kendala.

Buku ini disusun dengan maksud sebagai masukan kepada para guru khususnya yang mengajar matematika di jenjang sekolah menengah, Sehingga menjadi suatu upaya sebagai solusi dalam menghadapi permasalahan atau kesulitan yang dihadapi peserta didik maupun guru, dalam pembelajaran luring (luar jaringan atau secara tatap muka di sekolah) maupun daring (dalam jaringan atau tidak tatap muka di sekolah) pada Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan dalam Masa Darurat Penyebaran *Corona Virus Disease* (COVID-19).

Pembuatan buku ini berdasarkan laporan hasil observasi di sekolah tingkat menengah di Provinsi Bengkulu oleh mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Bengkulu untuk memenuhi tugas mata kuliah Kapita Selekt Matematika Jenjang Pendidikan Menengah yang dibimbing oleh Ibu Dr. Dra. Hanifah, M.Kom. selaku dosen pengampuh mata kuliah tersebut.

Kami banyak mendapat hambatan dan tantangan namun dengan dukungan dari berbagai pihak, tantangan tersebut dapat teratasi. Oleh karena itu, kami mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah ikut membantu dalam penyelesaian buku ini. Kami juga menyadari bahwa buku ini jauh dari kesempurnaan baik segi penyusunan maupun isinya. Kritik dan saran yang membangun dari para pembaca sangat kami harapkan untuk menyempurnakan buku ini ke depannya.

Kami harapan buku ini dapat memberikan manfaat dan sumbangan yang berarti dalam proses pembelajaran matematika di sekolah tingkat menengah.

Bengkulu, Januari 2021

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
PENDAHULUAN.....	xi
BAB I KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI LIMIT FUNGSI TRIGONOMETRI KELAS X11 SMA	1
BAB II KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN BILANGAN BULAT KELAS VII SMP	7
BAB III KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI TRANSFORMASI GEOMETRI (TRANSLASI DAN REFLEKSI) KELAS XI SMA.....	18
BAB IV KESULITAN PESERTA DIDIK DALAM MEMAHAMI MATERI TURUNAN FUNGSI TRIGONOMETRI KELAS XII SMA	33
BAB V KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI PERSAMAAN DAN FUNGSI KUADRAT	38
BAB VI KESULITAN PESERTA DIDIK TERHADAP MATERI OPERASI PERKALIAN DAN PEMFAKTORAN BENTUK ALJABAR KELAS VII SMP	50
BAB VII LAPORAN KESULITAS PESERTA DIDIK TERHADAP MATERI BANGUN DATAR KELAS VII SMP XXX KOTA BENGKULU	65
BAB VIII KESULITAN PESERTA DIDIK PADA MATERI PERSAMAAN DAN PERTIDAKSAMAAN LINEAR SATU VARIABEL KELAS VII SMP	78
BAB IX KESULITAN PESERTA DIDIK TERHADAP MATERI PERBANDINGAN KELAS VII SMP	92
BAB X KESULITAN PESERTA DIDIK TERHADAP MATERI PELUANG KELAS XII SMA.....	103

BAB XI	KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI FUNGSI EKSPONEN DAN LOGARITMA KELAS X SEMESTER I	114
BAB XII	KESULITAN PESERTA DIDIK TERHADAP MATERI MATRIKS KELAS XI SMA	127
BAB XIII	KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI RUMUS JUMLAH DAN SELISIH SINUS DAN COSINUS KELAS XI SMA	140
BAB XIV	KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI PERSAMAAN LINGKARAN KELAS XI SMA	154
BAB XV	KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI ARITMETIKA SOSIAL KELAS VII SMP SEMESTER 2	167
BAB XVI	KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI TURUNAN FUNGSI TRIGONOMETRI SMA	187
BAB XVII	KESULITAN PESERTA DIDIK PADA MATERI BANGUN DATAR SEGIEMPAT DAN SEGITIGA KELAS VII SMP	202
BAB XVIII	KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI SISTEM PERSAMAAN LINIER DUA VARIABEL KELAS VIII SMP	225
BAB XIX	KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI TURUNAN FUNGSI ALJABAR	239
BAB XX	PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI KOMPOSISI FUNGSI DAN FUNGSI INVERS	245
BAB XXI	PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI PROGRAM LINEAR	255
BAB XXII	PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI PERSAMAAN GARIS LURUS	266
BAB XXIII	PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI RELASI DAN FUNGSI	284
BAB XXIV	PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI RELASI DAN FUNGSI	294
BAB XXV	PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR	311
BAB XXVI	PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI PENYAJIAN DATA	321
BAB XXVII	PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI STATISTIKA	333

BAB XXVIII	PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI INTEGRAL	361
BAB XXIX	PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI TEOREMA PYTHAGORAS	382
BAB XXX	PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL	393
BAB XXXI	PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI STATISTIKA	399
BAB XXXII	PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI FUNGSI EKSPONEN DAN LOGARITMA	424
BAB XXXIII	PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI PERSAMAAN TRIGONOMETRI	431
BAB XXXIV	PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI KAIDAH PENCACAHAN	449
BAB XXXV	PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI MATRIKS	461
BAB XXXVI	PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI STATISTIKA	484
BAB XXXVII	PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI PELUANG	502
BAB XXXVIII	KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI HIMPUNAN KELAS VII DI SMP XX	510
BAB XXXIX	KESULITAN YANG DIALAMI PESERTA DIDIK DALAM MEMAHAMI DERET GEOMETRI TAK HINGGA DI KELAS XII	527
BAB XL	KESULITAN SISWA PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINIER TIGA VARIABEL TINGKAT SMA KELAS X	543
BAB XLI	KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI TRIGONOMETRI KELAS X	557
BAB XLII	KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI PERSAMAAN DAN PERTIDAKSAMAAN LINIER SATU VARIABEL	570
BAB XLIII	KESULITAN PESERTA DIDIK PADA MATERI TEOREMA PYTHAGORAS KELAS VIII SMP	587

BAB XLIV	KESULITAN SISWA PADA MATERI INDUKSI MATEMATIKA SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS XI SEMESTER SATU.....	598
BAB XLV	KESULITAN PESERTA DIDIK TERHADAP MATERI LOGIKA MATEMATIKA KELAS XI SMA	608
BAB XLVI	KESULITAN PESERTA DIDIK PADA MATERI BANGUN RUANG SISI LENGKUNG KELAS IX SEMESTER 2	624
BAB XLVII	KESULITAN PESERTA DIDIK TERHADAP MATERI BARISAN DAN DERET ARITMETIKA KELAS XI SMA	652
BAB XLVIII	KESULITAN PESERTA DIDIK TERHADAP MATERI POLA BILANGAN KELAS VIII SEMESTER 1	667
BAB XLIX	KESULITAN PESERTA DIDIK TERHADAP MATERI GARIS DAN SUDUT.....	681
BAB L	KESULITAN PESERTA DIDIK PADA MATERI BARISAN DAN DERET UNTUK SISWA SMA	701
BAB LI	KESULITAN PESERTA DIDIK PADA MATERI MATEMATIKA KELAS IX DI SALAH SATU SMP DI PROVINSI BENGKULU DALAM MATERI FUNGSI KUADRAT	715
BAB LII	KESULITAN PESERTA DIDIK PADA MATERI KEKONGRUENAN DAN KESEBANGUNAN BANGUN DATAR KELAS IX SMP.....	728
BAB LIII	KESULITAN PESERTA DIDIK SMA TERHADAP MATERI PROGRAM LINEAR.....	736
BAB LIV	KESULITAN PESERTA DIDIK TERHADAP MATERI TRANSFORMASI GEOMETRI (ROTASI DAN DILATASI).....	749
BAB LV	KESULITAN PESERTA DIDIK TERHADAP MATERI POLINOMIAL.....	756
BAB LVI	KESULITAN BELAJAR SISWA TERHADAP MATERI GEOMETRI BIDANG DAN RUANG/DIMENSI TIGA	766
BAB LVII	KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI HIMPUNAN	783
BAB LVIII	KESULITAN PESERTA DIDIK PADA MATERI BILANGAN BERPANGKAT DAN BENTUK AKAR KELAS IX.....	789

BAB LIX	KESULITAN PESERTA DIDIK TERHADAP MATERI SISTEM KOORDINAT SMP KELAS VIII.....	806
BAB LX	KESULITAN PESERTA DIDIK PADA MATERI FUNGSI TRIGONOMETRI KELAS XI.....	816
BAB LXI	KESULITAN PESERTA DIDIK PADA MATERI GARIS DAN SUDUT DALAM MEMAHAMI BAGIAN SUDUT DAN MENGHITUNG SUDU KELAS VII SMP	828
BIODATA PENULIS.....		843

PENDAHULUAN

Seorang guru haruslah dapat menyesuaikan proses pembelajaran, baik pembelajaran luring (luar jaringan) maupun daring (dalam jaringan). Akibat dari pandemi COVID-19 ini, menyebabkan diterapkannya berbagai kebijakan untuk memutus mata rantai penyebaran virus COVID-19 di Indonesia. Tidak sedikit dari kebijakan tersebut membuat cara hidup masyarakat saat ini berubah. Salah satunya yaitu, Kebijakan *Work From Home* (WFH). Kebijakan ini merupakan upaya yang diterapkan kepada masyarakat agar dapat menyelesaikan segala pekerjaan di rumah. Terlebih adanya Surat Edaran No. 4 Tahun 2020 dari Menteri Pendidikan dan kebudayaan yang menganjurkan seluruh kegiatan di institusi pendidikan harus jaga jarak dan seluruh penyampaian materi akan disampaikan di rumah masing-masing. Pendidikan di Indonesia pun menjadi salah satu bidang yang terdampak akibat adanya pandemi COVID-19 tersebut. Sebagai seorang pengajar maupun pelajar tentu sangat kesulitan untuk menyesuaikan proses Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) seperti saat ini. Di mana seluruh layanan akademik, pembelajaran, dan praktikum dilakukan secara daring.

Buku ini disusun dengan maksud sebagai masukan kepada para guru khususnya yang mengajar matematika di jenjang sekolah menengah, Sehingga menjadi suatu upaya sebagai solusi dalam menghadapi permasalahan atau kesulitan yang dihadapi peserta didik maupun guru, Dalam pembelajaran luring (luar jaringan atau secara tatap muka di sekolah) maupun daring (dalam jaringan atau tidak tatap muka di sekolah) pada Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan dalam Masa Darurat Penyebaran *Corona Virus Disease* (COVID-19).

Selain itu, buku ini disusun sebagai pegangan mahasiswa tingkat sarjana maupun pascasarjana terkhusus dalam bidang pendidikan. Penulis menyadari bahwa masalah pendidikan yang sangat kompleks memerlukan penanganan yang tepat sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karenanya buku referensi ini disusun agar dapat membantu memahami secara konseptual berbagai topik pilihan yang aktual dan fenomenal tentang pendidikan yang akan berguna kelak memperkuat struktur intelektual yang dimiliki sebagai pendidik/tenaga kependidikan.

Buku ini akan menjadi pedoman yang tepat bagi mahasiswa terutama calon pendidik untuk memahami berbagai konsep-konsep pendidikan dari berbagai sudut pandang, agar mahasiswa dan calon pendidik dapat mempersiapkan diri menghadapi masalah pendidikan dalam dunia nyata. Buku ini disusun melalui berbagai pengalaman yang telah dilalui penulis, pengamatan langsung dan juga teori-teori belajar dari berbagai literatur. Dan juga materi yang dipilih secara saksama dan permasalahan yang dijabarkan

secara mendetail disertai dengan solusi dari masalah itu dapat membantu kita untuk memajukan pendidikan di Indonesia, karena pendidikan di Indonesia memerlukan sebuah inovasi untuk menunjang majunya potensi peserta didik. Selain itu, dapat menjadi pedoman bagi guru maupun orang tua peserta didik. Sebagai seorang pendidik, hal ini dapat menjadi acuan untuk menjadi kreatif dan inovatif sehingga dapat membantu perkembangan belajar peserta didik dan menghasilkan mutu pendidikan yang lebih baik bagi orang tua peserta didik, hal ini dapat dijadikan sumber pembelajaran untuk mengetahui bagaimana perkembangan belajar peserta didik itu sendiri, dan juga orang tua dapat berperan dalam membimbing anaknya dalam belajar selama di rumah. Pendidikan bukan hanya tanggung jawab dari guru saja, namun melibatkan orang tua yang bisa meningkatkan belajar peserta didik.

BAB I

KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI LIMIT FUNGSI TRIGONOMETRI KELAS X11 SMA

Oleh:

Maya Elisa (A1C018001)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) yang dilaksanakan setiap hari, merupakan kehidupan dari suatu kelas, di mana guru dan peserta didik saling terkait dalam pelaksanaan kegiatan yang telah direncanakan oleh guru. Keberhasilan kegiatan tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab guru, karena guru merupakan pengelola tunggal di dalam kelas serta guru menjadi model dalam kegiatan pembelajaran. Karena dalam proses pembelajaran murid hanya terpaksa terhadap gurunya saja. Seolah-olah guru menjadi model di kelas. Oleh karena itu, bila peserta didik kurang bisa menunjukkan keterampilan dalam suatu mata pelajaran, maka tuduhan kurang berhasil juga tertuju kepada guru. Pelajaran matematika merupakan pelajaran yang kurang disukai oleh anak, cenderung membosankan sehingga anak menjadi bosan dalam pelajaran matematika. Oleh karena itu kita sebagai guru harus bisa membuat anak menjadi lebih senang dalam pelajaran matematika.

Pemecahan masalah atau alternatif dalam proses pembelajaran matematika dapat menjadi solusi yang paling tepat dalam mempengaruhi keberhasilan saat pembelajaran. Karena melalui pemecahan masalah siswa akan mencoba dan berpikir untuk memecahkan persoalan dan bagaimana cara memecahkan permasalahan tersebut. Dengan melakukannya sendiri, itu akan membuat daya ingat siswa lebih tahan lama dibandingkan hanya mendengar saja dari guru.

Limit fungsi trigonometri merupakan bagian dari matematika yang diajarkan di jenjang Sekolah Menengah Atas dan kesulitan yang sering dialami siswa yaitu dalam menyelesaikan soal-soal limit fungsi trigonometri. Jadi, dengan adanya permasalahan-permasalahan tersebut, penulis ingin memberikan solusi agar peserta didik tersebut bisa paham mengenai materi limit fungsi trigonometri dan tidak kesulitan lagi dalam mengerjakan soal yang berhubungan dengan limit fungsi trigonometri. Dengan adanya solusi ini diharapkan dapat berguna bagi kita semua dan permasalahan yang ada dapat teratasi.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa saja pembahasan pada materi limit fungsi trigonometri?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi limit fungsi trigonometri?
3. Bagaimana solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi limit fungsi trigonometri?

1.3. Tujuan Penulisan

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi limit fungsi trigonometri.
2. Untuk mengetahui permasalahan-permasalahan apa saja yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi limit fungsi trigonometri.
3. Untuk mengetahui solusi apa saja yang bisa diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi limit fungsi trigonometri.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi Limit Fungsi Trigonometri

2.1.1. Limit Fungsi Trigonometri

Limit Fungsi Trigonometri ialah nilai terdekat pada suatu sudut fungsi trigonometri. Perhitungan limit fungsi ini bisa langsung disubstitusikan seperti misalnya limit fungsi aljabar namun ada fungsi trigonometri yang harus diubah dahulu ke identitas trigonometri untuk limit tak tentu yaitu limit yang apabila langsung substitusikan nilainya bernilai 0, bisa juga untuk limit tak tentu tidak harus memakai identitas tetapi menggunakan teorema limit trigonometri atau ada juga yang memakai identitas dan teorema. Maka apabila suatu fungsi limit trigonometri disubstitusikan nilai yang mendekatinya menghasilkan dan maka harus menyelesaikan dengan cara lain.

Rumus limit fungsi trigonometri

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$$

menyelesaikan limit fungsi trigonometri menggunakan cara:

1. Substitusi

Substitusi terbagi menjadi 2 bagian yaitu:

- Tentu
- Taktentu $\left(\frac{0}{0}\right), \infty - \infty$

(taktentu terbagi menjadi 2 bagian) yaitu penyederhanaan dan Rumus Limit



Gambar 1.1 bagan menggunakan cara substitusi

Rumus penjumlahan dan selisih Sinus dan Cosinus

- $\sin A + \sin B = 2 \sin \left(\frac{A+B}{2} \right) \cos \left(\frac{A-B}{2} \right)$
- $\sin A - \sin B = 2 \sin \left(\frac{A+B}{2} \right) \sin \left(\frac{A-B}{2} \right)$
- $\cos A + \cos B = 2 \cos \left(\frac{A+B}{2} \right) \cos \left(\frac{A-B}{2} \right)$
- $\cos A - \cos B = -2 \sin \left(\frac{A+B}{2} \right) \sin \left(\frac{A-B}{2} \right)$

Rumus sudut rangkap

- $\sin 2A = 2 \sin A \cos A$
- $\cos 2A = \cos^2 A - \sin^2 A$
 $= 1 - 2 \sin^2 A$
 $= 2 \cos^2 A - 1$

Permasalahan dalam Materi Limit Fungsi Trigonometri

2.2.1. Hasil Belajar

Sebelumnya penulis melakukan wawancara dengan guru Matematika waktu SMA melalui media WhatsApp. Beliau berkata bahwa permasalahan yang sering kali dialami guru ialah bahwa hasil belajar siswa yang dicapai untuk materi ini sangat bervariasi. Bagi anak yang cepat menangkap materi dan memahami, pasti ia akan mendapatkan nilai yang bagus, dan untuk siswa yang kurang mampu menangkap materi dan sulit memahami tentu akan mendapatkan nilai yang kurang.

2.2.2. Model atau Metode

Model atau metode yang diterapkan di kelas, yaitu metode ceramah/ekspositori. Yang di mana ketika guru mengajar hanya dengan menuliskan rumus dan contoh soal di papan tulis dan menjelaskannya dan siswa tidak dituntun bagaimana cara menemukan konsep materi pembelajaran. Yang di mana metode ini jika dilakukan terus menerus akan membuat siswa jenuh dan bosan saat mengikuti pembelajaran yang sedang berlangsung. Hal ini sebagai pemicu menurunnya semangat siswa dalam belajar dan materi yang disampaikan oleh guru pun tidak dapat diterima dengan baik oleh siswa. Dalam proses Dalam proses pemberian konsep dan pemahaman peserta didik lebih senang ketika materi itu dijelaskan secara konkret sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Kesulitan yang dialami siswa saat belajar Limit fungsi Trigonometri adalah

1. Kurangnya motivasi belajar siswa, menjadi pemicu kesulitan dalam mengerjakan soal-soal karena siswa belum bisa menguraikan soal.
2. Kesulitan dalam menerapkan rumus dasar.
3. Kesulitan dalam menjawab soal karena tidak tahu rumus mana yang harus digunakan saat mengerjakan soal.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Permasalahan umum yang dimiliki guru di antaranya

1. Kemampuan pemahaman siswa yang tidak sama ada yang cenderung cepat namun ada juga yang lambat
2. Keterbatasan waktu saat melakukan pembelajaran di dalam kelas
3. Minimnya saran dan prasarana seperti alat peraga untuk menunjang dan membantu kegiatan pembelajaran materi ini.

Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Siswa

Dalam proses pemberian konsep dan pemahaman peserta didik lebih senang ketika materi itu dijelaskan secara konkret sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan. Namun karena pelajaran ini sudah di kelas XII dan waktu pembelajaran yang ada juga tidak efisien sehingga siswa lebih suka dengan metode instan yang singkat, padat, jelas, mudah diingat, dan mendapatkan jawaban yang tepat untuk mempersiapkan diri untuk ujian. Apalagi di masa pandemi seperti sekarang perhatian siswa banyak teralihkan, bahkan banyak siswa yang sering tidak mengikuti pembelajaran daring dengan berbagai kendala seperti, tidak mempunyai HP, susah sinyal, tidak mengerti dengan teknologi, menyalahgunakan HP atau fasilitas yang diberikan untuk bermain game dan sebagainya.

Maka dari itu solusi yang bisa saya sarankan adalah dengan menggunakan aplikasi Qanda dan Catatan Kecil Supercepat.

1. Menggunakan Aplikasi Qanda
Aplikasi Qanda adalah aplikasi semacam kalkulator matematika yang dapat mempermudah siswa dalam memeriksa jawaban dan memberikan jawaban dalam waktu singkat yang di mana aplikasi ini tidak hanya memberikan jawaban saja namun kita juga bisa melihat langkah-langkah proses penyelesaiannya, sehingga siswa dapat melihat apakah jawaban yang dikerjakan sudah tepat atau belum. Apalagi di masa pandemi ini siswa tidak bisa selalu bertanya kepada guru dan saat melakukan pembelajaran daring tidak semua siswa dapat bertanya karena waktu dan keadaan sehingga guru juga tidak tahu apakah siswa sudah mengerti dengan apa yang dijelaskan saat melakukan pembelajaran daring.
2. Menggunakan catatan kecil supercepat
Catatan ini berfungsi untuk mempermudah siswa dalam menjawab soal pilgan ketika ujian mendatang dengan cepat, tepat, dan efisien.

Cara Membuatnya

1. Siapkan secarik kertas kecil yang muat untuk membuat 9 kotak kemudian isi dengan fungsi trigonometri seperti gambar di bawah ini:

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin ax}{bx}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin ax}{\sin bx}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{ax}{\sin bx}$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin ax}{\tan bx}$	$\frac{a}{b}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan ax}{\sin bx}$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan ax}{bx}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan ax}{\tan bx}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{ax}{\tan bx}$

2. Setelah selesai membuat tabel dan diisi langkah kedua gambar tanda panah untuk mempermudah atau tidak lupa cara menggunakan catatan kecil ini seperti gambar berikut:

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin ax}{bx}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin ax}{\sin bx}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{ax}{\sin bx}$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin ax}{\tan bx}$	$\frac{a}{b}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan ax}{\sin bx}$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan ax}{bx}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan ax}{\tan bx}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{ax}{\tan bx}$

3. Setelah catatan kecil selesai dibuat kita masuk kedalam cara pemakaian

Cara Menggunakan Catatan Kecil:

Coba perhatikan catatan kecil di atas di setiap kotak tersebut adalah sin dan tan dan tidak ada cos dan semuanya sama yaitu a/b yang di mana tanda panah di sana berfungsi sebagai tanda $=$. Jadi jika ada soal yang berbentuk seperti di dalam setiap kotak tersebut maka hasilnya adalah a/b .

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami peserta didik dikarenakan belum memahami konsep, menentukan rumus Limit Fungsi Trigonometri. Selain itu metode pembelajaran yang digunakan adalah ceramah/ekspositori dinilai kurang cocok untuk siswa Sekolah Menengah Atas karena terlalu banyak pelajaran yang menggunakan metode ceramah yang mudah membuat siswa jenuh dan mengantuk dalam belajar sehingga susah untuk fokus jika diajarkan menggunakan metode ceramah/ekspositori.

3.2. Saran

Pada permasalahan yang dihadapi oleh guru dan siswa mengenai materi Limit Fungsi Trigonometri, maka penulis memberikan beberapa solusi, yaitu:

1. Mengubah metode pembelajaran yang digunakan, yang awalnya menggunakan metode ceramah maka gunakanlah metode berupa diskusi atau kelompok.
2. Sebaiknya guru menggunakan trik n trik atau aplikasi yang dapat menunjang pembelajaran siswa secara mandiri, sehingga siswa yang tidak berani bertanya dapat mencari solusinya sendiri dengan sarana dan prasarana maupun informasinya yang diberikan oleh guru. Sehingga siswa dapat mengulang pembelajaran sendiri dan materi yang dijelaskan juga dapat mudah dipahami dan diulang-ulang siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, (2015). *Buku Matematika kelas XII*. Jakarta

M4th-lab. 2020. Limit Fungsi Trigonometri.courtausy.yt.

Matematika Hebat 2019. Limit fungsi trigonometri kelas XII SMA, courtesyofyt

Modul MTK Minat Kls 12 Revisi [www.m4th-lab.net]

BAB II

KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN BILANGAN BULAT KELAS VII SMP

Oleh:

Palentin Peradika (A1C018002)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang ada pada semua jenjang pendidikan, mulai dari tingkat sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Oleh karena itu, matematika sebagai ilmu dasar perlu dikuasai dengan baik oleh peserta didik. Matematika ilmu yang sangat penting sebab dapat melatih berpikir logis, kreatif, dan kritis, teliti, cermat, dan dapat melatih kesabaran. Selain itu, Matematika menunjang bidang lainnya seperti Fisika, Kimia, Ekonomi, Teknik, Kedokteran, dan sebagainya. Oleh karena itu, menguasai Matematika dapat memudahkan kita dalam mencari pekerjaan sebab banyak pekerjaan yang memerlukan penguasaan Matematika, contohnya saya pegawai bank, kasir, bahkan pengusaha.

Dalam mendidik bukan hanya memberikan ilmu dan mengajarkan saja namun hal yang tak boleh terlupakan yaitu mendidik sikap, perilaku, tatakrama peserta didik. Pelajaran yang pasti adanya dari mulai tingkat taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi yaitu “matematika”, hal yang menjadi dasar dan juga dapat dirasakan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Matematika digunakan untuk menyederhanakan masalah nyata yang setiap harinya semakin kompleks (Rachman, 2020). Hal itulah yang menjadikan matematika sangat berguna.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilaksanakan di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu antara penulis dengan guru Matematika Kelas VII bahwa proses pembelajaran Matematika pada materi pokok operasi hitung bilangan bulat guru mengajarkan peserta didik di depan kelas dengan menggunakan metode biasa, yakni guru menerangkan materi kemudian memberikan soal latihan untuk dikerjakan oleh peserta didiknya. Dalam proses pembelajaran, guru memberikan sebuah topik tentang operasi hitung bilangan bulat, kemudian ditanyakan secara oral kepada peserta didik apa yang mereka ketahui tentang topik yang diberikan.

Sebagai contoh Peserta didik tidak hanya sekadar mendengarkan, menulis dan mengerjakan apa yang diajarkan oleh guru. Misalkan operasi $2 + 2$, dilogikakan peserta didik mempunyai kelereng sebanyak 2 kemudian peserta didik diberi 2 kelereng oleh

kakaknya, maka kelereng peserta didik sekarang menjadi 4 buah. Contoh lagi operasi $(-2) + 4$, dilogikakan peserta didik mempunyai hutang kelereng kepada temannya sebanyak 2 kemudian suatu saat peserta didik mempunyai kelereng sebanyak 4 yang didapat dari pemberian ayahnya dan hutang peserta didik yang dipunyai dibayar kepada temannya, maka setelah hutang dilunasi kelereng peserta didik sekarang masih 2 buah.

Pada kenyataannya, pembelajaran tidak selalu berhasil dikarenakan berbagai hambatan. Hambatan-hambatan yang membuat kurang optimalnya informasi yang diserap peserta didik diistilahkan dengan kesulitan belajar. Menurut (Widdiharto, 2008), kesulitan belajar dapat dialami oleh siswa dari kelompok kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Pendapat tersebut menegaskan bahwa tidak hanya peserta didik berkemampuan rendah saja yang mengalami kesulitan dalam memahami suatu materi tetapi siswa berkemampuan sedang dan tinggi juga bisa mengalami kesulitan yang ditandai dengan ketidakmampuan siswa menyelesaikan soal-soal dengan benar. Seperti yang sudah kita ketahui bersama bahwa keadaan sekarang memberikan tantangan dalam aspek pendidikan, di mana pembelajaran yang biasanya dapat dilakukan secara tatap muka harus diganti dengan pembelajaran jarak jauh (PJJ) dan dilakukan secara *online*/daring, hal itu menjadi tantangan juga bagi mendidik untuk mendesain metode pembelajaran yang baik untuk dilakukan dalam proses pembelajaran. Salah satu kegiatan yang dapat membantu dalam proses pembelajaran daring yaitu dengan menggunakan Media pembelajaran berupa alat peraga yang di *videokan* dikarenakan belajar dilakukan dengan daring maka hal efektif berupa tampilan video.

Pembelajaran menggunakan video daring saat ini telah menjadi tren dengan peningkatan yang sangat pesat (Iqbal, Latifah and Irwandi, 2019), inilah yang dapat menjadi alternatif dalam proses pembelajaran agar dapat berjalan dengan baik dan materi dapat tersampaikan sehingga dapat mencapai tujuan dari pendidikan. Maka berdasarkan masalah tersebut penulis memberikan solusi agar peserta didik tersebut bisa paham mengenai materi Operasi hitung bilangan bulat dan memudahkan mereka dalam memahami materi. Solusi tersebut berupa video alat peraga dalam memahami materi operasi hitung bilangan bulat di kelas VII SMP.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana hasil belajar matematika peserta didik dalam pembelajaran materi operasi hitung bilangan bulat?
2. bagaimana permasalahan pembelajaran yang dialami peserta didik pada materi operasi hitung bilangan bulat?
3. Bagaimana permasalahan pembelajaran yang dialami guru/pendidik pada materi operasi hitung bilangan bulat?
4. Bagaimana solusi mengatasi permasalahan pembelajaran pada materi Operasi hitung bilangan bulat?

1.3. Tujuan Penulisan

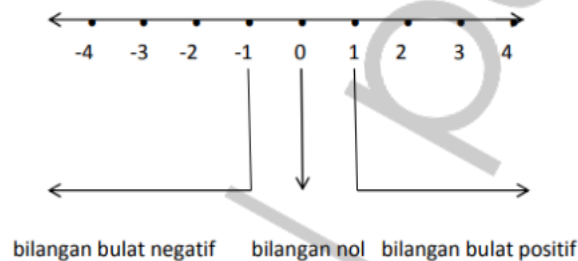
1. Untuk memenuhi tugas mata kuliah kapita selekta matematika jenjang pendidikan menengah.

2. Untuk mengetahui hasil belajar matematika peserta didik dalam pembelajaran materi operasi hitung bilangan bulat.
3. Untuk mengetahui permasalahan pembelajaran yang dialami peserta didik pada materi operasi hitung bilangan bulat.
4. Untuk mengetahui permasalahan pembelajaran yang dialami guru/pendidik pada materi operasi hitung bilangan bulat.
5. Untuk mendeskripsikan solusi mengatasi permasalahan pembelajaran pada materi operasi hitung bilangan bulat.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

Bilangan bulat terdiri atas bilangan bulat positif atau bilangan asli, bilangan nol dan bilangan bulat negatif. Bilangan bulat digambarkan pada garis bilangan sbb.:



Bilangan bulat terdiri dari

- Bilangan bulat positif : $\{ 1, 2, 3, 4, \dots \}$
- Bilangan bulat negatif : $\{ \dots, -4, -3, -2, -1 \}$
- Bilangan nol : $\{ 0 \}$

Di dalam bilangan bulat termuat bilangan-bilangan :

1. Bilangan Cacah (0,1,2,3,4,...)
Bilangan yang dimulai dari nol
2. Bilangan Asli (1,2,3,4,...)
Bilangan yang dimulai dari 1
3. Bilangan Genap (2,4,6,8,...)
Bilangan yang habis dibagi 2
4. Bilangan Ganjil (1,3,5,7,...)
Bilangan yang tidak habis dibagi 2 (bersisa)
5. Bilangan Prima (2,3,5,7,11,...)
Bilangan asli yang hanya habis dibagi oleh bilangan satu dan bilangannya sendiri

Operasi Hitung pada Bilangan Bulat

1. Penjumlahan dan Pengurangan
Berlaku :
 1. $a + b = a + b$
 2. $a - b = a + (-b)$

$$3. -a + (-b) = -(a + b)$$

$$4. a - (-b) = a + b$$

Contoh:

$$1. 4 + 3 = 7$$

$$2. 6 - 4 = 6 + (-4) = 2$$

$$3. -3 + (-2) = -(3+2) = -5$$

$$4. 9 - (-5) = 9 + 5 = 14$$

Sifat-sifat Operasi Hitung Bilangan Bulat

1. Sifat Komutatif (pertukaran)

Pada penjumlahan : $a + b = b + a$

Contoh: $4 + 8 = 8 + 4$

2. Sifat Asosiatif (pengelompokan)

Pada penjumlahan : $a + (b + c) = (a + b) + c$

Contoh: $4 + (5 + 6) = (4 + 5) + 6 = 15$

2.2. Permasalahan Pembelajaran Matematika Kelas VII SMP

Dari hasil survei yang telah dilakukan dengan mewawancarai guru dan peserta didik baik secara langsung maupun daring di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu serta dari pengalaman pribadi menunjukan bahwa pembelajaran matematika di kelas VII mengalami kesulitan, Khususnya pada materi Operasi hitung bilangan bulat. Berikut adalah ulasannya yang ditinjau dari hasil belajar, model atau metode pembelajaran, sarana dan prasarana, serta permasalahan yang dialami oleh peserta didik dan pendidik (guru).

2.2.1. Hasil Belajar

Salah satu contoh hasil belajar peserta didik kelas VII di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu, hasilnya menunjukkan bahwa kemampuan matematika peserta didik masih rendah. Hal ini terlihat dari hasil latihan, tugas dan ulangan harian matematika yang masih banyak peserta didik yang memperoleh nilai di bawah rata-rata, nilai ini sangat berbanding terbalik dengan mata pelajaran lainnya. Terkhususnya pada materi operasi hitung bilangan bulat negatif dan bilangan bulat positif, peserta didik yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah masih mengalami kesulitan dalam memahami soal yang berupa penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat negatif dan bilangan bulat positif.

Berdasarkan hasil wawancara saya dengan mengajukan beberapa pertanyaan mengenai pembelajaran materi operasi hitung bilangan bulat negatif dan bilangan bulat positif bahwa hasil belajar peserta didik yang dicapai untuk materi ini bermacam-macam. Ada yang mudah untuk memahami dan ada pula yang masih memiliki kesulitan dalam memahami konsep dari penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat negatif dan bilangan bulat positif. Meskipun mereka memiliki kemampuan memahami yang berbeda-beda.

2.2.2. Model atau Metode Pembelajaran

Model atau metode pembelajaran ceramah selalu dipakai oleh guru dalam mengajarkan matematika jika ditinjau di kelas VII di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu pada saat pembelajaran luring. Guru selalu memulai pembelajaran dengan penjelasan mengenai materi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat negatif dan bilangan bulat positif yang masih bersifat umum, penjelasan ini tidak menanamkan konsep, hanya menyampaikan penjelasan mengenai operasi hitung bilangan bulat negatif dan bilangan bulat positif dan memberikan rumusnya. Selain itu, proses pembelajarannya tidak melibatkan peran aktif peserta didik. Setelah penjelasan, peserta didik diberikan soal latihan ataupun tugas. Tidak adanya variasi dalam mengajarkan, tidak adanya penggunaan media pembelajaran seperti alat peraga dan median TIK membuat para peserta didik pasif dan tidak tertarik mengikuti proses pembelajaran. Terutama pada proses pembelajaran daring saat ini, peserta didik hanya diberikan perintah untuk mempelajari buku paket atau buku LKS (lembar kerja siswa) dan mengerjakan soal dalam buku tersebut sebagai tugas, hal ini menunjukkan tidak ada interaksi pembelajaran antara pendidik dan peserta didik. Sehingga peserta didik tidak memahami sedikit pun tentang konsep dari operasi hitung bilangan bulat.

2.2.3. Sarana dan Prasarana

Dari pengamatan dan wawancara yang lakukan di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu, masih kekurangan buku pembelajaran khususnya buku matematika dan buku yang dapat menjadi referensi dalam materi operasi hitung bilangan bulat. Selain itu, kurangnya media pembelajaran seperti papan tulis, alat peraga, dan belum adanya perangkat teknologi (misalnya infokus), alat-alat matematika seperti penggaris, busur, jangka, dan lainnya belum memadai. Sehingga hal ini menyebabkan pembelajaran mengalami permasalahan dan kendala. Serta Kurangnya tenaga pengajar khususnya yang ahli atau menguasai matematika, contohnya di sekolah tersebut yang hanya memiliki 2 guru matematika.

Pada proses pembelajaran daring, yang menjadi kendala yaitu beberapa peserta didik belum memiliki *handphone* yang memadai untuk proses pembelajaran, kendala jaringan serta masalah kuota yang harganya mahal, Terutama untuk sekolah yang berada di pedesaan. Padahal penggunaan teknologi sangatlah penting dalam proses pembelajaran.

2.2.4. Permasalahan yang Dialami Peserta Didik

Dari hasil wawancara yang lakukan, guru yang mengajar kelas VII di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu pada saat proses pembelajaran secara daring mengatakan salah satu penyebab kesulitan belajar matematika adalah minat belajar yang rendah serta kurangnya motivasi khususnya dari lingkungan keluarga individu masing-masing dari setiap peserta didik. Selain itu, *mindset*/pola pikir peserta didik yang menganggap matematika itu sulit dan tidak menyenangkan dan membuat mereka pasif dalam proses belajar dan menimbulkan kecemasan belajar matematika. Serta permasalahan peserta didik lainnya yaitu: Kesulitan dalam memahami konsep dasar dalam operasi hitung bilangan bulat. Di mana peserta didik masih perlu dibimbing lagi mengenai pemahaman dari konsep

operasi hitung bilangan bulat terutama pada penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat negatif dan bilangan bulat positif.

2.2.5. Permasalahan yang Dialami Pendidik (Guru)

Bukan hanya peserta didik, guru juga memiliki permasalahan atau kesulitan dalam proses pembelajaran matematika pada materi operasi hitung bilangan bulat. Dari hasil survei dan wawancara di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu, permasalahan yang dialami guru dalam materi ini adalah akibat dari kurang memiliki kreativitas dan inovasi dalam proses pembelajaran serta kurangnya persiapan dalam menyusun bahan-bahan pembelajaran sehingga guru tidak menjelaskan secara sistematis dan mendalam mengenai konsep dari materi tersebut.

Selain itu, guru sulit mengelola kelas hal ini disebabkan oleh peran menggunakan model dan metode mengajar yang sama, sehingga pembelajaran matematika dianggap tidak menarik dan membosankan oleh peserta didik. Dalam pembelajaran materi operasi hitung bilangan bulat, Guru sulit menjelaskan sifat dan perbedaan dari setiap jenis bangun datar itu sendiri, hal ini disebabkan tidak adanya bantuan dari media pembelajaran seperti alat peraga dan pemanfaatan teknologi seperti menampilkan video atau PowerPoint. Selain tidak adanya sarana yang disediakan oleh pihak sekolah, ketidakmampuan guru dalam menggunakan teknologi membuat hal ini tidak diterapkan, padahal dengan adanya bantuan teknologi akan memudahkan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran.

Serta permasalahan pendidik lainnya yaitu Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi, sehingga guru harus mempunyai trik yang dapat membuat peserta didik mudah dalam memahami materi. Apalagi pada saat masa pandemi ini pendidik mempunyai masalah dalam Proses pembelajaran daring membuat peserta didik mudah bosan dalam mengikuti proses pembelajaran, sehingga mereka membutuhkan motivasi, maka menumbuhkan motivasi inilah menjadi permasalahan guru.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Peserta Didik

Solusi dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi operasi hitung bilangan bulat ini yaitu guru memberikan motivasi belajar kepada peserta didik, memberi tahu pentingnya materi ini dalam kehidupan sehari-hari. Kemudian peserta didik harus memahami kembali materi operasi hitung bilangan bulat yang telah dipelajari dengan sungguh-sungguh agar peserta didik memahami materi ini.

Selain itu, dengan menggunakan video pembelajaran dan bantuan alat peraga dapat membantu mengatasi permasalahan yang dialami peserta didik. Video pembelajaran ini berisi contoh soal cerita materi operasi hitung berupa soal penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif. Video pembelajaran dan alat peraga sangat cocok digunakan selama pembelajaran daring untuk mempermudah peserta didik memahami materi.

Setelah peserta didik memahami video pembelajaran, peserta didik bisa melihat penjelasan yang lebih jelas mengenai materi operasi hitung bilangan bulat pada alat peraga

yang telah dibuat agar peserta didik lebih memahami materi operasi hitung bilangan bulat. sehingga peserta didik diharapkan mampu memahami materi serta menyelesaikan berbagai bentuk soal operasi hitung bilangan bulat dengan baik.

2.3.2. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Guru

Solusi dari permasalahan yang dialami guru mengenai kemampuan peserta didik yang beragam adalah dengan lebih memperhatikan lagi karakter setiap peserta didik, bagi peserta didik yang masih dalam kategori sulit mengerti dan menangkap materi pembelajaran maka perlu diberikan perhatian yang lebih. Sehingga kemampuan peserta didik baik yang mudah memahami ataupun yang sulit memahami bisa seimbang dan secara keseluruhan bisa menangkap materi pembelajaran dengan baik.

Selain itu juga guru diharapkan memperluas pengetahuan dalam membuat media pembelajaran seperti video pembelajaran, alat peraga serta terlampir dalam menguasai teknologi yang ada.

2.3.3. Video pembelajaran

Link untuk video pembelajaran:

https://drive.google.com/file/d/1Yjsl-Nxq8weboxJBNTtHVK-pna5TEOD_f/view?usp=drivesdk

Tampilan Slide pada PPT

ASSALAMMUALAIKUM

Operasi dan sifat-sifat operasi hitung bilangan bulat smp kelas VII

NAMA : BALENTIN PERADIKA
NPM : A10318032
KELAS : VB

Start!

Pengertian Bilangan Bulat

Bilangan bulat terdiri atas bilangan bulat positif atau bilangan asli, bilangan nol dan bilangan bulat negatif. Bilangan bulat digambarkan pada garis bilangan sbb:

$-4 \quad -3 \quad -2 \quad -1 \quad 0 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4$

Bilangan bulat negatif Bilangan nol Bilangan bulat positif

Bilangan bulat terdiri dari:

- Bilangan bulat positif: $\{1, 2, 3, 4, \dots\}$
- Bilangan bulat negatif: $\{\dots, -4, -3, -2, -1\}$
- Bilangan nol: $\{0\}$

Next

Di dalam bilangan bulat terdapat bilangan-bilangan yaitu:

1. **Bilangan Cacah** $\{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$
Bilangan yang dimulai dari nol
2. **Bilangan Asli** $\{1, 2, 3, 4, \dots\}$
Bilangan yang dimulai dari 1
3. **Bilangan Genap** $\{2, 4, 6, 8, \dots\}$
Bilangan yang habis dibagi 2
4. **Bilangan Ganjil** $\{1, 3, 5, 7, \dots\}$
Bilangan yang tidak habis dibagi 2 (bersisa)
5. **Bilangan Prima** $\{2, 3, 5, 7, 11, \dots\}$
Bilangan asli yang hanya habis dibagi oleh bilangan satu dan bilangannya sendiri

Next

Operasi Hitung pada Bilangan Bulat

1. **Operasi Penjumlahan**

- Bilangan bulat positif + Bilangan bulat positif hasilnya Bilangan bulat Positif
Contoh: $9 + 4 = 13$
- Bilangan bulat negatif + Bilangan bulat negatif hasilnya Bilangan bulat Negatif
Contoh: $-12 + (-6) = -18$
- Bilangan bulat negatif + bilangan positif hasilnya:
Bilangan bulat positif jika bilangan bulat positif lebih besar bilangannya dari pada bilangan bulat negatif
Contoh: $-3 + 7 = 4$
- Bilangan bulat negatif jika bilangan bulat positif lebih besar bilangannya dari pada bilangan bulat positif
Contoh: $-7 + 2 = -5$

Next

Sifat-sifat penjumlahan pada bilangan bulat

a. Sifat komutatif (pertukaran) pada penjumlahan
 Untuk sembarang bilangan bulat a dan b , berlaku:
 $a + b = b + a$
 Artinya, hasil penjumlahan dua bilangan bulat yang tempatnya dipertukarkan adalah sama.

b. Sifat identitas pada penjumlahan
 Untuk setiap bilangan bulat a , selalu berlaku:
 $a + 0 = 0 + a = a$
 Artinya, hasil penjumlahan suatu bilangan bulat dengan bilangan nol atau sebaliknya, akan menghasilkan bilangan itu sendiri. 0 disebut unsur identitas (netral) pada penjumlahan.

c. Sifat asosiatif (pengelompokan) pada penjumlahan
 Untuk sembarang bilangan bulat a , b , dan c berlaku:
 $(a + b) + c = a + (b + c)$

Next

Sifat-sifat pengurangan pada bilangan bulat

d. Sifat tertutup pada pengurangan
 Untuk sembarang bilangan bulat a dan b , jika $a + b = c$ maka c juga bilangan bulat.
 Artinya, pengurangan bilangan bulat selalu menghasilkan bilangan bulat juga.

e. Sifat adanya Invers Penjumlahan
 Untuk setiap bilangan bulat a , ada bilangan bulat b sehingga $a + b = 0$ atau $a - b = 0$ bilangan b ini di sebut invers atau lawan dari a dan hasilnya dinyatakan dengan lambang $-a$.

f. Sifat Keterasutan
 Jika a , b , c , bilangan-bilangan bulat, dan $a + b = b + c$ maka $a = c$

Next

Operasi Hitung pada Bilangan Bulat

1. Operasi Pengurangan
 Pengurangan bilangan bulat di definisikan sebagai berikut:
 Misalkan a dan b bilangan bulat
 $a - b = c$ yang berarti $b + c = a$
 kesimpulannya adalah bahwa $a - b = c$ jika dan hanya jika $a = b + c$.

Contoh: $(-2) - 3 = -5$ sebab $3 + (-5) = -2$

Next

Sifat-sifat pengurangan pada bilangan bulat

a. Untuk sembarang bilangan bulat a dan b , berlaku:
 $a - b = a + (-b)$
 Artinya, mengurangkan b dari a sama artinya dengan menambahkan lawan b pada a .

b. Pada operasi pengurangan tidak berlaku sifat komutatif dan asosiatif
 $a - b$ tidak sama dengan $b - a$
 $(a - b) - c$ tidak sama dengan $a - (b - c)$

c. Sifat pengurangan bilangan nol (0)
 $a - 0 = a$
 $0 - a = -a$
 $0 - 0 = 0$

d. jika a dan b bilangan bulat, maka $a - b = a + (-b)$.

Next

Sifat-sifat Operasi Hitung Bilangan Bulat

Contoh lainnya :

1. Pada penjumlahan
 $a + b = b + a$
 contoh: $4 + 8 = 8 + 4$

2. Pada penjumlahan
 $a + (b + c) = (a + b) + c$
 contoh: $4 + (5 + 6) = (4 + 5) + 6 = 15$

Next

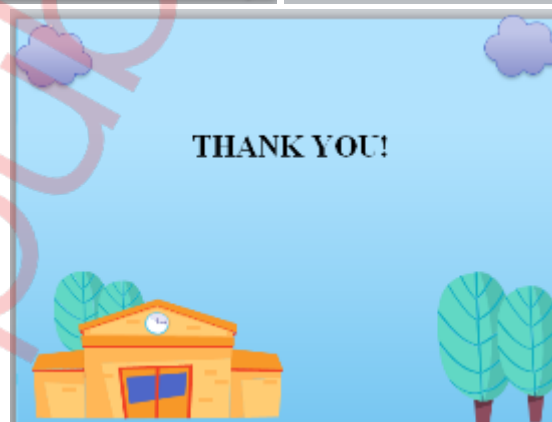
Sifat-sifat Operasi Hitung Bilangan Bulat

Contoh lainnya :

1. Pada Pengurangan
 $a - b = a + (-b)$
 Contoh: $6 - 4 = 6 + (-4) = 2$

2. Pada Penjumlahan
 $a - (-b) = a + b$
 Contoh: $9 - (-5) = 9 + 5 = 14$

Next



2.3.4. Alat Peraga

Alat peraga adalah salah satu solusi yang dapat mengatasi kesulitan belajar matematika yang menarik dan tidak menyalahi konsep matematika, dapat memudahkan peserta didik dan guru dalam proses pembelajaran materi operasi hitung bilangan bulat.

Alat Peraga Pendidikan adalah suatu alat yang dapat diserap oleh mata dan telinga dengan tujuan membantu guru agar proses belajar mengajar siswa lebih efektif dan efisien. Alat peraga membawakan ciri-ciri atau konsep yang dipelajari sebagai perantara yang digunakan dalam proses pembelajaran, sehingga dengan adanya alat peraga dapat menarik minat belajar dan memudahkan peserta didik dalam memahami konsep operasi hitung bilangan bulat.



Alat dan bahan :

1. Gunting
2. Mistar
4. Spidol
5. kertas pelangi
6. Paku Styrofoam
7. lem
8. Styrofoam
9. kardus

Cara Pembuatan Alat Peraga

1. Siapkan alat dan bahan
2. Gunting kardus berbentuk persegi dengan ukuran 4cm x 4cm sebanyak 30 buah.
3. kemudian lapiasi potongan kardus dengan kertas pelangi dengan warna yang berbeda-beda sebanyak 10 buah satu warna.
4. kemudian buat persegi yang berukuran besar pada styrofoam sebanyak 2 buah dan siapkan sebuah kotak di bawahnya untuk tempat persegi yang berukuran kecil.
5. untuk bagian atas nya buat judul alat peraga menggunakan kardus yang di tempel kertas pelangi.

Cara Penggunaan Alat Peraga

Untuk cara penggunaan alat peraga dapat dilihat pada *link* Google Drive berikut:

https://drive.google.com/file/d/1YmIJrruhkIIBr_mKeSic8jUUP76sKAym/view?usp=drivesdk

Setelah mengerjakan soal sesuai dengan langkah-langkah, tuliskan hasilnya ke kotak yang telah disediakan dipapan *styrofoam* menggunakan spidol hitam.



III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami peserta didik dikarenakan kurangnya pemahaman peserta didik dalam membuat model matematika dari soal operasi hitung bilangan bulat sehingga hal itulah yang menjadi hambatan dalam belajar. Maka guru harus memiliki inovasi dan kreativitas dalam melakukan kegiatan pembelajaran, salah satunya dengan menggunakan video pembelajaran dan alat peraga.

3.2. Saran

Penulis berharap laporan ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca terutama bagi pembaca yang berada di dalam ranah pendidikan. Penulis menyadari masih terdapat kekeliruan dan kekurangan dalam pembuatan laporan ini, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun diperlukan demi kesempurnaan laporan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Dris. J. 2011. Matematika Jilid 3 SMP dan MTs Kelas VII. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Pembukuan

http://eprints.walisongo.ac.id/1637/1/093511015_Bab1

http://www.smpn2kra.sch.id/file/3_BAB%20I%20BILANGAN%20BULAT%20dan%20BILANGAN%20PECAHAN.

<https://docplayer.info/30762712-Bab-i-bilangan-bulat-dan-bilangan-pecahan.html>

BAB III

KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI TRANSFORMASI GEOMETRI (TRANSLASI DAN REFLEKSI) KELAS XI SMA

Oleh:

Nadya Rahmah Shabira (A1C018003)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rendahnya daya serap peserta didik yang tampak pada proses pembelajaran merupakan suatu masalah yang masih senantiasa memprihatinkan. Keadaan ini merupakan dampak dari proses pembelajaran yang diterima oleh peserta didik. Peserta didik hanya mengerti untuk menerima tanpa memahami bagaimana sebenarnya belajar itu (belajar untuk belajar). Artinya secara lebih substansial, bahwa pendidikan yang diberikan oleh pendidik kepada peserta didik masih memberikan dominasi pendidik dan tidak memberikan akses bagi peserta didik untuk berkembang berdasar kemampuan yang dimiliki melalui penemuan dalam proses berpikirnya (Trianto, 2009).

Peserta didik merasa matematika itu sulit dan tidak senang dalam mengerjakan tugas-tugas yang berkaitan dengan matematika. Banyak siswa tumbuh tanpa menyukai matematika sama sekali (Charles & Lester, 1982; Cockroft, 1982). Tetapi tidak setiap peserta didik beranggapan matematika sulit, terdapat beberapa peserta didik yang beranggapan bahwa matematika merupakan pelajaran yang menyenangkan. Pada dasarnya terdapat beberapa faktor yang melatar belakangi kesulitan peserta didik dalam belajar matematika. Widdiharto 2 Fajar Prasetya Karso,) menyatakan bahwa salah satu faktor penting yang menjadi alasan mengapa peserta didik mengalami kesulitan dalam belajar matematika adalah faktor pedagogis. Seperti yang dinyatakan oleh Cooney, Davis, dan Henderson (1975, hlm. 210-214) bahwa penyebab kesulitan belajar siswa yang sering dijumpai adalah faktor kurang tepatnya guru mengelola pembelajaran dan menerapkan metodologi. Orientasi pembelajaran matematika adalah subjek didik, yaitu agar peserta didik belajar matematika (Hudojo, 2003, hlm. 182). Hal terpenting yang harus dilakukan oleh seorang pendidik adalah mendengarkan apa yang dinyatakan oleh siswa dan mengapa tindakan tersebut dilakukan (Dobson, 1985). Dengan kata lain, seorang pendidik tidak cukup hanya mementingkan penampilan pengajaran dan mengontrol kelas saja. Saat mengondisikan proses pembelajaran pada peserta didik, sebaiknya pendidik memperhatikan cara berpikir dan kemampuan peserta didik. Dengan kata lain, cara berpikir peserta didik akan mempengaruhi tingkat keberhasilan suatu pembelajaran.

Melihat buku pegangan yang digunakan oleh salah seorang pendidik SMA pada materi transformasi geometri. Menurut Ruseffendi (1991, hlm. 75) kesulitan yang dihadapi siswa dalam memahami konsep geometri adalah geometri itu langsung diberikan secara deduktif, tanpa dilandasi oleh pengenalan secara induktif terlebih dahulu. Maka dengan adanya permasalahan-permasalahan tersebut, penulis ingin memberikan solusi agar peserta didik bisa mengerti tentang materi transformasi geometri dan memudahkan mereka dalam memahaminya.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa saja pembahasan pada materi geometri transformasi?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi geometri transformasi?
3. Apa saja solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi geometri transformasi?

1.3. Tujuan Penulisan

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi geometri transformasi
2. Untuk mengetahui apa saja permasalahan-permasalahan yang dialami peserta didik pada materi geometri transformasi
3. Untuk mengetahui apa saja yang bisa diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi geometri transformasi

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

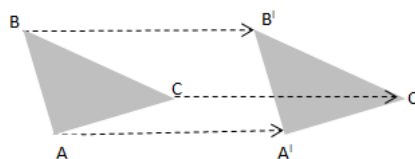
Transformasi geometri merupakan perubahan suatu bidang geometri yang meliputi posisi, besar dan bentuknya sendiri. Jika hasil transformasi kongruen dengan bangunan yang ditransformasikan, maka disebut transformasi isometri. Transformasi isometri sendiri memiliki dua jenisnya itu transformasi isometri langsung dan transformasi isometri berhadapan. Transformasi isometri langsung termasuk translasi dan rotasi, sedangkan transformasi isometri berhadapan termasuk refleksi.

2.1.1. Translasi

Translasi merupakan pergeseran atau pemindahan semua titik pada bidang geometri sejauh dan arah yang sama. Penulisan atau notasi translasi sama dengan notasi vektor. Jika titik B ditranslasi sampai titik B' maka dapat dinotasikan:

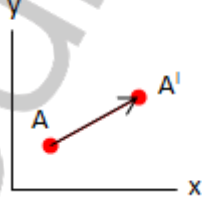
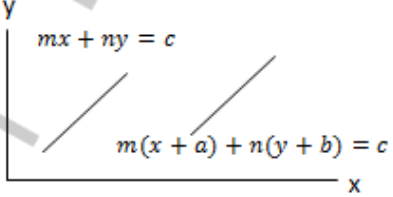
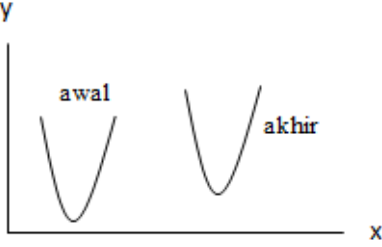
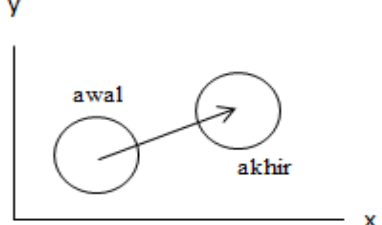
$$\overrightarrow{BB'}$$

Sebagai contoh:



Titik A, B, dan C, masing-masing ditranslasikan ke titik A' , B' , dan C' dengan jarak dan arah yang sama. Suatu translasi dapat ditinjau terhadap sumbu x dan sumbu y . Pergeseran sejauh a sejajar sumbu x (bergeser ke kanan $a > 0$, ke kiri $a < 0$ dan pergeseran sejauh b sejajar sumbu y (bergeser ke atas $b > 0$, ke bawah $b < 0$) dinyatakan sebagai: $T = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$.

Dengan a dan b adalah komponen translasi. Bentuk-bentuk translasi sejauh $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ sebagai berikut:

Posisi Awal	Posisi Akhir	Pergeseran
Translasi Titik		
$A(x, y)$	$A'(x + a, y + b)$ Dengan x dan y adalah koordinat	
Translasi Garis		
$mx + ny = c$	$m(x + a) + n(y + b) = c$ Dengan m dan n adalah koefisien dan c konstanta	
Translasi Kurva		
$y = mx^2 + kx + l$	$(y + b) = m(x + a)^2 + k(x + a) + l$ Dengan m dan k adalah koefisien dan l konstanta	
Translasi Lingkaran		
$x^2 + y^2 = c$	$(x + a)^2 + (y + b)^2 = c$ Dengan c adalah konstanta	

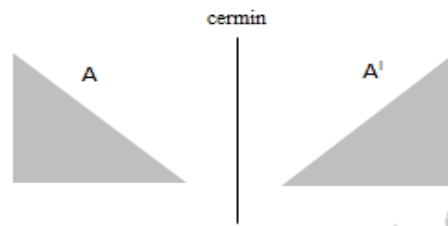
2.1.2. Refleksi

Refleksi merupakan transformasi geometri berupa pergeseran atau pemindahan semua titik pada bidang geometri ke arah sebuah garis atau cermin dengan jarak sama dengan dua kali jarak titik ke cermin. Ada dua sifat penting dalam refleksi:

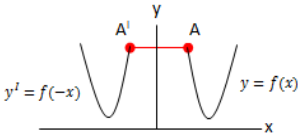
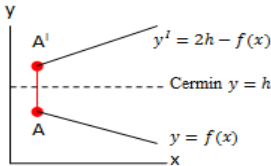
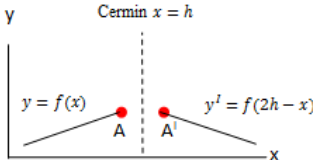
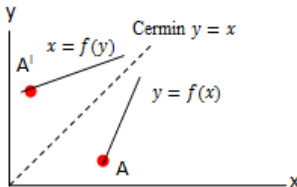
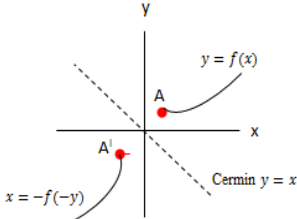
- Jarak titik ke cermin sama dengan jarak bayangan titik ke cermin.

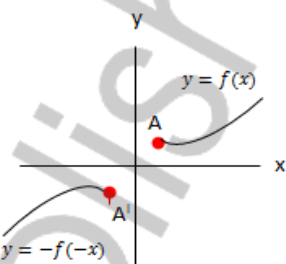
- Geometri yang direfleksikan berhadapan dengan petanya.

Sebagai contoh:



Bentuk refleksi terhadap berbagai garis sebagai berikut:

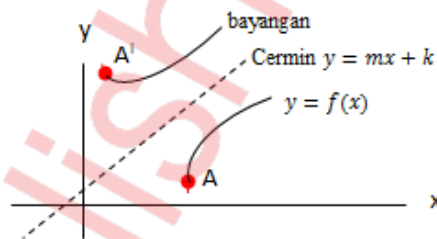
Titik		Garis/Kurva		Gambar Refleksi
Awal	Bayangan	Awal	Bayangan	
Refleksi sumbu y				
$A(x, y)$	$A'(-x, y)$	$y = f(x)$	$y' = f(-x)$	
Refleksi sumbu y = h				
$A(x, y)$	$A'(x, 2h - y)$	$y = f(x)$	$y' = (2h - f(x))$	
Refleksi sumbu x = h				
$A(x, y)$	$A'(2h - x, y)$	$y = f(x)$	$y' = f(2h - x)$	
Refleksi sumbu y = x				
$A(x, y)$	$A'(y, x)$	$y = f(x)$	$x' = f(y)$	
Refleksi sumbu y = -x				
$A(x, y)$	$A'(-y, -x)$	$y = f(x)$	$x' = -f(-y)$	

Titik		Garis/Kurva		Gambar Refleksi
Awal	Bayangan	Awal	Bayangan	
Refleksi terhadap titik O (0,0)				
$A(x, y)$	$A'(-x, -y)$	$y = f(x)$	$y' = -f(-x)$	

Selain refleksi terhadap garis di atas, titik dan kurva juga dapat direfleksikan terhadap suatu garis $y = mx + k$. Berikut refleksinya:

TITIK	AWAL	$A(x, y)$
	BAYANGAN	$A'(x', y') = \left(\frac{(1 - m^2)x + 2my}{1 + m^2}, \frac{1mx - (1 - m^2)y}{1 + m^2} \right)$
GARIS / KURVA	AWAL	$y = f(x)$
	BAYANGAN	$\frac{2mx' - (1 - m^2)y'}{1 + m^2} = f\left(\frac{(1 - m^2)x' + 2my'}{1 + m^2} \right)$

Dapat di gambarkan:



2.2. Permasalahan Pembelajaran pada Pokok Bahasan

2.2.1. Hasil Belajar

Pada wawancara *online* via WhatsApp yang saya lakukan pada tanggal 13 Oktober 2020 bersama ibu Apriani guru SMAN YYY Lebong, beliau mengatakan bahwa hasil belajar peserta didik untuk materi transformasi geometri itu cukup beragam. Untuk anak yang memiliki daya khayal tinggi itu mudah memahami materi ini, sedangkan anak yang daya khayal nya kurang maka akan mengalami kesulitan dalam memahami materi ini dikarenakan pada materi ini daya khayal peserta didik sangat dibutuhkan untuk memahami konsep dari transformasi geometri.

2.2.2. Model atau Metode

Berdasarkan hasil wawancara yang saya lakukan dengan guru, model pembelajaran yang digunakan itu adalah metode kerja kelompok. Di mana untuk materi transformasi

geometri peserta didik dibentuk menjadi 3-4 kelompok, kemudian masing-masing kelompok itu mendapatkan satu sub bab. Misalnya kelompok satu itu membahas tentang translasi, kelompok dua membahas tentang refleksi dan seterusnya. Masing-masing kelompok bertanggung jawabkan materi yang akan disampaikan.

Kelemahan dari metode ini adalah, peserta didik hanya mengerti materi yang mereka bahas dalam kelompok saja, sedangkan materi yang dibahas oleh kelompok lain tidak dimengerti.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Materi transformasi geometri merupakan materi yang ada di kelas XI SMA, materi ini mengenai perubahan suatu bidang geometri yang meliputi posisi, besar dan bentuknya sendiri. Pada materi transformasi geometri kita mengenal beberapa bentuk transformasi di antaranya yaitu translasi dan refleksi. Masing-masing memiliki pengertian dan bentuk yang berbeda-beda.

Berdasarkan hasil wawancara yang saya lakukan, kesulitan yang dialami oleh peserta didik pada materi ini di antaranya:

1. Peserta didik kesulitan dalam menentukan konsep translasi dan refleksi. Sehingga peserta didik cenderung hanya menghafal rumus-rumus saja tanpa memahami konsepnya.
2. Peserta didik kesulitan dalam menerapkan matriks transformasi geometri sehingga pada saat mengerjakan soal jika peserta didik salah menggunakan rumus matriks maka jawaban tersebut sudah pasti salah.

Itulah yang menjadi permasalahan peserta didik dalam materi transformasi geometri.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Untuk permasalahan umum yang dialami oleh guru di antaranya:

1. Tidak ada alat peraga yang tersedia atau yang bisa digunakan saat menjelaskan konsep transformasi geometri
2. Kurangnya daya khayal siswa sehingga guru merasa kesulitan saat menjelaskan bagaimana proses transformasi tersebut melalui sebuah gambar atau grafik.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Siswa

Solusi untuk kesulitan yang dialami siswa pada materi transformasi geometri adalah;

- ❖ Sebelum memberikan rumus-rumus dari keempat bentuk transformasi geometri kepada peserta didik, guru seharusnya memberikan pengenalan secara induktif terlebih dahulu.
 - Tidak ada matriks di translasi
 - Ada beberapa macam bentuk refleksi
- ❖ Mengetahui matriks Identitas. $I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
- ❖ Menjelaskan tentang penjumlahan dan perkalian matriks.

- ❖ Menggunakan aplikasi Geogebra dalam pembelajaran untuk menampilkan bentuk konkrit dari suatu transformasi geometri.

1. Memahami konsep transformasi geometri

Solusi dari permasalahan tersebut adalah;

Contohnya:

a. Translasi

Translasi merupakan perpindahan suatu titik atau garis yang digeser dalam arah dan jarak yang sama. Translasi sering disebut Pergeseran.

Contoh kasus :

Tentukan bayangan dari titik A(1,2) yang ditranslasikan oleh $T\begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix}$!

$$A(1,2) \xrightarrow{(3,-2)} A' = \dots$$

Apa arti dari (3,-2) itu? Artinya adalah 3 itu menunjukkan pergeseran terhadap sumbu-x ke arah kanan sebanyak 3 kali (Positif) dan -2 artinya adalah menunjukkan pergeseran terhadap sumbu-y ke arah kiri sebanyak 2 kali (Negatif).

$$\text{Rumus Translasi : } A(x, y) \xrightarrow{T\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} A' = (x + a, y + b)$$

$$\text{Jadi, } A(1,2) \xrightarrow{T\begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix}} A' = (1 + 3, 2 - 2)$$

$$A(1,2) \xrightarrow{T\begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix}} A' = (4,0)$$

Contoh soal 1 :

Tentukan bayangan dari titik-titik segitiga PQR dengan titik P(3,4) dan titik Q(-1,1) dan titik R(2,-4) oleh Translasi $T\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$!

Penyelesaian:

1) Bayangan titik P(3,4)

$$P(3,4) \xrightarrow{T\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}} P' = (3 + 2, 4 + 3) \rightarrow P' = (5,7)$$

2) Bayangan titik Q(-1,1)

$$Q(-1,1) \xrightarrow{T\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}} Q' = (-1 + 2, 1 + 3) \rightarrow Q' = (1,4)$$

3) Bayangan titik R(2,-4)

$$R(2,-4) \xrightarrow{T\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}} R' = (2 + 2, -4 + 3) \rightarrow R' = (4,-1)$$

Contoh soal 2 :

Tentukan bayangan garis $4x + 5y = 17$ ditranslasi oleh $\begin{pmatrix} 7 \\ -5 \end{pmatrix}$!

Penyelesaian:

Kita misalkan (x, y) adalah titik pada garis $4x + 5y = 17$

$$\text{Jadi, } (x, y) \xrightarrow{T\begin{pmatrix} 7 \\ -5 \end{pmatrix}} (x + 7, y - 5) = (x', y')$$

Maka ;

$$x + 7 = x' \rightarrow x = x' - 7 \dots (1)$$

$$y - 5 = y' \rightarrow y = y' + 5 \dots (2)$$

Substitusikan pers (1) dan (2) ke persamaan garis $4x + 5y = 17$

$$4(x' - 7) + 5(y' + 5) = 17$$

$$4x' - 28 + 5y' + 25 = 17$$

$$4x + 5y - 28 + 25 = 17$$

$$4x + 5y - 3 = 17$$

$$4x + 5y = 20$$

Jadi bayangan nya adalah $4x + 5y = 20$

b. Refleksi

Refleksi merupakan proses mencerminkan suatu titik pada bagian geometri terhadap sebuah garis tertentu. Refleksi sering disebut pencerminan.

Ada banyak bentuk dari refleksi diantaranya sbb.:

1) Refleksi terhadap sumbu-x

Kalau dicerminkan terhadap sumbu-x maka yang berubah adalah sumbu -y nya (bergeser secara vertikal)

$$\text{Jadi rumusnya: } A(x, y) \xrightarrow{Rsb-x} A' = (x, -y)$$

$$\text{Matriksnya : } \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$$

Contoh soal:

Tentukan bayangan titik $A(5, -7)$ jika dicerminkan terhadap sumbu-x !

Penyelesaian:

$$A(5, -7) \xrightarrow{Rsb-x} A' = (5, -(-7)) \rightarrow A' = (5, 7)$$

2) Refleksi terhadap sumbu -y

Kalau dicerminkan terhadap sumbu-y maka yang berubah adalah sumbu -x nya (bergeser secara horizontal)

$$\text{Jadi rumusnya: } A(x, y) \xrightarrow{Rsb-y} A' = (-x, y)$$

$$\text{Matriksnya : } \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Contoh soal:

Tentukan bayangan titik A(5,-7) jika dicerminkan terhadap sumbu-y !

Penyelesaian:

$$A(5, -7) \xrightarrow{Rsb-y} A' = (-5, -7)$$

3) Refleksi terhadap garis $y=x$

Jadi rumusnya: $A(x, y) \xrightarrow{Ry=x} A' = (y, x)$

Matriksnya : $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$

Contoh soal:

Tentukan bayangan titik A(5,-7) jika dicerminkan terhadap garis $y=x$!

Penyelesaian:

$$A(5, -7) \xrightarrow{y=x} A' = (-7, 5)$$

4) Refleksi terhadap garis $y=-x$

Jadi rumusnya: $A(x, y) \xrightarrow{Ry=-x} A' = (-y, -x)$

Matriksnya : $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$

Contoh soal:

Tentukan bayangan titik A(5,-7) jika dicerminkan terhadap garis $y=-x$!

Penyelesaian:

$$A(5, -7) \xrightarrow{y=-x} A' = (7, -5)$$

5) Refleksi terhadap garis $x=a$

Jadi rumusnya: $A(x, y) \xrightarrow{Rx=a} A' = (2a - x, y)$

Contoh soal:

Tentukan bayangan titik B(8,5) jika dicerminkan terhadap $x=3$!

Penyelesaian:

$$B(8,5) \xrightarrow{x=3} B' = (2 \cdot 3 - 8, 5) \rightarrow B' = (-2, 5)$$

6) Refleksi terhadap garis $y=b$

Jadi rumusnya: $A(x, y) \xrightarrow{Ry=b} A' = (x, 2b - y)$

Contoh soal:

Tentukan bayangan titik B(8,5) jika dicerminkan terhadap $y = -5$!

Penyelesaian:

$$B(8,5) \xrightarrow{y=-5} B' = (8, 2(-5) - 5) \rightarrow B' = (8, -15)$$

7) Refleksi terhadap gradien garis $y=mx+c$

Jadi rumusnya :

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos 2\theta & \sin 2\theta \\ \sin 2\theta & -\cos 2\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y - c \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ c \end{bmatrix}$$

Atau

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1-m^2}{1+m^2} & \frac{2m}{1+m^2} \\ \frac{2m}{1+m^2} & \frac{m^2-1}{1+m^2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x - 0 \\ y - c \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ c \end{bmatrix}$$

❖ Dari rumus umum transformasi geometri dan bentuk catatan pertama (substitusikan bentuk $\cos 2\theta = \frac{1-m^2}{1+m^2}$ dan $\sin 2\theta = \frac{2m}{1+m^2}$ ke rumus umum transformasi geometrinya), maka dapat kita peroleh hasil akhir bayangannya yaitu:

$$\begin{aligned} \blacksquare x' &= \frac{1-m^2}{1+m^2} \times x + \frac{2m}{1+m^2} \times (y - c) \\ \blacksquare y' &= \frac{2m}{1+m^2} \times x + \frac{1-m^2}{1+m^2} \times (y - c) + c \end{aligned}$$

Coba kita aplikasikan ke contoh;

Contoh soal:

Tentukan bayangan titik B(5,5) jika dicerminkan terhadap garis $y = 2x + 5$

Penyelesaian:

- Pada soal diketahui

$$y = 2x + 5, \text{ kita peroleh } m = 2 \text{ dan } c = 5.$$

Dan titik awal B yaitu $(x, y) = (5, 5)$

- Menentukan bayangan titik B(5,5)

$$\begin{aligned} x' &= \frac{1-m^2}{1+m^2} \times x + \frac{2m}{1+m^2} \times (y - c) \\ &= \frac{1-2^2}{1+2^2} \times 5 + \frac{2 \cdot 2}{1+2^2} \times (5 - 5) \\ &= \frac{-3}{5} \times 5 + \frac{4}{5} \times 0 \\ &= -3 + 0 = -3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y' &= \frac{2m}{1+m^2} \times x + \frac{1-m^2}{1+m^2} \times (y - c) + c \\ &= \frac{2 \cdot 2}{1+2^2} \times 5 + \frac{1-2^2}{1+2^2} \times (5 - 5) + 5 \\ &= 4 + 0 + 5 = 9 \end{aligned}$$

Jadi, bayangan titik B adalah $B' = (-3, 9)$

Penggunaan Aplikasi Geogebra

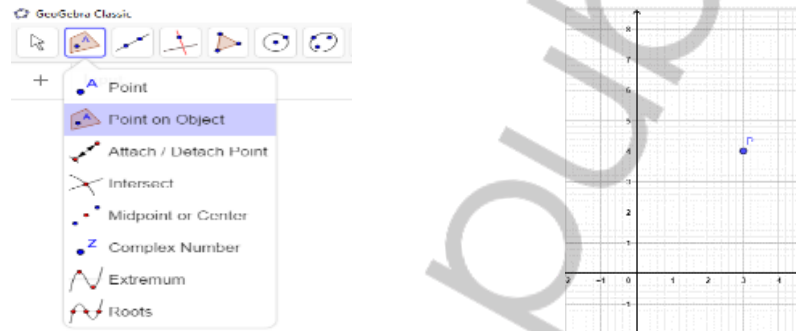
1. Penggunaan Geogebra pada Translasi

Contoh soal:

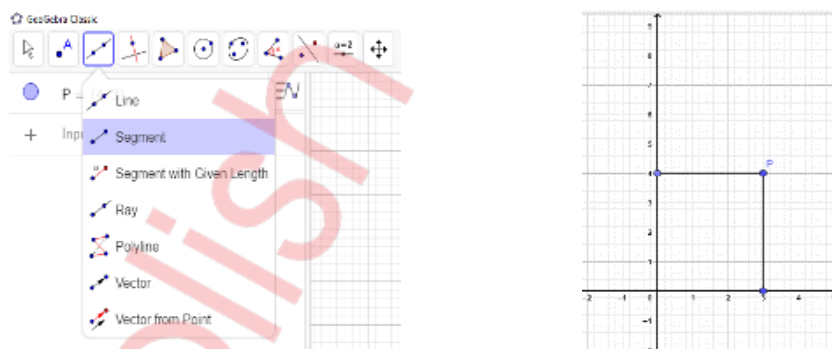
- a. Tentukan bayangan dari titik-titik segitiga PQR dengan titik P(3,4) dan titik Q(-1,1) dan titik R(2,-4) oleh Translasi $T \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$!

Jawab:

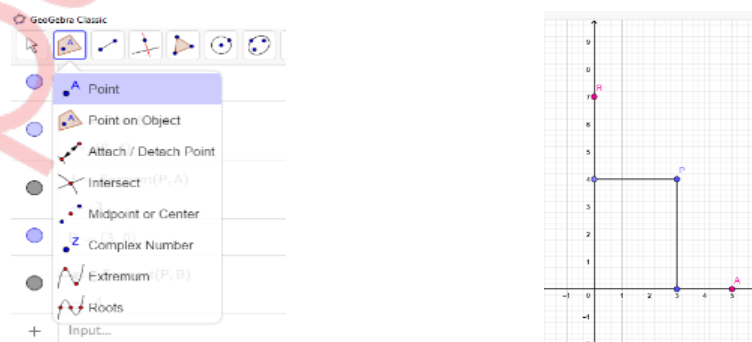
- 1) Buka aplikasi Geogebra
- 2) Buat titik P(3,4) dengan menggunakan *Point Of Object*



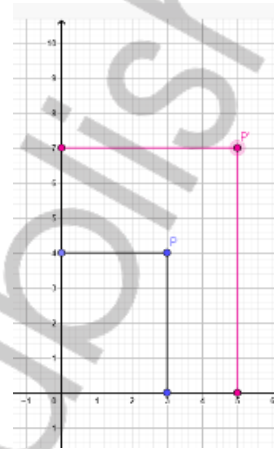
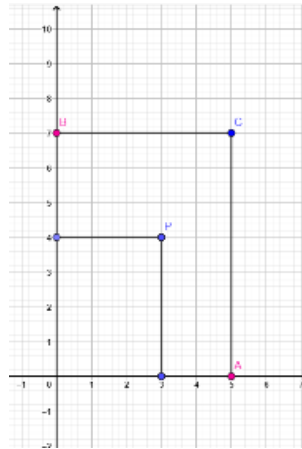
- 3) Kemudian kita buat segmen garis yang menghubungkan titik P dengan mengklik menu *segment*



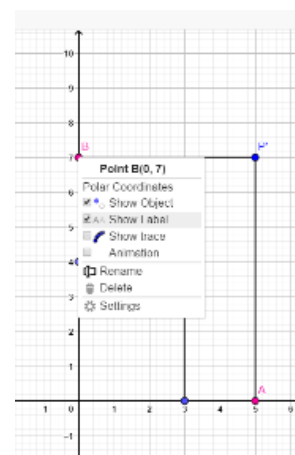
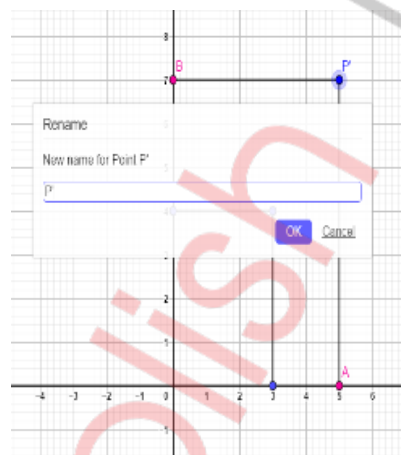
- 4) Karena P(3,4) ditranslasi oleh $T \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$, jadi kita geser 3 pada sumbu x ke arah kanan sebanyak 2 kali dan geser 4 pada sumbu y ke arah atas sebanyak 3 kali. Kita gunakan menu *Point*



- 5) Kita kembali menggunakan menu *Point Of Object* dan *segment* untuk menghubungkan titik A dan B sehingga didapat titik P'



- 6) Untuk mengubah nama titik C menjadi P' bisa dengan mengklik kanan pada titik C kemudian *Rename*. Begitupun dengan menghilangkan titik A dan B agar gambar translasi nya lebih jelas bisa dengan mengklik kanan pada titik A kemudian klik *show label* ataupun *show object*.



- 7) Sehingga kita dapatkan bayangan titik P(3,4) yang ditranslasikan oleh $T \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ adalah P'(5,7). Buktikan dengan rumus;

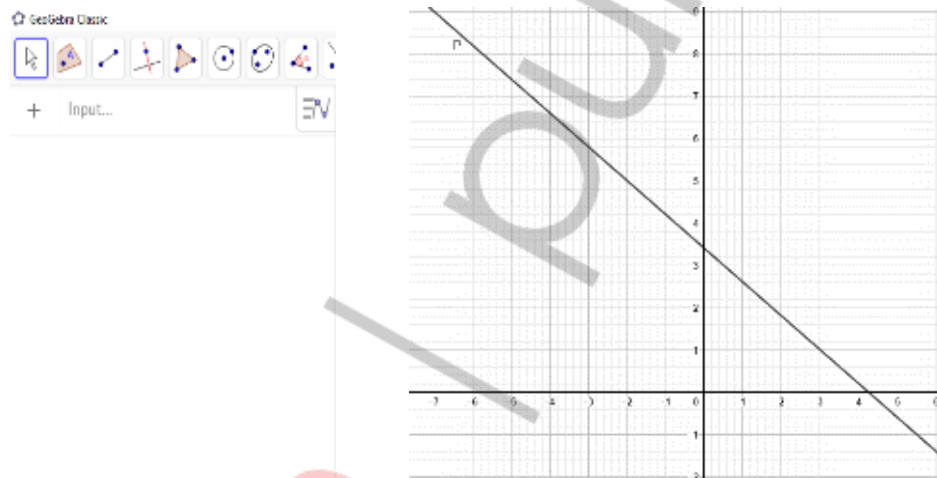
$$P(3,4) \xrightarrow{T \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}} P' = (3 + 2, 4 + 3) \rightarrow P' = (5,7)$$

- 8) Begitupun untuk mencari bayangan titik Q dan R kita gunakan cara yang sama seperti mencari bayangan titik P.

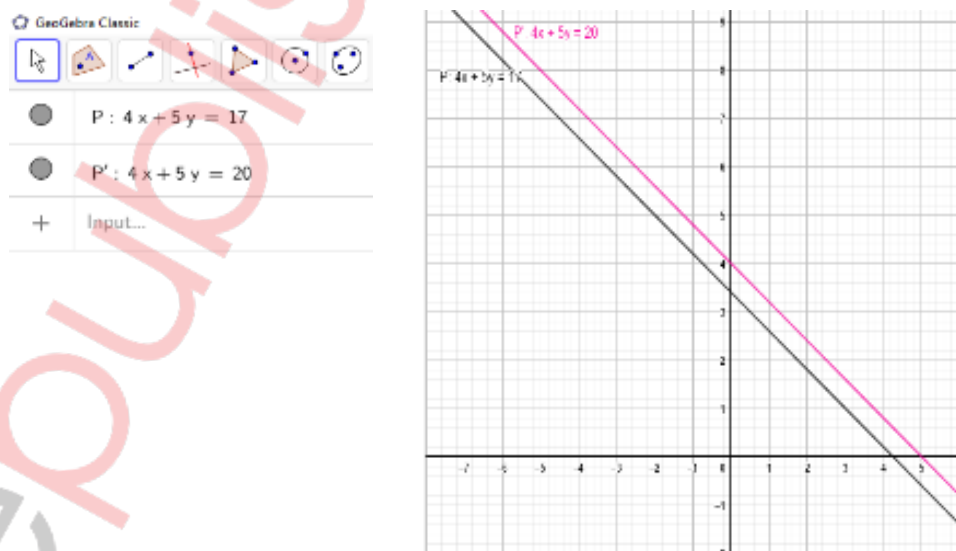
- b. Tentukan bayangan garis $4x + 5y = 17$ ditranslasi oleh $\begin{pmatrix} 7 \\ -5 \end{pmatrix}$!

Jawab:

- 1) Untuk menentukan bayangan suatu garis kita cari dulu menggunakan rumus, sehingga peran Geogebra hanya untuk memeriksa apakah hasil yang didapat dengan rumus tadi benar atau tidak.
- 2) Bayangan garis $4x + 5y = 17$ ditranslasi oleh $\begin{pmatrix} 7 \\ -5 \end{pmatrix}$ dengan menggunakan rumus adalah $4x + 5y = 20$, kita masukkan ke dalam Geogebra
- 3) Buka aplikasi Geogebra
- 4) Pada menu *input* masukkan garis $4x + 5y = 17$



- 5) Setelah dapat gambar garisnya, kemudian input lagi bayangan garis yang sudah kita dapatkan dengan cara manual yaitu $4x + 5y = 20$.



- 6) Sehingga kita dapatkan gambar bayangan garis $4x + 5y = 17$ ditranslasi oleh $\begin{pmatrix} 7 \\ -5 \end{pmatrix}$ adalah $4x + 5y = 20$

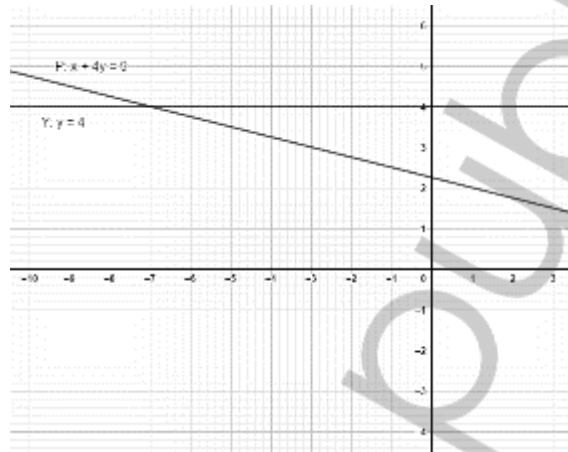
2. Penggunaan Geogebra pada Refleksi

Contoh soal:

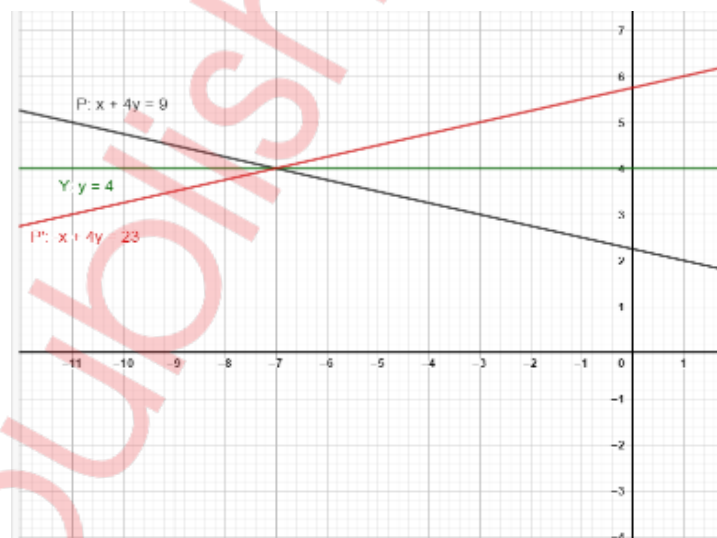
- a. Tentukan bayangan garis $x + 4y = 9$ Jika direfleksikan terhadap $y=4$?

Jawab:

- 1) Buka aplikasi Geogebra
- 2) Pada menu *input*, masukkan persamaan garis $x + 4y = 9$ dan garis $y=4$



- 3) Selanjutnya, pilih menu *Reflect About Line*, kemudian klik garis $x + 4y = 9$ kemudian klik garis $y=4$
- 4) Sehingga kita dapatkan bayangan garis $x + 4y = 9$ yang direfleksikan terhadap garis $y=4$ adalah $x - 4y = -23$



2.3.2. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Guru

Solusi untuk kesulitan guru dalam mengajar transformasi geometri

1. Tidak ada alat peraga yang tersedia atau yang bisa digunakan saat menjelaskan konsep transformasi geometri.

Solusinya adalah jika sarana dan prasarana tidak disediakan dari sekolah. Maka, demi pemahaman siswa untuk suatu konsep pembelajaran, guru harus sedikit berkorban meluangkan waktunya membuat alat peraga sendiri. Alat peraga bisa dibuat dengan bahan-bahan bekas. Untuk referensinya sendiri bisa dilihat di internet. Atau bisa menggunakan teknologi seperti aplikasi Geogebra untuk memudahkan guru dalam menjelaskan grafik atau gambar lainnya dan cukup menghemat waktu.

2. Kurangnya daya khayal peserta didik sehingga guru merasa kesulitan saat menjelaskan bagaimana proses transformasi tersebut melalui sebuah gambar atau grafik.

Solusinya adalah karena tidak semua peserta didik memiliki daya khayal yang tinggi dan perlu waktu lama untuk memahami kembali materi transformasi geometri maka guru bisa memberikan mereka video pembelajaran terkait materi tersebut agar bisa dipelajari kembali di rumah dan untuk memahami grafik dan gambar lainnya peserta didik bisa menggunakan aplikasi Geogebra di mana peserta didik bisa dengan jelas melihat bentuk nyata dari hasil transformasi geometri jadi tidak hanya di khayalan mereka saja.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa permasalahan pembelajaran atau kesulitan yang dialami peserta didik adalah kurangnya minat atau motivasi belajar peserta didik dikarenakan model atau strategi pembelajaran yang dilakukan guru kurang efektif. Guru langsung memberikan konsep geometri secara deduktif, sehingga ketika peserta didik merasa tidak paham terkait materi maka keinginan mereka untuk bisa berkurang. Jika tidak ada alat peraga bukan berarti tujuan pembelajaran tidak bisa dicapai secara optimal guru bisa memanfaatkan teknologi yang ada seperti menggunakan aplikasi Geogebra dalam proses pembelajaran transformasi geometri.

3.2. Saran

Pada permasalahan yang dihadapi oleh guru dan siswa mengenai materi transformasi geometri, maka penulis memberikan beberapa solusi, yaitu:

1. Mengubah metode pembelajaran yang digunakan, yang awalnya menggunakan metode ceramah maka gunakanlah metode berupa diskusi atau kelompok.
2. Sebaiknya guru menggunakan alat peraga yang dapat merangsang pikiran peserta didik, sehingga peserta didik mampu memahami materi tersebut
3. Menggunakan aplikasi Geogebra dalam pembelajaran transformasi geometri.

DAFTAR PUSTAKA

Manullang, Sudioanto dkk. 2017. *Buku Siswa Matematika Kelas XI kurikulum 2013 Edisi Revisi*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

BAB IV

KESULITAN PESERTA DIDIK DALAM MEMAHAMI MATERI TURUNAN FUNGSI TRIGONOMETRI KELAS XII SMA

Oleh:

Rahmat Zayadi (A1C018004)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut Ki Hajar Dewantara, pendidikan adalah suatu tuntutan di dalam hidup tumbuhnya anak-anak. Maksudnya ialah bahwa pendidikan menuntun segala kekuatan kodrat yang ada pada peserta didik agar sebagai manusia dan anggota masyarakat dapat mencapai keselamatan dan kebahagiaan hidup yang setinggi-tingginya. Pendidikan memiliki fungsi yang sangat penting sebagai modal manusia dalam kehidupan bermasyarakat, di sinilah pemerintah menyediakan wadah untuk mendapatkan pendidikan melalui sekolah.

Sekolah memberikan ilmu melalui proses pembelajaran antara guru dan peserta didik. Para peserta didik mendapatkan banyak ilmu dari berbagai macam mata pelajaran, salah satunya matematika. Matematika merupakan dasar dari ilmu-ilmu pengetahuan lainnya, namun dalam pembelajaran matematika ini sendiri para peserta didik sering kali mendapatkan penghambat untuk memahami sebuah materi. Salah satu materi matematika yang sering menjadi permasalahan para peserta didik ialah materi Turunan Fungsi Trigonometri yang ada pada kelas XII.

Untuk itu dalam laporan observasi ini penulis akan memberikan gambaran mengenai permasalahan yang ada pada materi Turunan Fungsi trigonometri serta bagaimana solusi dalam menghadapi masalah belajar tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana masalah yang menyulitkan siswa untuk memahami materi turunan fungsi trigonometri?
2. Bagaimana solusi dalam mengatasi masalah yang menghambat proses belajar siswa?

1.3. Tujuan Penulisan

1. Untuk mengetahui masalah yang menyulitkan siswa untuk memahami materi turunan fungsi trigonometri.

2. Untuk mengetahui solusi dalam mengatasi masalah yang menghambat proses belajar siswa.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi Turunan Fungsi Trigonometri

2.1.1. Review (Hal yang Perlu Diingat)

1. Definisi Turunan Fungsi

Turunan fungsi $f(x)$ dinotasikan dengan $f'(x)$ dan didefinisikan :

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \quad (\text{ada})$$

2. Rumus Trigonometri

$$\sin(A+B) = \sin A \cos B + \cos A \sin B$$

$$\cos(A+B) = \cos A \cos B - \sin A \sin B$$

$$\sin P - \sin Q = 2 \cos \frac{1}{2}(P+Q) \sin \frac{1}{2}(P-Q)$$

$$\cos P - \cos Q = -2 \sin \frac{1}{2}(P+Q) \sin \frac{1}{2}(P-Q)$$

3. Limit Trigonometri

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin ax}{bx} = \frac{a}{b}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \cos ax = 1$$

2.1.2. Turunan Fungsi Trigonometri

Rangkuman

Rangkuman rumus-rumus Turunan fungsi Trigonometri

$$(1) f(x) = \sin x \Rightarrow f'(x) = \cos x$$

$$(2) f(x) = \cos x \Rightarrow f'(x) = -\sin x$$

$$(3) f(x) = \tan x \Rightarrow f'(x) = \sec^2 x$$

$$(4) f(x) = \cot x \Rightarrow f'(x) = -\operatorname{cosec}^2 x$$

$$(5) f(x) = \sec x \Rightarrow f'(x) = \sec x \cdot \tan x$$

$$(6) f(x) = \operatorname{cosec} x \Rightarrow f'(x) = -\operatorname{cosec} x \cdot \cot x$$

2.2. Permasalahan Pembelajaran pada Pokok Bahasan

2.2.1. Hasil Belajar

Berdasarkan hasil wawancara *online* saya dengan guru Matematika di salah satu sekolah yang ada di daerah Manna, Bengkulu Selatan. Beliau menyampaikan bahwa hasil belajar dari peserta didik untuk materi ini beragam. Ada yang mudah untuk memahami

materi dan ada pula yang masih kesulitan dalam memahami konsep Turunan Fungsi Trigonometri ini. Selain itu, untuk peserta didik yang serius dalam menangkap materi yang dijelaskan sudah tentu memiliki hasil nilai yang bagus, dan untuk peserta didik yang tidak serius dalam menangkap materi pembelajaran tentu akan mendapatkan nilai yang kurang memuaskan. Dan juga dikarenakan masa pandemi, kegiatan pembelajaran yang dilakukan secara daring mengakibatkan belum tercapainya tujuan pembelajaran dengan baik dan maksimal.

2.2.2. Model Atau Metode

Berdasarkan hasil wawancara *online* saya dengan guru Matematika di salah satu sekolah yang ada di daerah Manna, Bengkulu Selatan. Beliau menyampaikan bahwa dalam proses pembelajaran matematika, beliau menggunakan berbagai macam metode dan model pembelajaran sesuai dengan materi yang akan dia ajarkan kepada peserta didik. Beliau selalu memberikan motivasi dan menyampaikan pentingnya matematika pada peserta didik sebelum memulai pembelajaran

Selain itu, guru tersebut juga memberikan contoh soal mulai dari yang sederhana dan cukup mudah dipahami sampai contoh soal yang kompleks dan cukup sulit. Metode mengajar yang dilakukan tidak hanya dengan menggunakan metode ceramah, tetapi menggunakan banyak metode mengajar misalnya tanya jawab dan metode Jigsaw. Sehingga tidak membuat peserta didik merasa bosan saat pembelajaran berlangsung.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Peserta Didik

Berdasarkan hasil wawancara *online* saya dengan siswa dan guru Matematika di salah satu sekolah yang ada di daerah Manna, Bengkulu Selatan. Menurut guru matematikanya, para peserta didik itu sulit dalam mencari hasil turunan fungsi dan sering bingung dalam masalah turunan yang menggunakan permisalan. Sementara menurut peserta didik, selain dari yang disampaikan gurunya, masalah lainnya yaitu mereka sulit dalam menghafal sifat-sifat turunan fungsi trigonometri serta kurangnya motivasi belajar dikarenakan pembelajaran dilakukan secara *online*.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Berdasarkan hasil wawancara *online* saya dengan guru Matematika di salah satu sekolah yang ada di daerah Manna, Bengkulu Selatan. Masalah pertama yang mereka hadapi ialah kurang motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran daring yang mereka lakukan. Selain itu, karena guru yang tergolong generasi lama yang mana mereka kurang pandai dalam memanfaatkan teknologi sehingga terjadi kurangnya inovasi dan kreativitas guru dalam membuat pembelajaran daring menjadi lebih menarik.

2.3. Solusi Dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Peserta Didik

Solusi dari permasalahan yang dihadapi para peserta didik ialah guru harus bisa memotivasi siswa agar mereka bisa bersemangat dalam pembelajaran daring. Salah satunya ialah dengan membuat suasana pembelajaran yang santai, berbicara kepada peserta

didik seperti berbicara kepada teman sendiri agar lebih mengakrabkan hubungan antara guru dan peserta didik.

Kemudian untuk para siswa cobalah mencari cara belajar yang kalian sukai. Untuk lebih memahami materi, peserta didik dimohon agar dapat mengulangi materi pembelajaran dan untuk solusi lainnya bisa belajar kelompok dengan teman yang sudah paham materi tersebut melalui telepon atau media lainnya.

Untuk menghafal sifat-sifat turunan trigonometri, peserta didik bias membaca sifat-sifat tersebut secara berulang-ulang serta bias menggunakan metode menghafal lainnya, salah satunya metode penghafal dengan menggunakan ruas jari. Untuk lebih baiknya guru bias memberikan video pembelajaran kepada peserta didik sehingga mereka bisa menonton video tersebut setelah pembelajaran selesai. Pada video berisikan ringkasan materi dan teknik dalam menghafal rumus.

Berikut Bentuk Tampilan dari Video Pembelajaran Turunan Fungsi Trigonometri



Gambar 1. Tampilan Awal Video dan Teknik Hafalan



Gambar 2. Pembahasan Contoh Soal

2.3.2. Solusi Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Untuk solusi dari permasalahan yang dihadapi guru ialah guru harus bisa memotivasi siswa agar mereka bisa bersemangat dalam pembelajaran daring. Salah satunya ialah dengan membuat suasana pembelajaran yang santai, berbicara kepada peserta didik seperti berbicara kepada teman sendiri agar lebih mengakrabkan hubungan antara guru dan peserta didik.

Kemudian guru bisa membuat video pembelajaran yang menarik dan juga bisa membuat kuis yang menarik dalam pembelajaran *online*. Untuk pembuatan video

pembelajaran guru bisa mencari cara membuatnya di Youtube. Selain itu, untuk guru yang kurang pandai dalam memanfaatkan teknologi cukup mencarikan peserta didik video pembelajaran yang ada di Youtube kemudian bagikan *link* video pada peserta didik. Karena sebenarnya siswa itu malas dalam mencari, sehingga dengan diberikannya *link* video pembelajaran ini diharapkan siswa dapat lebih memahami materi dan mempermudah proses pembelajaran. Untuk *link* video bisa dilihat pada bagian lampiran.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan laporan yang telah disampaikan, dapat disimpulkan bahwa masalah utama yang dihadapi peserta didik dan guru ialah kurangnya motivasi dalam mengikuti pembelajaran daring. Lalu untuk masalah yang dialami siswa berupa sulitnya memahami konsep dan sulit dalam menghafal sifat-sifat turunan fungsi trigonometri bisa diatasi melalui video pembelajaran yang inovatif dan menarik. Kemudian untuk masalah guru yang kurang paham dalam memanfaatkan teknologi, bisa diatasi dengan pemberian *link* video pembelajaran untuk memudahkan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran

3.2. Saran

Setelah membaca laporan ini, diharapkan guru dapat memberikan pembelajaran yang menarik sehingga mempermudah peserta didik dalam memahami materi. Kemudian diharapkan juga para guru bisa lebih berinovasi dalam bidang pendidikan terutama dalam masalah penyampaian materi. Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dan kekeliruan dalam pembuatan laporan ini, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dianggap perlu demi kesempurnaan makalah ini. Kemudian penulis berharap untuk penulisan berikutnya kekurangan yang ada bisa diperbaiki.

DAFTAR PUSTAKA

- Domi. 2020. *Turunan Fungsi Trigonometri*. <https://math.smapetrus.net/kelas-xii/matematika-minat-xii/turunan-fungsi-trigonometri>. Diakses Oktober 2020.
- Ihsan, Muhammad. 2016. *Arti dan Tujuan Pendidikan Menurut Pakar*. <https://unjkita.com/arti-dan-tujuan-pendidikan-menurut-pakar/#:~:text=Pendidikan%20adalah%20suatu%20usaha%20dalam,penentuan%20diri%20dan%20tanggung%20jawab>. Diakses Oktober 2020.
- Sutedja, Devi. 2017. *Turunan Fungsi Trigonometri*. <https://docplayer.info/68382592-Turunan-fungsi-trigonometri.html>. Diakses Oktober 2020.

BAB V

KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI PERSAMAAN DAN FUNGSI KUADRAT

Oleh:
Yetha Utami (A1C018005)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang sarat dengan suatu bilangan. Matematika juga merupakan suatu bahasa di mana bahasa pada matematika tidak memiliki makna yang ambigu atau pemaknaan dari bahasa matematika tidak menimbulkan makna ganda yaitu selalu pasti, misalnya: $1 + 1 = 2$, hasilnya pasti 2, bukan 10 atau 100. Matematika sebagai suatu disiplin ilmu memiliki berbagai macam cabang, salah satu di antaranya adalah aljabar. Aljabar merupakan suatu cabang matematika yang erat kaitannya dengan penjabaran-penjabaran suatu konsep pada matematika. Salah satu konsep yang terdapat pada aljabar adalah konsep persamaan kuadrat

Persamaan kuadrat merupakan suatu persamaan di mana pangkat tertinggi variabelnya adalah 2 atau dalam bentuk matematis dapat ditulis yaitu $ax^2 + bx + c = 0$. $a, b, c \in \mathbb{R}$ dan $a \neq 0$. Persamaan kuadrat sering juga disebut sebagai persamaan pangkat dua.

Dalam kehidupan sehari-hari kita tidak menyadari bahwa konsep persamaan kuadrat ini sering kita jumpai, bahkan suatu hal yang kita sering lakukan pun tidak pernah kita pikirkan bahwa terdapat suatu konsep yang mendukung dari kegiatan tersebut konsep persamaan kuadrat, misalnya saja dalam permainan bola basket yaitu bagaimana kelengkungan bola yang dilemparkan ke ring sehingga bisa masuk dengan tepat.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun rumusan masalah dalam penulisan makalah ini yaitu:

1. Apa saja pembahasan pada materi persamaan dan fungsi kuadrat?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi persamaan dan fungsi kuadrat?
3. Apa saja solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi persamaan dan fungsi kuadrat?

1.3. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan penulisan dari makalah ini yaitu:

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi persamaan dan fungsi kuadrat
2. Untuk mengetahui permasalahan-permasalahan apa saja yang dialami peserta didik pada materi persamaan dan fungsi kuadrat
3. Untuk mengetahui solusi apa saja yang bisa diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi persamaan dan fungsi kuadrat

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Persamaan Kuadrat

1. Pengertian Persamaan Kuadrat

Persamaan kuadrat adalah persamaan yang variabelnya memiliki pangkat tertinggi sama dengan dua (2). Adapun bentuk umum persamaan kuadrat adalah sebagai berikut.

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Keterangan:

a, b = koefisien ($a \neq 0$);

x = variabel; dan c = konstanta.

2. Jenis-Jenis Persamaan Kuadrat

Secara umum, persamaan kuadrat dibagi menjadi empat, yaitu sebagai berikut.

a. Persamaan Kuadrat Biasa

Persamaan kuadrat biasa adalah persamaan kuadrat yang nilai $a = 1$. Berikut ini contohnya: $+3x + 2 = 0$

b. Persamaan Kuadrat Murni

Persamaan kuadrat murni adalah persamaan kuadrat yang nilai $b = 0$. Berikut ini contohnya: $x^2 + 2 = 0$

c. Persamaan Kuadrat Tak Lengkap

Persamaan kuadrat tak lengkap adalah persamaan kuadrat yang nilai $c = 0$. Berikut ini contohnya. $x^2 + 3x = 0$

d. Persamaan Kuadrat Rasional

Persamaan kuadrat rasional adalah persamaan kuadrat yang nilai koefisien dan konstantanya berupa bilangan rasional.

Berikut ini contohnya. $4x^2 + 3x + 2 = 0$

3. Cara Menentukan Akar Persamaan Kuadrat

Akar persamaan kuadrat merupakan salah satu faktor penting yang harus bisa kamu tentukan dalam penyelesaian persamaan kuadrat. Ada beberapa cara yang bisa kamu gunakan untuk mencari akar pada persamaan kuadrat, yaitu sebagai berikut.

a. Faktorisasi

Faktorisasi adalah penjumlahan suku aljabar menjadi bentuk perkalian faktornya. Jika kamu melakukan faktorisasi persamaan kuadrat, artinya kamu membuat perkalian dua buah persamaan linear.

$$ax^2 + bx + c = 0$$

b = hasil penjumlahan antara suku ke-1 dan ke-2

c = hasil perkalian antara suku ke-1 dan ke-2

Perhatikan contoh berikut.

➤ Bentuk persamaan kuadrat: $x^2 + 5x + 6 = 0$

Bentuk faktorisasi: $(x + 3)(x + 2) = 0$

Akar: $x = -3$ atau $x = -2$

➤ Bentuk persamaan kuadrat: $x^2 - 9 = 0$

Bentuk faktorisasi: $(x - 3)(x + 3) = 0$

Akar: $x = 3$ atau $x = -3$

b. Melengkapkan Kuadrat Sempurna

Bentuk $ax^2 + bx + c = 0$ bisa kamu jabarkan menjadi seperti berikut.

$$(x + p)^2 = q$$

Perhatikan contoh berikut.

Bentuk persamaan kuadrat: $x^2 + 8x + 6 = 0$

$$x^2 + 8x + 6 = 0$$

$$(x^2 + 8x) = -6$$

$$x^2 + 8x + 16 = -6 + 16$$

$$(x + 4)^2 = 10$$

$$(x + 4) = \pm \sqrt{10}$$

$$x = \sqrt{10} - 4 \text{ atau } x = -\sqrt{10} - 4$$

c. Menggunakan Rumus ABC

Adapun persamaan rumus abc adalah sebagai berikut.

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Perhatikan contoh berikut.

➤ Tentukan akar persamaan $x^2 - 4x - 5 = 0$

Diketahui: $a = 1$, $b = -4$, dan $c = -5$

Substitusikan nilai a , b , dan c ke persamaan abc.

$$\begin{aligned} x_1 &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\ &= \frac{-(-4) + \sqrt{(-4)^2 - 4(1)(-5)}}{2(1)} \\ &= \frac{4 + \sqrt{36}}{2} \\ &= 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x_2 &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\ &= \frac{-(-4) - \sqrt{(-4)^2 - 4(1)(-5)}}{2(1)} \\ &= \frac{4 - \sqrt{36}}{2} \\ &= -1 \end{aligned}$$

Jadi, akar persamaan $x^2 - 4x - 5 = 0$ adalah $x = 5$ atau $x = -1$.

4. Jenis-Jenis Akar Persamaan Kuadrat

Sebelum membahas tentang jenis akar persamaan kuadrat, kamu akan dikenalkan terlebih dahulu dengan istilah diskriminan. Apa itu diskriminan? Diskriminan atau biasa dilambangkan D adalah hubungan antarkoefisien yang menentukan besar dan jenis akar persamaan kuadrat. Pada pembahasan sebelumnya, kamu sudah mengenal rumus abc, yaitu sebagai berikut.

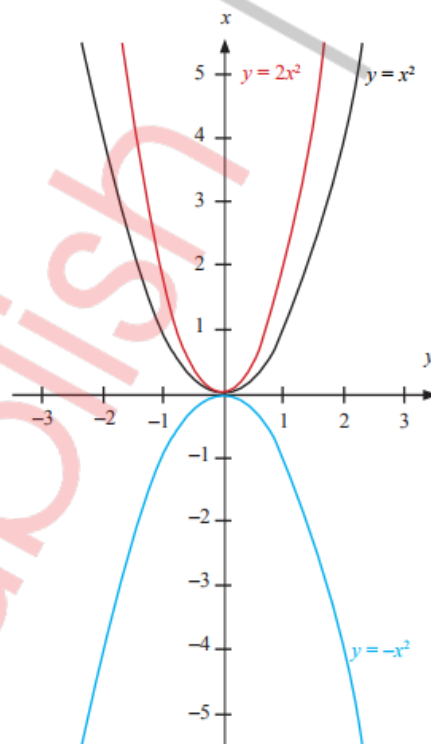
$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Dari persamaan di atas, besaran yang dimaksud diskriminan adalah $b^2 - 4ac$. Dengan demikian, persamaan rumus abc menjadi seperti berikut.

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

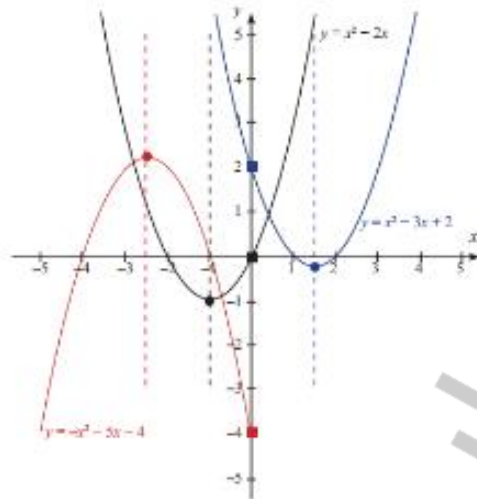
2.1.2. Grafik Fungsi Kuadrat

Fungsi kuadrat merupakan fungsi yang berbentuk, $y = ax^2 + bx + c$ dengan $a \neq 0$. Grafik dari fungsi kuadrat menyerupai parabola, sehingga dapat dikatakan juga sebagai fungsi parabola.



Gambar Perbandingan Grafik fungsi kuadrat $y = x^2$, $y = -x^2$ dan $y = 2x^2$

Nilai a pada fungsi, $y = ax^2 + bx + c$ akan mempengaruhi bentuk grafiknya. Jika a positif maka grafiknya akan terbuka ke atas. Sebaliknya jika a negatif maka grafiknya akan terbuka ke bawah. Jika nilai a semakin besar maka grafiknya menjadi lebih “kurus”



Gambar Perbandingan Grafik fungsi kuadrat $y = x^2 + 2x$, $y = x^2 - 3x + 2$ dan $y = -x^2 - 5x - 4$

Garis putus-putus pada gambar di atas merupakan sumbu simetri. Koordinat yang ditandai dengan bulatan merupakan titik puncak sedangkan koordinat yang ditandai dengan persegi merupakan titik potong dengan sumbu-y.

Nilai a pada grafik $y = ax^2 + bx + c$ menunjukkan letak koordinat titik puncak dan sumbu simetri (titik puncak dan sumbu simetri dibahas lebih lanjut pada subbab selanjutnya). Jika $a > 0$, grafik $y = ax^2 + bx + c$ memiliki titik puncak minimum. Jika $a < 0$, grafik $y = ax^2 + bx + c$ memiliki titik puncak maksimum.

Nilai c pada grafik $y = ax^2 + bx + c$ menunjukkan titik perpotongan grafik fungsi kuadrat tersebut dengan sumbu-y, yakni pada koordinat $(0, c)$.

1. Menentukan Sumbu Simetri dan Titik Optimum

Fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$ mempunyai sumbu simetri

$$x = -\frac{b}{a}$$

Dengan nilai optimumnya adalah

$$y_0 = -\frac{D}{4a}$$

Langkah-langkah mensketsa grafik fungsi kuadrat:

- Langkah 1. Menentukan bentuk parabola (terbuka ke atas atau ke bawah).
- Langkah 2. Menentukan perpotongan grafik terhadap sumbu-x; yaitu, koordinat titik potongnya adalah $(x_1, 0)$ yang memenuhi persamaan

$$f(x_1) = 0$$

- Langkah 3. Menentukan perpotongan grafik terhadap sumbu-y; yaitu, koordinat titik potongnya adalah $(0, y_1)$ dengan y_1 didapatkan berdasarkan persamaan

$$y_1 = 0$$

- Langkah 4. Menentukan sumbu simetri dan nilai optimum dari grafik fungsi.

- Langkah 5. Mensketsa grafik fungsi kuadrat berdasarkan langkah (1), (2), (3), dan (4).

2. Menentukan fungsi kuadrat

Untuk menentukan fungsi kuadrat diperlukan beberapa informasi, di antaranya sebagai berikut.

- Beberapa titik koordinat yang dilalui fungsi kuadrat tersebut.
- Titik potong fungsi kuadrat tersebut di sumbu-x.
- Titik potong fungsi kuadrat tersebut di sumbu-y.
- Titik puncak dan sumbu simetri

Langkah pertama untuk mendapatkannya adalah dengan memisalkan fungsi kuadrat tersebut dengan $f(x) = ax^2 + bx + c$. Berikut ini adalah langkah selanjutnya berdasarkan informasi-informasi di atas.

- Jika diketahui beberapa titik koordinat yang lain. Jika fungsi kuadrat tersebut melalui koordinat (p, q), maka diperoleh $f(p) = q$.
- Jika diketahui titik potong fungsi kuadrat tersebut di sumbu-x. Jika fungsi kuadrat memotong sumbu-x di (p, 0) dan (q, 0) maka fungsi kuadrat tersebut dapat dituliskan menjadi $f(x) = a(x - p)(x - q)$.
- Jika diketahui titik potong fungsi kuadrat tersebut di sumbu-y. Jika fungsi kuadrat memotong sumbu-y di (0, r) maka diperoleh

$$f(0) = r$$

Dengan menyubstitusikan nilai 0 pada $f(x)$ diperoleh

$$f(0) = a(0)^2 + b(0) + c = c$$

Sehingga diperoleh $c = r$.

- Jika diketahui titik puncak dan sumbu simetri.

Jika fungsi kuadrat tersebut memiliki titik puncak di (s, t) maka diperoleh sumbu simetri fungsi kuadrat tersebut adalah garis

$$x = s$$

Selanjutnya jika diketahui fungsi kuadrat tersebut melalui (e, d) maka dengan menggunakan sifat simetri diperoleh titik koordinat yang lain hasil pencerminan koordinat (e, d) terhadap garis $x = s$.

3. Aplikasi fungsi kuadrat

Contoh Soal:

- Tentukan jenis akar persamaan kuadrat dari $x^2 + 16x + 64 = 0$

Pembahasan:

Ingat, untuk menentukan jenis akar, kamu harus mencari nilai determinannya.

$$x^2 + 16x + 64 = 0$$

$$a = 1$$

$$b = 16$$

$$c = 64$$

$$D = (16)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-64) = 256 - 256 = 0$$

Oleh karena nilai $D = 0$, maka persamaan $x^2 + 16x + 64 = 0$ memiliki dua akar yang kembar (sama) dan real

2. Tentukan akar persamaan $2x^2 - 8x + 7 = 0$ menggunakan rumus abc!

Pembahasan:

Diketahui: $a = 2$, $b = -8$, dan $c = 7$

Substitusikan nilai a , b , dan c ke persamaan abc.

$$\begin{aligned} x_1 &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} & x_2 &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\ &= \frac{-(-8) \pm \sqrt{(-8)^2 - 4(2)(7)}}{2(2)} & &= \frac{-(-8) \pm \sqrt{(-8)^2 - 4(2)(7)}}{2(2)} \\ &= \frac{8 \pm \sqrt{64 - 56}}{4} & &= \frac{8 \pm \sqrt{8}}{4} \\ &= \frac{8 \pm 2\sqrt{2}}{4} & &= \frac{4 \pm \sqrt{2}}{2} \\ &= 2 \pm \frac{\sqrt{2}}{2} & &= 2 \pm \frac{\sqrt{2}}{2} \end{aligned}$$

Jadi, akar persamaan $2x^2 - 8x + 7 = 0$ adalah $2 + \frac{\sqrt{2}}{2}$ atau $2 - \frac{\sqrt{2}}{2}$

2.2. Permasalahan Pembelajaran pada Pokok Bahasan

2.2.1. Hasil Belajar

Pada wawancara yang saya lakukan bersama seorang guru melalui WA. Ibu guru tersebut menyatakan bahwa hasil belajar siswa yang dicapai untuk materi ini sedikit beragam. Untuk anak yang cepat menangkap materi yang dijelaskan sudah tentu memiliki hasil nilai yang bagus, dan untuk siswa yang kurang menangkap materi dan sulit memahami tentu akan mendapatkan nilai yang kurang. Untuk Nilai terendahnya bisa sampai 50 dan nilai tertinggi 95, dan rata-rata pencapaian siswa untuk materi bangun datar segitiga, persegi dan persegi panjang adalah 75. Dari banyaknya siswa yang berada di kelas IX, tentu mereka memiliki kemampuan memahami yang berbeda-beda.

2.2.2. Model atau Metode

Berdasarkan hasil wawancara dengan ibu Trisni guru matematika di SMP di Provinsi Bengkulu, selama masa pandemi ini masih melakukan tatap muka karena masih pada zona hijau tapi dengan jadwal yang bergantian dan jam belajar tatap muka yang dikurangkan dari jam biasanya serta dengan mematuhi protokol kesehatan, model pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran di kelas yaitu dengan menggunakan berbagai macam metode tergantung dari materi apa yang akan dipelajari mulai dari metode ceramah. Selama pandemi ini SMP XXX Lebong juga pernah melaksanakan belajar daring dan juga *home visit* (guru datang ke rumah). Dalam proses pemberian konsep dan pemahaman peserta didik lebih senang ketika materi itu dijelaskan secara konkret sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Materi persamaan dan fungsi kuadrat di Kelas IX SMP di Provinsi Bengkulu, materi ini mengenai bagaimana bentuk persamaan kuadrat, cara menyelesaikannya dengan pemfaktoran, kuadrat sempurna dan rumus abc, serta mempelajari grafik fungsi. Menurut hasil wawancara pada ibu Trisni guru matematika permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik yaitu:

1. Kesulitan dalam memahami dan menerapkan konsep persamaan dan fungsi kuadrat.
2. Kesulitan dalam memahami soal persamaan dan fungsi kuadrat serta masih kesulitan dalam perhitungan.
3. Kesulitan dalam membedakan cara yang harus digunakan untuk menyelesaikan persamaan kuadrat (memfaktorkan, melengkapkan kuadrat sempurna dan rumus abc).

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Permasalahan umum yang dimiliki guru di antaranya:

1. Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi.
2. Kesulitan dalam menemukan strategi yang tepat dengan karakter siswa yang berbeda-beda
3. Minimnya sarana prasarana seperti alat peraga, padahal alat peraga tersebut dapat membantu guru dalam menyampaikan konsep materi persamaan dan fungsi kuadrat.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Alat Peraga

Prinsip dan Petunjuk Pembuatan

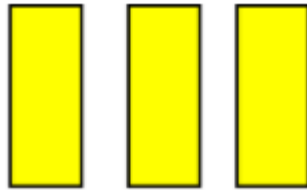
Alat peraga ini adalah alat peraga yang dapat digunakan untuk membantu siswa dalam memfaktorkan persamaan kuadrat secara geometri. Prinsip kerja alat ini adalah luas bangun datar persegi panjang. Persamaan kuadrat yang diberikan merupakan luas dari persegi panjang besar yang dihasilkan dari penyusunan persegi dan/atau persegi panjang yang kecil, sedangkan hasil pemfaktoran dari persamaan kuadrat merupakan perkalian dari sisi-sisi persegi panjang besar.

Alat Peraga Ini Menggunakan Tiga Macam Bangun Datar

- a. Persegi besar dengan panjang sisi x satuan (pada alat peraga ini panjang sisi persegi besar adalah 10 cm), sehingga luasnya adalah x^2 .



- b. Persegi panjang memiliki panjang x satuan dan lebar 1 satuan (pada alat peraga ini lebar persegi panjang adalah 4 cm), sehingga luasnya adalah x .



- c. Persegi kecil memiliki panjang sisi 1 satuan, sehingga luasnya adalah 1. Dalam hal ini, persegi hijau dapat juga disebut sebagai persegi satuan.



Alat peraga ini efektif digunakan pada siswa yang baru mempelajari konsep pemfaktoran. Alat peraga ini digunakan sebagai media yang mengantarkan siswa untuk memahami konsep sebenarnya dari pemfaktoran. Karena itulah alat peraga ini hanya dapat digunakan untuk memfaktorkan persamaan-persamaan kuadrat yang akar-akarnya riil, sedangkan untuk persamaan kuadrat yang akar-akarnya imajiner, dapat digunakan cara lain seperti rumus abc .

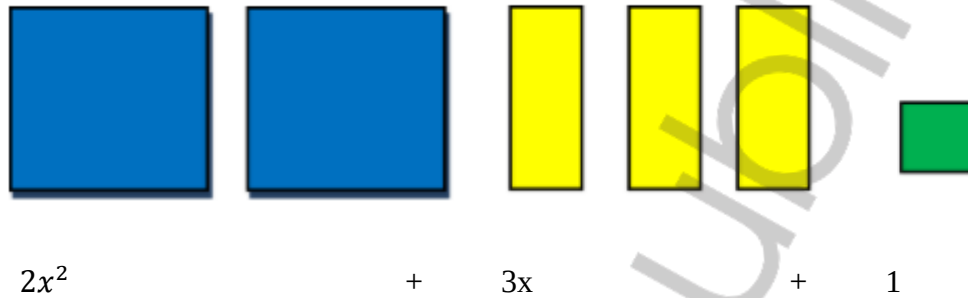
Petunjuk Penggunaan

- Terdapat tiga macam bangun datar, yaitu persegi besar (warna biru) untuk menyatakan x^2 , persegi panjang (warna kuning) untuk menyatakan x , dan persegi kecil (warna hijau) untuk menyatakan besarnya konstanta.
- Ambillah masing-masing bangun datar yang jumlahnya disesuaikan dengan koefisien dan konstanta dari persamaan kuadrat yang diberikan, jumlah persegi biru harus sama dengan besarnya koefisien x^2 , jumlah persegi panjang kuning harus sama dengan besarnya koefisien x , dan jumlah persegi hijau harus sama dengan besarnya konstanta.
- Aturlah bangun-bangun datar tersebut sehingga membentuk sebuah bangun datar baru (dapat berupa persegi maupun persegi panjang). Yang perlu diperhatikan adalah bangun datar yang baru dibentuk tersebut merupakan bentuk konkrit dari persamaan kuadrat yang diberikan, sehingga jika ruas kanan dari persamaan kuadrat tersebut adalah 0 (nol), maka sama artinya luas dari bangun datar itu juga 0 (nol).
- Perhatikan sisi-sisi dari bangun datar yang baru dibentuk tersebut. Hasil pemfaktoran dari persamaan kuadrat yang diberikan merupakan perkalian dari sisi-sisi bangun datar tersebut.
- Selanjutnya guru dapat mengantarkan siswa untuk memahami konsep dari pemfaktoran berdasarkan hasil yang diperoleh melalui penggunaan alat peraga ini.

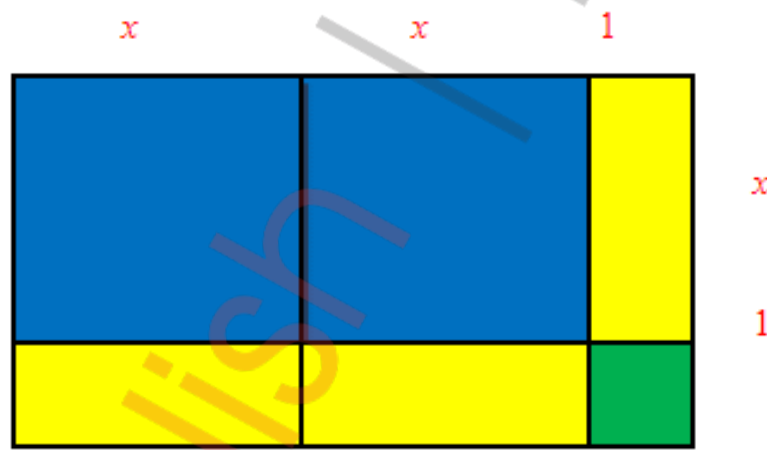
Contoh Penggunaan

Tentukan faktor dari persamaan kuadrat: $2x^2 + 3x + 1 = 0$

Dari persamaan tersebut, terlihat bahwa koefisien dari x^2 adalah 2, koefisien dari x adalah 3 dan konstantanya adalah 1. Berarti kita harus mengambil persegi biru sebanyak 2 buah, persegi panjang kuning sebanyak 3 buah dan persegi satuan sebanyak 1 buah.



Kemudian, bangun datar-bangun datar tersebut disusun menjadi sebuah persegi/ persegi panjang yang besar.



$$\text{Luas} = (2x+1)(x+1)$$

Perkalian dari panjang dan lebar persegi panjang di atas merupakan faktor dari persamaan kuadrat $2x^2 + 3x + 1 = 0$.

Jadi, $2x^2 + 3x + 1 = (2x+1)(x+1)$.

Selanjutnya guru dapat menerangkan pada siswa konsep sebenarnya dari pemfaktoran.

$$2x^2 + 3x + 1 = 0$$

$$2x^2 + 2x + x + 1 = 0$$

$$(2x^2 + 2x) + (x + 1) = 0$$

$$2x(x + 1) + 1(x + 1) = 0$$

$$(2x+1)(x+1) = 0$$

2.3.2. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Guru

1. Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi.
Menurut ibu Trisni solusinya adalah guru juga harus bisa memahami karakteristik siswanya yang berbeda-beda dan juga tetap membimbing siswa yang belum mampu agar memecahkan permasalahannya.
2. Kesulitan dalam menemukan strategi yang tepat dengan karakter siswa yang berbeda-beda
Guru harus bisa menemukan strategi yang tepat untuk membimbing siswa agar bisa berkelompok ataupun individual serta guru harus terus memotivasi siswanya, dengan materi persamaan dan fungsi kuadrat ini guru juga bisa menggunakan video pembelajaran.
3. Minimnya sarana prasarana seperti alat peraga, padahal alat peraga tersebut dapat membantu guru dalam menyampaikan konsep materi persamaan dan fungsi kuadrat.
Jika sarana dan prasarana tidak disediakan dari sekolah. Maka, demi pemahaman siswa untuk suatu konsep pembelajaran, seorang guru harus sedikit berkorban meluangkan waktunya membuat alat peraga sendiri, atau bisa dengan menggunakan video pembelajaran.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami peserta didik kebanyakan dikarenakan belum memahami konsep dalam persamaan dan fungsi kuadrat, cara pengoperasian dalam mencari solusi dari permasalahan, serta kurangnya minat belajar siswa secara mandiri. namun yang harus diperbaiki yaitu metode guru dalam mengajar yaitu salah satunya dengan menggunakan video pembelajaran dan alat peraga.

3.2. Saran dari Penulis

Setelah selesainya observasi ini maka saya sebagai penulis berharap laporan ini dapat berguna buat penulis maupun pembaca. Sebagai calon pendidik di masa yang akan datang kita harus lebih memperhatikan letak titik kelemahan siswa dan telah mempersiapkan solusi dalam menyampaikan materi jika menemukan kesulitan yang sama. Namun sebelum kesulitan itu muncul kita sudah mengantisipasinya melalui laporan ini yang memberikan pembahasan tentang di mana umumnya siswa sering melakukan kesalahan dalam materi persamaan dan fungsi kuadrat, dan saran saya agar ke depannya bisa membuat alat peraga berbentuk *online*. saya menyadari bahwa masih banyak kekeliruan dalam pembuatan makalah ini, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca yang membangun dianggap perlu demi kesempurnaan makalah ini. Atas perhatiannya saya ucapkan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

Kartini, dkk. 2004. *Matematika Untuk Kelas X*. Klaten: Intan Pariwara.

Ler, Kristofurus. 2018. *Matematika Berbasis Pembelajaran Penemuan Untuk Siswa SMP/MTS Kelas IX*. Jakarta: Deepublish.

BAB VI

KESULITAN PESERTA DIDIK TERHADAP MATERI OPERASI PERKALIAN DAN PEMFAKTORAN BENTUK ALJABAR KELAS VII SMP

Oleh:

Regita Putri Risqia (A1C018006)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu upaya untuk meningkatkan pemahaman ilmu dan teknologi yaitu melalui pemahaman berbagai macam ilmu pengetahuan secara interdisiplin. Ilmu matematika besar sekali manfaatnya di dalam memahami ilmu dan teknologi sekaligus. Dalam memahami ilmu matematika disebutkan batas usia. Hal ini berarti pemahaman ilmu matematika dapat dimulai sejak dini.

Matematika sebagai salah satu ilmu pengetahuan merupakan salah satu sarana untuk meningkatkan kemampuan berpikir setiap orang, oleh karena itu kesadaran untuk mampu mengetahui dan memahami matematika bagi siswa sangat diharapkan sudah bertumbuh sejak usia dini. Membentuk pemahaman yang utuh pada anak dalam pelajaran matematika diperlukan kecintaan terlebih dahulu terhadap matematika.

Salah satu materi yang menjadi dasar matematika sekolah adalah bilangan, pemahaman yang baik tentang konsep bentuk aljabar akan sangat membantu dalam memahami konsep-konsep yang lain, seperti pada materi operasi hitung bentuk aljabar yang merupakan materi yang diajarkan dari tingkat SMP dan banyak digunakan untuk memahami konsep matematika SMA.

Beragam hal dalam berbagai aspek kehidupan bisa dihubungkan dengan Matematika yang juga berkaitan langsung dengan aljabar. Aneka contoh juga bisa diterapkan dalam pelajaran Matematika satu per satu. Banyak siswa yang belum mengenal bahkan mengetahui tentang materi aljabar. Mereka menganggap aljabar sebagai pelajaran yang menakutkan. Bahkan tak sedikit pula yang benar-benar membenci pelajaran ini. Beranjak dari situlah, materi aljabar selalu berusaha disajikan dalam bentuk yang lebih menyenangkan. Penampilan-penampilan yang terasa baru memang patut dipertunjukkan untuk meningkatkan kecintaan terhadap aljabar.

Oleh karena itu, makalah ini akan membahas tentang permasalahan tersebut di atas, yakni tentang Operasi Hitung Bentuk Aljabar.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun rumusan masalah dalam penulisan makalah ini yaitu:

1. Apa saja pembahasan pada materi operasi hitung bentuk aljabar?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi operasi hitung bentuk aljabar?
3. Apa saja solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi operasi hitung bentuk aljabar?

1.3. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan penulisan dari makalah ini, yaitu:

1. Untuk memenuhi tugas mata kuliah Kapita Selekta Jenjang Pendidikan Menengah
2. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi operasi hitung bentuk aljabar
3. Untuk mengetahui permasalahan-permasalahan apa saja yang dialami peserta didik pada materi operasi hitung bentuk aljabar
4. Untuk mengetahui solusi apa saja yang bisa diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi operasi hitung bentuk aljabar

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

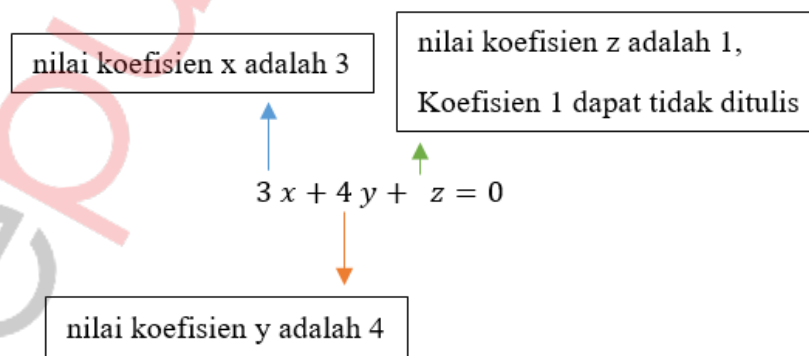
2.1.1. Operasi Perkalian dan Pembagian Bentuk Aljabar

Pengertian Bentuk Aljabar

Aljabar berasal dari bahasa Arab “*al-jabr*” yang berarti “pertemuan”, “hubungan” atau “perampungan”) adalah cabang matematika yang dapat dicirikan sebagai generalisasi dan perpanjangan aritmetika. Bentuk Aljabar adalah suatu bentuk matematika yang dalam penyajiannya memuat huruf-huruf untuk mewakili bilangan yang belum diketahui. Terdapat istilah umum yang perlu diketahui untuk memahami bentuk suatu aljabar dasar, yaitu:

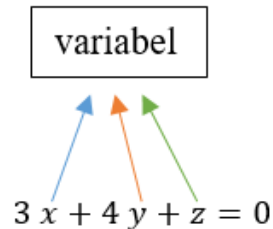
✚ Koefisien (Coefficient)

Koefisien adalah nilai yang digunakan untuk mengalikan suatu variabel. Koefisien dalam bahasa Inggris disebut dengan “*coefficient*”. Nilai koefisien = 1 dapat tidak ditulis.



Variabel (Peubah)

Variabel adalah suatu simbol atau huruf yang digunakan untuk menggantikan suatu nilai yang bersifat tidak tetap (berubah-ubah tergantung persamaan yang memuatnya). Variabel dalam bahasa Inggris disebut dengan "*variable*" (dieja 've(ə)rēəbəl), dan juga disebut "peubah" dalam bahasa Indonesia. Variabel dapat disimbolkan dengan huruf latin (a, A, b, B, c, D, dst.).



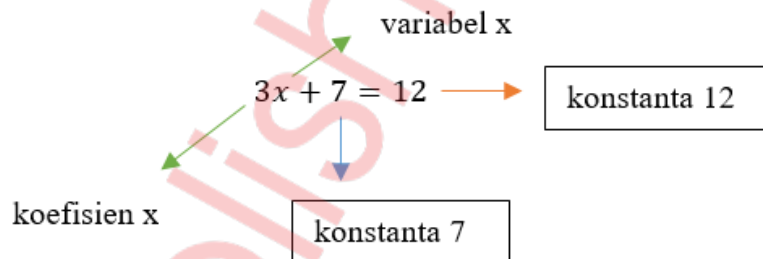
variabel

$$3x + 4y + z = 0$$

Pada persamaan tersebut, terdapat 3 variabel yaitu x , y , dan z .

Konstanta (*Constant*)

Konstanta adalah suatu nilai yang bersifat tetap (*constant*) pada suatu bentuk aljabar. Konstanta dalam bahasa Inggris disebut dengan "*constant*". Ciri-ciri yang paling umum suatu konstanta yaitu tidak berikatan dengan suatu variabel. Untuk rumus-rumus khusus, konstanta dapat disimbolkan dengan huruf (misalnya: a, b, lainnya) atau berupa simbol khusus.



variabel x

$$3x + 7 = 12$$

koefisien x konstanta 7 konstanta 12

Suku

Suku pada bentuk aljabar adalah total elemen yang dimuat oleh suatu bentuk aljabar. Suku digunakan untuk mempermudah mengkomunikasikan bentuk aljabar sehingga mudah untuk dibahasakan, berikut contohnya:

<i>Aljabar</i>	<i>s1</i>	<i>s2</i>	<i>s3</i>	<i>s4</i>	Suku
$2x$	$2x$	-	-	-	1
$2x + 1$	$2x$	1	-	-	2
$3x^2 + 2x - 1$	$3x^2$	$2x$	1	-	3
$4x^3 + 3x^2 + 2x - 1$	$4x^3$	$3x^2$	$2x$	1	4
dan lainnya	...	...	...	...	...

Memfaktorkan bentuk Aljabar

Berikut adalah beberapa contoh gambar yang menunjukkan penyelesaian dari pemfaktoran bentuk-bentuk aljabar.

1. Sifat Distributif

Bentuk Umum

$$px + py = p(x + y)$$

$$px - py = p(x - y)$$

Contoh:

$$1. 4x + 4y = 4(x + y)$$

$$2. 4ax - 4ay = 4a(x - y)$$

2. Pemfaktoran Aljabar Dalam Bentuk Kuadrat yang sempurna

Bentuk Umum

$$a^2 + 2ab + b^2 \text{ atau } a^2 - 2ab + b^2$$

3. Pemfaktoran Dalam Bentuk Selisih Kuadrat

Bentuk Umum

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$

Contoh:

$$1. 5^2 - x^2$$

$$= (5 + x)(5 - x)$$

$$2. 4x^2 - 16$$

$$= (2x)^2 - (4)^2$$

$$= (2x + 4)(2x - 4)$$

4. Pemfaktoran Aljabar Dalam Bentuk $ax^2 + bx + c = 0$, dan $a \neq 0$

Bentuk Umum

$$x^2 + bx + c = (x + p)(x + q)$$

Contoh:

$$a^2 + 7a + 12$$

Penyelesaian:

Menentukan dua angka yang apabila di jumlah sama dengan angka tengah dan apabila di kali sama dengan huruf yang ke tiga.

$$a^2 + 7a + 12 = (a + 4)(a + 3)$$

karena angka 4 dan 3 di atas apabila $4 + 3 = 7$ dan $4 \times 3 = 12$

5. Pemfaktoran Aljabar Dalam Bentuk $ax^2 + bx + c = 0$, dan $a \neq 0$

Bentuk Umum

$$x^2 + bx + c = a \left(x + \frac{p}{a} \right) \left(x + \frac{q}{a} \right)$$

dengan

$$p + q = b \text{ dan } pq = c$$

Contoh:

$$2x^2 + 11x - 6$$

Penyelesaian

$$p + q = b \text{ dan } pq = c$$

jadi, angka yang cocok adalah 12 dan - 1,

karena $2x^2 - 6 = 12x - 1$ dan $12 + (-1) = 11$ maka

$$2x^2 + 11x - 6$$

$$= 2x^2 + 12x - x - 6 = 2x(x + 6) - (x + 6) = (2x - 1)(x + 6)$$

2.2. Permasalahan Pembelajaran pada Pokok Bahasan

2.2.1. Hasil Belajar

Pada wawancara yang saya lakukan secara daring pada hari Kamis 1 Oktober 2020 bersama Bapak Asranudin, S.Pd. Ibu guru tersebut menyatakan bahwa hasil belajar siswa yang dicapai untuk materi ini sedikit beragam. Untuk anak yang paham konsep bentuk aljabar akan cepat menangkap materi Operasi Hitung bentuk aljabar, dan untuk siswa yang kurang paham konsep bentuk aljabar akan kesulitan memahami materi Operasi Hitung bentuk aljabar, tentu akan mendapatkan nilai yang kurang. Untuk Nilai terendahnya bisa sampai 50 dan nilai tertinggi 100, dan rata-rata pencapaian siswa untuk materi Operasi perkalian dan pefaktoran bentuk aljabar adalah 82. Dari 28 siswa yang berada di kelas VII SMP, tentu mereka memiliki kemampuan memahami yang berbeda-beda. Namun jika dilihat secara umum untuk materi Operasi perkalian dan pefaktoran bentuk aljabar di kelas VII SMP masih tergolong materi yang tidak terlalu sulit bagi mereka hanya saja mereka susah atau sering keliru saat menentukan yang mana koefisien, variabel dan lain sebagainya.

2.2.2. Model atau Metode

Sekolah yang saya observasi secara online Sekolah Menengah Pertama (SMP) N YYY Bengkulu Selatan, di sini kami observasi pada kelas VII SMP, di mana masih menggunakan metode konvensional. Pembelajaran pada metode konvensional, peserta didik lebih banyak mendengarkan penjelasan guru di depan kelas dan melaksanakan tugas jika guru memberikan latihan soal-soal kepada peserta didik. Yang sering digunakan pada pembelajaran konvensional antara lain metode ceramah, metode tanya jawab, metode diskusi, metode penugasan.

Metode lainnya yang sering digunakan dalam metode konvensional antara lain adalah ekspositori. Metode ekspositori ini seperti ceramah, di mana kegiatan pembelajaran terpusat pada guru sebagai pemberi informasi (bahan pelajaran). Ia berbicara pada awal pelajaran, menerangkan materi dan contoh soal disertai tanya jawab. Peserta didik tidak hanya mendengar dan membuat catatan. Guru bersama peserta didik berlatih menyelesaikan soal latihan dan peserta didik bertanya kalau belum mengerti. Guru dapat

memeriksa pekerjaan peserta didik secara individual, menjelaskan lagi kepada peserta didik secara individual atau klasikal.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Materi bentuk aljabar merupakan materi yang ada di kelas VII SMP, materi ini mengenai bagaimana menemukan operasi hitung bentuk aljabar. Menurut hasil wawancara pada guru kelas yang mengajarkan matematika permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik yaitu:

1. Motivasi belajar rendah
2. Menganggap matematika itu sulit
3. Kurang fokus dan memperhatikan dalam pelajaran
4. Kurang paham konsep pembelajaran
5. Tidak percaya diri dan tidak mau bertanya mengenai kesulitan yang dialami
6. Terkendala jaringan saat daring

Itulah yang menjadi permasalahan peserta didik dalam materi operasi perkalian dan pempfaktoran bentuk aljabar.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Permasalahan umum yang dimiliki guru di antaranya:

1. Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi.
2. Kurangnya kreativitas dan inovasi sehingga selalu menggunakan model dan metode mengajar yang sama.
3. Kurangnya kreativitas dalam menciptakan suasana belajar yang menarik
4. Kurangnya sarana dan prasarana yang mendukung pembelajaran daring
5. Kurang pemahaman penggunaan teknologi yang dapat mendukung pembelajaran
6. Sulit untuk memantau perkembangan peserta didik melalui sistem daring
7. Terkendala dengan jaringan

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Siswa

Kesulitan siswa dalam materi operasi perkalian dan pempfaktoran bentuk aljabar yaitu:

1. Memotivasi siswa agar siswa tersebut memiliki keinginan untuk belajar misalnya mengingatkan kepada siswa bahwa ilmu matematika itu penting dalam kehidupan sehari-hari.
2. Memberikan konsep bentuk aljabar dengan apa sih yang dimaksud dengan variabel, konstanta, suku dan lain sebagainya dengan memisalkan dalam kehidupan sehari-hari.
3. Berikan suasana kelas yang santai dan menyenangkan untuk siswa selingi dengan game dan hiburan sebagai penyemangat.
4. Gunakan alat yang dapat membantu siswa untuk paham dengan konsep operasi perkalian dan pempfaktoran bentuk aljabar

5. Solusi untuk memahami materi operasi hitung bentuk aljabar ini, yaitu dengan menggunakan alat peraga sebagai pengenalan bentuk aljabar agar dapat memahami makna dari operasi hitung bentuk aljabar, alat peraga ini sangat membantu guru dalam menyampaikan materi dan membantu siswa dalam memahami materi.

2.3.2. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Guru

Dari beberapa permasalahan yang sudah kami sebutkan. Beberapa solusi dari kami untuk mengatasi kesulitan yang dialami beberapa guru di sekolah.

1. Kemampuan seorang peserta didik tentu tidak bisa kita samakan, solusi agar peserta didik dapat memahami bentuk aljabar. Pertama, dengan memberikan penjelasan bentuk aljabar dengan mencontohkan dalam kehidupan sehari-hari. Kedua, di dalam kelas bentuk 2 kelompok dengan menjelaskan materi perkalian dan pemfaktoran aljabar. Ketika kelompok pertama telah memahami apa itu perkalian bentuk aljabar, maka kelompok pertama akan menjelaskan kembali tentang perkalian bentuk aljabar ke kelompok lain dengan persentase di depan kelas. ketika kelompok kedua telah memahami apa itu operasi pemfaktoran bentuk aljabar maka kelompok kedua akan menjelaskan kembali operasi pemfaktoran bentuk aljabar ke kelompok lain dengan persentase di depan kelas.
2. Pengajar harus memiliki kreativitas tinggi sehingga model serta metode pembelajaran yang dipakai tidak sama, sehingga membuat kelas tidak jenuh dan membosankan. Misalnya minggu ini menggunakan metode ceramah minggu depan menggunakan metode *discovery learning* dan sebagainya.
3. Jika sarana dan prasarana tidak disediakan dari sekolah. Maka, demi pemahaman siswa untuk suatu konsep pembelajaran, seorang pengajar harus sedikit berkorban meluangkan waktunya membuat alat peraga sendiri. Alat peraga bisa dibuat dengan bahan-bahan bekas. Untuk referensinya sendiri bisa dilihat di internet.
4. Menggunakan trik-trik Aljabar seperti rumus The King untuk mempermudah menjawab permasalahan operasi perkalian dan pemfaktoran bentuk aljabar.
5. Menggunakan media pembelajaran seperti menggunakan alat peraga, PowerPoint, dan juga video pembelajaran

2.3.3. Trik-Trik Aljabar

1. Menggunakan Selisih Kuadrat

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$

Contoh soal:

a. $94^2 - 6^2 = \dots$

b. $105^2 - 5^2 = \dots$

Jawab:

a. $94^2 - 6^2 = (94 + 6)(94 - 6)$
 $= 100 \times 88 = 8.800$

$$\begin{aligned} \text{b. } 105^2 - 5^2 &= (105 - 5)(105 + 5) \\ &= 100 \times 120 = 12.000 \end{aligned}$$

Daripada harus mencari kuadratnya, sebaiknya kita menggunakan selisih kuadrat agar lebih mudah.

2. Menggunakan Rumus Umum

Rumus umumnya adalah:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 \quad (a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

Contoh soal:

a. $(3x + 2)^2 =$

b. $(5x - 1)^2 =$

Jawab:

a. $(3x + 2)^2 = (3x)^2 + 2 \cdot 3x \cdot 2 + (2)^2 = 9x^2 + 12x + 4$

b. $(5x - 1)^2 = 25x^2 - 10x + 1$

3. Menganalisis Soal

Contoh soal: Dua buah bilangan berjumlah 30. Jika bilangan pertama 2 kali lebih besar dari bilangan kedua, berapakah bilangan kedua?

Jawab:

$$a + b = 30, a = 2b, \text{ Berarti, } a + b = 30$$

$$2b + b = 30 \rightarrow 3b = 30 \rightarrow b = 10$$

2.3.4. Alat Peraga

Alat peraga adalah salah satu solusi yang dapat mengatasi kesulitan belajar matematika kelas VII SMP. Dengan adanya alat peraga yang menarik dan tidak menyalahi konsep matematika dapat memudahkan peserta didik dan pengajar dalam proses pembelajaran matematika di kelas VII SMP. Sebab, Menurut Ibid (2008), kata peraga berarti alat media pengajaran untuk memperagakan sajian pelajaran. Kata utamanya adalah peraga yang artinya bertugas bentuk visual meragakan, membuat raga atau fisik suatu pengertian yang dijelaskan. Fisik itu dapat berbentuk benda nyatanya atau benda tiruan dalam bentuk model atau dalam bentuk gambar visual/audio.

Menurut Sudjana (2009), pengertian alat peraga pendidikan adalah suatu alat yang dapat diserap oleh mata dan telinga dengan tujuan membantu guru agar proses belajar mengajar siswa lebih efektif dan efisien. Alat peraga merupakan suatu bagian dari media pembelajaran yang diartikan semua benda (dapat berupa benda, objek atau benda mati) yang membawakan ciri-ciri atau konsep yang dipelajari sebagai perantara yang digunakan dalam proses pembelajaran

Nama Alat Peraga: Blok Aljabar



Blok Aljabar adalah sebuah permainan yang diharapkan agar peserta didik dapat memahami “operasi perkalian bentuk aljabar” sehingga ada syarat dalam permainan ini, yaitu peserta didik harus memahami terlebih dahulu apa itu Perkalian suku satu dengan suku dua dan Perkalian suku dua dengan suku dua.

Dengan adanya alat peraga blok aljabar adalah sebuah permainan yang diharapkan agar peserta didik dapat ini pembelajaran mengenai konsep perkalian bentuk aljabar dapat menarik minat peserta didik sehingga mereka lebih aktif dan fokus pada pembelajaran. Pemilihan warna pada blok aljabar dapat memicu minat dan motivasi belajar sehingga mereka merasa melakukan permainan untuk belajar.

Dan tujuan pembelajaran matematika dalam materi operasi perkalian bentuk aljabar dapat terwujud/tercapai. Dengan adanya alat peraga ini, maka pembelajaran akan menarik minat peserta didik dan memudahkan pemahaman konsep operasi perkalian bentuk aljabar dengan keaktifan peserta didik karena melibatkan peserta didik dalam menggunakan alat peraga blok aljabar.

Alat dan Bahan

Nama Alat/Bahan	Gambar
1. Tripleks 2. Styrofoam 3. Karton hitam 4. Double tip 5. Spidol 6. Styrofoam 7. Gunting 8. Origami 9. Lem kertas	

Cara Pembuatan

No.	Langkah-langkah	Gambar
1.	Potong tripleks sesuai dengan ukuran yang diinginkan	
2.	Potong kertas karton untuk menutupi bagian alas alat peraga (tripleks)	
3.	Untuk membuat keping-keping nya, potong akrilik dengan 3 ukuran (12×12 , 12×6 , 6×6) dalam cm	
4.	Tempel kertas origami dengan lem kertas/ <i>double tip</i> (12×12 berwarna biru, 12×6 berwarna oranye, 6×6 berwarna hijau)	

No.	Langkah-langkah	Gambar
		
5.	Temple <i>double tip</i> secukupnya sebagai perekat atau penempel keping-kepingnya tadi	
6.	Buatlah judul pada alat peraga	
7.	Alat peraga operasi perkalian bentuk aljabar pun digunakan	

Cara Penggunaan

Penggunaan Alat Peraga operasi perkalian bentuk aljabar

1. Misalkan operasi perkalian bentuk aljabar Pak Anto memiliki sawah berbentuk persegi panjang dengan panjang $(x + 2)$ dan lebar $(x + 1)$
Tentukanlah luas sawah Pak Anto?
2. Operasi perkalian bentuk aljabar $(x + 2)(x + 1)$, dengan keping ukuran (12×12) berwarna biru bernilai x^2 , ukuran (12×6) kuning/oranye bernilai x dan keping berukuran (6×6) yang berwarna hijau bernilai 1.



3. Menentukan keping $(x + 2)$ diletakkan secara horizontal, pilih satu keping berwarna biru yang mewakili koefisien 1 pada x di sudut kiri atas.



4. Kemudian pilih 2 keping berwarna kuning yang diletakkan secara horizontal



5. Keping $(x + 1)$ di letakkan secara vertikal, karena x koefisien 1 yang secara vertikal sudah ada satu keping warna biru



6. Kemudian pilih 2 keping berwarna kuning yang diletakkan secara vertikal.



7. Note:

Untuk Menentukan operasi perkalian bentuk aljabar kita harus membuat kepingan membentuk persegi atau persegi panjang terlebih dahulu.

Dari gambar di atas dapatkan:

$$1 \text{ keping biru} = x^2$$

$$2 \text{ keping oren} = 2x$$

$$1 \text{ keping oren} = x$$

$$2 \text{ keping hijau} = 2$$

$$\text{Maka hasil dari } (x + 2)(x + 1)$$

$$= x^2 + 2x + x + 2$$

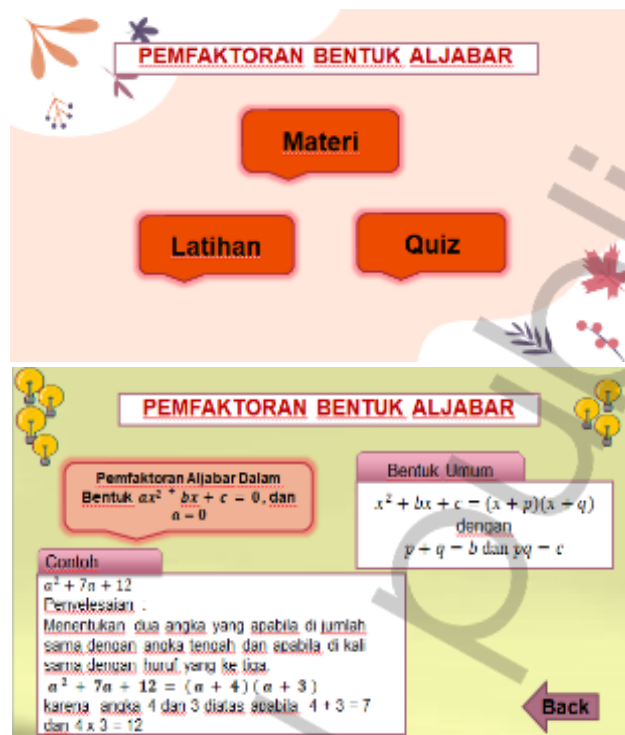
$$= x^2 + 3x + 2$$

2.3.5. Penggunaan PPT Menjadi Video Pembelajaran

Saat ini, berbagai program aplikasi telah tersedia untuk mendukung pembuatan bahan ajar atau pembuatan media yang berbasis multimedia terutama bahan ajar atau media multimedia interaktif salah satunya adalah media presentasi berupa Microsoft Office PowerPoint. Sebenarnya, hampir semua jenis media pada dasarnya dibuat untuk disajikan atau dipresentasikan kepada sasaran. Yang membedakan antara media presentasi dengan media pada umumnya adalah bahwa pada media presentasi pesan/materi yang akan disampaikan dikemas dalam sebuah program komputer dan disajikan melalui perangkat alat saji (proyektor). Pesan/ materi yang dikemas bisa berupa teks, gambar, animasi dan video yang dikombinasi dalam satu kesatuan yang utuh dengan berbantuan aplikasi tambahan seperti Kine Master, Camtasia dan lain sebagainya.

Kebutuhan untuk mengubah presentasi PowerPoint menjadi dalam bentuk presentasi video bisa disebabkan beberapa alasan, misalnya saja jika anda ingin mencoba presentasi dengan cara yang sedikit tidak biasa dan lebih menarik. Alasan lainnya adalah, mungkin Anda ingin mengubah file presentasi menjadi video karena ingin mempublikasikan video tersebut di Youtube. Itu bisa membuat mereka memproduksi video tutorial, tips, ataupun yang lainnya dengan cara yang lebih mudah namun tetap menjaga sisi orisinalitas karena file presentasi dibuat oleh mereka sendiri.

Contoh *slide* PPT di ubah menjadi video pembelajaran:



III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Bentuk aljabar adalah teknik yang digunakan untuk menyelesaikan masalah matematika dengan menggunakan simbol atau huruf sebagai peubah objek masalah tersebut. Operasi hitung bentuk aljabar mencakup penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, perpangkatan, pemfaktoran bentuk aljabar yang menggunakan huruf atau simbol dalam pengoperasiannya.

Mempelajari aljabar bukanlah sesuatu yang sulit, melainkan sesuatu yang bisa menantang kita bagaimana cara menyelesaikan suatu soal. Dengan mempelajari aljabar, kita bisa lebih mengetahui banyak hal dalam menyelesaikan pertanyaan demi pertanyaan sulit dari berbagai aspek.

3.2. Saran

3.2.1. Saran dari Penulis

Dari permasalahan yang dihadapi oleh pengajar dan peserta didik mengenai materi operasi hitung bentuk aljabar, maka penulis memberikan saran:

1. Pengajar harus kreatif dan inovatif dalam proses pembelajaran baik dalam metode, strategi, serta model pembelajaran.
2. Pengajar harus menciptakan proses pembelajaran yang menarik dan asyik agar terciptanya suasana yang menyenangkan sehingga proses pembelajaran yang akan dicapai sesuai dengan tujuan pembelajaran.

3. Sebaiknya pengajar menggunakan alat peraga dalam proses pembelajaran untuk merangsang pikiran peserta didik, sehingga peserta didik menjadi aktif dan paham materi.

3.2.2. Saran dari Peserta Presentasi

Saran dan tanggapan dari beberapa kelompok terkait hasil dari survei dan solusi yang kami berikan saat presentasi kelompok kami yaitu: dalam mengajarkan materi operasi hitung bentuk aljabar, guru harus kreatif dan inovatif dalam menyampaikan konsep dengan metode atau model yang berbeda seperti dengan permainan atau menggunakan teknologi. Selain itu, guru harus menyampaikan materi dengan sistematis dan mengaitkannya dalam kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik akan tertarik dengan materi pembelajaran yang akan disampaikan serta akan mudah memahami atau memaknai apa itu operasi hitung bentuk aljabar.

DAFTAR PUSTAKA

- Advernesia. Matematika Aljabar. Diambil dari *link* <https://www.advernesia.com/blog/matematika/aljabar/>. Diakses pada tanggal 14 Juni 2020.
- Berpendidikan.com. Operasi Hitung Bentuk Aljabar (Penjumlahan, Pengurangan, Perkalian dan Pembagian Bentuk Aljabar). <https://www.berpendidikan.com/2016/05/operasi-hitung-bentuk-aljabar-penjumlahan-pengurangan-perkalian-dan-pembagian-bentuk-aljabar.html>. Mei 2016.
- Febrio Zusriadi, Bryan. Bentuk Aljabar. Diambil dari *link* <https://bryanfebrizusriadi.wordpress.com/2014/01/24/makalah-aljabar/>. Diakses pada tanggal 24 Januari 2014.
- Yuksinau. Aljabar. Diambil dari *link* <https://www.yuksinau.id/aljabar/>. Diakses pada tanggal 3 September 2020.

BAB VII

LAPORAN KESULITAS PESERTA DIDIK TERHADAP MATERI BANGUN DATAR KELAS VII SMP XXX KOTA BENGKULU

Oleh:

Rilessri Andesni Saputri (A1C018007)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari, tanpa disadari kegiatan kita mengandung unsur matematika dalam konteks sederhana. Pembelajaran matematika merupakan suatu kegiatan yang kompleks, melibatkan berbagai unsur seperti guru, peserta didik, matematika dan karakteristiknya, dan situasi belajar yang berlangsung. Dalam proses belajar, peserta didik dihadapkan dengan konsep pemecahan masalah. Penyelesaian suatu masalah dapat diselesaikan dengan berbagai strategi dan metode, namun yang menjadi pertimbangan yaitu bagaimana cara memilih strategi dan metode yang tepat.

Pemecahan suatu masalah digunakan dalam cabang ilmu matematika, yang mana kemampuan pemecahan masalah matematika merupakan suatu fokus dalam pembelajaran matematika. Akan tetapi, ternyata masih banyak sekali peserta didik yang tidak mampu untuk menyelesaikan masalah yang ada pada pelajaran matematika, seperti mencari keliling dan luas pada materi Bangun Datar (segiempat dan segitiga).

Bangun datar adalah suatu bidang datar yang tersusun oleh titik atau garis-garis yang menyatu membentuk bangun 2 dimensi yang mempunyai keliling dan luas. Dalam Bahasa Inggris bangun datar disebut juga dengan *plane* geometri. Bangun datar juga merupakan sebuah aksioma di bidang ilmu matematika khususnya geometri analitik, karena hal ini dapat terbukti dengan sendirinya tanpa melakukan pembuktian matematika lebih lanjut.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun rumusan masalah dalam penulisan makalah ini yaitu:

1. Apa saja pembahasan pada materi Bangun Datar (segiempat dan segitiga)?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi Bangun Datar (segiempat dan segitiga)?

3. Bagaimana solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi Bangun Datar (segiempat dan segitiga)?
4. Bagaimana alat peraga yang dapat digunakan?

1.3. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan penulisan dari makalah ini yaitu:

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi Bangun Datar (segiempat dan segitiga).
2. Untuk mengetahui permasalahan-permasalahan apa saja yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi Bangun Datar (segiempat dan segitiga).
3. Untuk mengetahui solusi apa saja yang bisa diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi Bangun Datar (segiempat dan segitiga).
4. Untuk mengetahui alat peraga yang dapat digunakan dalam materi bangun datar (segiempat dan segitiga).

II. PEMBAHASAN

2.1. Konsep Bangun Datar

2.1.1. Pengertian Bangun Datar

Bangun datar yaitu bagian dari bidang datar yang dibatasi oleh garis-garis lurus atau lengkung. Definisi bangun datar yaitu: sebuah bangun yang rata yang memiliki dua dimensi yaitu panjang dan lebar tetapi tidak memiliki tinggi dan tebal. Dengan demikian pengertian bangun datar ialah abstrak.

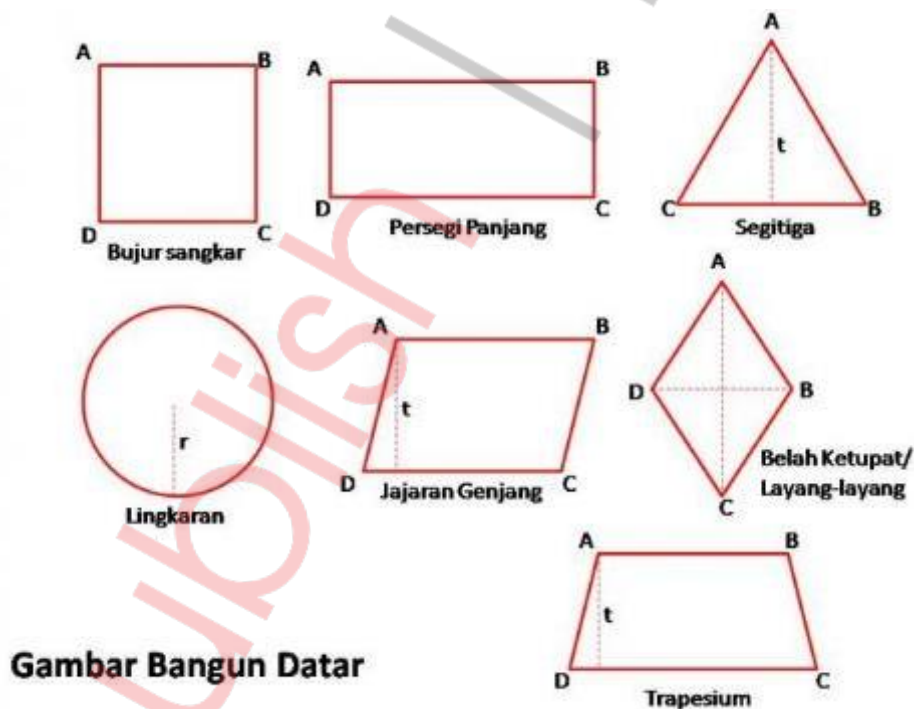
2.1.2. Macam-Macam Bangun Datar



1. Persegi Panjang, adalah sebuah bangun datar yang mempunyai sisi berhadapan yang sama panjang dan memiliki empat buah titik sudut siku-siku.

2. Persegi, adalah sebuah persegi panjang yang semua sisi-sisinya sama panjang.
3. Segitiga, adalah sebuah bangun datar yang terbentuk dari tiga buah titik yang tidak segaris, macam macamnya, yaitu: segitiga sama sisi, segitiga sama kaki, segitiga siku-siku dan segitiga sembarang
4. Jajar genjang, adalah sebuah segi empat yang sisinya sepasang-sepasang yang sama panjang dan sejajar.
5. Trapesium, adalah sebuah segi empat yang mempunyai tepat sepasang sisi yang sejajar.
6. Layang-layang, adalah sebuah segi empat yang salah satu diagonalnya memotong tegak lurus sumbu diagonal yang lainnya.
7. Belah Ketupat, adalah sebuah bentuk segi empat yang semua sisi-sisinya sama panjang dan kedua diagonalnya saling berpotongan tegak lurus.
8. Lingkaran, adalah sebuah bangun datar yang terbentuk dari himpunan semua titik persekitaran yang mengelilingi suatu titik asal dengan jarak yang sama. Jarak tersebut biasanya dinamakan r yaitu radius atau jari-jari.

Agar lebih jelasnya dapat diperhatikan gambar di bawah berikut:



Gambar Bangun Datar

2.1.3. Sifat-Sifat Bangun Datar

1. Layang-layang ialah bangun layang-layang ini terbagi atas 2 diagonal yang berbeda ukurannya
2. Persegi yaitu semua sisi-sisinya sama panjang, semua sudut sama besar, kedua diagonalnya berpotongan tegak lurus dan sama panjang.
3. Persegi panjang adalah sisi yang berhadapan sama panjang, semua sudut sama besar

4. Belah ketupat yaitu semua sisi-sisinya sama panjang, sudut yang berhadapan sama besar, kedua diagonalnya tidak sama panjang serta berpotongan tegak lurus.
5. Jajar genjang terdiri dari sisi yang berhadapan sama panjang, sudut yang berhadapan sama besar
6. Lingkaran, bangun ini mempunyai simetri lipat dan simetri putar yang tak terhingga jumlahnya

2.1.4. Rumus-Rumus untuk Menghitung Luas dan keliling Bangun Datar

1. Rumus untuk mencari luas dan keliling persegi
 - Rumus luas persegi, yaitu: $L = S \times S$
 - Rumus keliling persegi, yaitu: $K = S + S + S + S$ atau $K = 4 \times S$
2. Rumus untuk mencari luas dan keliling persegi panjang
 - Rumus luas persegi panjang : $L = P \times L$
 - Rumus keliling persegi panjang : $K = 2 \times (P + L)$
3. Rumus-rumus untuk mencari luas dan keliling segitiga (segitiga siku-siku, segitiga sama sisi dan segitiga sama kaki)
 - Rumus luas segitiga: $\text{Luas} = \frac{1}{2} \times a \times t$
 - Rumus keliling segitiga: $\text{Keliling} = s + s + s$ atau $K = a + b + c$
4. Rumus untuk Mencari Luas dan Keliling Jajaran Genjang
 - Rumus luas jajaran genjang = $a \times t$
 - Rumus keliling jajaran genjang
 $= (2 \times \text{alas}) + (2 \times \text{sisi miring})$
 $= 2 (\text{alas} + \text{sisi miring})$
 $= 2a + 2b$
5. Rumus untuk mencari Luas dan Keliling Belah Ketupat
 - Rumus luas belah ketupat = $\frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$
 - Rumus keliling belah ketupat = $S + S + S + S$ atau $\text{Keliling} = 4 \times S$
6. Rumus untuk Mencari Luas layang-layang
 - $\text{Luas} = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$
 - $\text{Keliling} = 2 \times (x + y)$
7. Rumus untuk Mencari Luas dan Keliling Lingkaran
 - Rumus Luas lingkaran = πr^2
 - Rumus Keliling lingkaran = πd

2.2. Permasalahan yang Sering Dialami dalam Materi Bangun Datar

Bangun Datar merupakan bagian dari matematika yang diajarkan di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang masih banyak yang menjadi permasalahan dalam pembelajarannya.

2.2.1. Hasil Belajar

Pada wawancara yang telah saya lakukan melalui via WhatsApp dengan Ibu Solehatin guru Matematika SMPN XXX Kota Bengkulu. Ibu guru tersebut menyatakan

bahwa hasil belajar siswa yang dicapai saat pembelajaran Daring untuk materi ini sangatlah beragam atau berbeda-beda, karena sebagian siswa terkendala dengan koneksi internet pada saat pembelajaran via zoom (daring) sehingga tidak semua siswa bisa belajar dengan efektif serta memahami materi dengan baik. Daya tangkap setiap siswa juga berbeda-beda sesuai dengan kemampuan memahami mereka masing-masing.

2.2.2. Metode atau Model

Berdasarkan hasil wawancara, model pembelajaran yang biasa digunakan dalam proses pembelajaran materi bangun datar (segiempat dan segitiga) di SMP tersebut adalah menggunakan metode ceramah, dan latihan. Dengan memberikan konsep dan pemahaman kepada siswa lalu memberikan rumus sampai contoh dengan penyelesaiannya mengenai materi bangun datar yang akan diajarkan kepada siswa. Dalam proses pemberian konsep dan pemahaman siswa lebih senang ketika materi itu dijelaskan secara konkret sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi yang diajarkan. Misalnya dengan menghitung keliling meja yang berbentuk persegi dan persegi panjang secara langsung dengan menggunakan alat penggaris dan menghitung luas meja yang secara berkelompok (1 kelompok minimal 2 orang).

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Permasalahan yang sering dialami oleh siswa pada materi bangun datar (segiempat dan segitiga) yaitu:

1. Siswa kesulitan dalam mengoperasikan rumus menghitung luas dan keliling.
2. Siswa kesulitan dalam Pemaknaan mengenai luas dan keliling.
3. Siswa kesulitan menghitung tanpa menggunakan alat bantu seperti kalkulator untuk hasil bangun datar.
4. Siswa kesulitan memahami kalimat jika ada soal yang berbentuk narasi atau cerita, seperti menentukan mana yang menjadi sisi, alas, maupun tingginya sehingga peserta didik belum bisa mengerjakan sebelum mengetahui komponen dari rumusnya yang tepat.
5. Siswa mengalami hambatan saat belajar dalam jaringan dan sebagian siswa tidak mempunyai *handphone* untuk mengikuti pembelajaran.

Itulah yang menjadi permasalahan peserta didik dalam materi Bangun Datar.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Permasalahan umum yang dialami guru di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan memahami siswa yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi.
2. Sulitnya beberapa siswa memahami dari kata “Luas dan mencari panjang sisi-sisi lainnya yang belum diketahui”. Sehingga mereka kesulitan menjawab ketika ada pertanyaan mencari keliling dan panjang sisi-sisi lain bangun datar.
3. Kemampuan menghitung siswa berbeda-beda, sehingga sebagian siswa sering salah dalam menjawab hasil bangun datar.

4. Minimnya sarana prasarana seperti alat peraga yang belum disediakan dari sekolah.
5. Sebagian siswa tidak bisa mengikuti pembelajaran dengan baik.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Siswa

Solusinya adalah siswa membuat suatu kelompok belajar kecil dan sering mengerjakan soal-soal latihan tentang bangun datar. Akan tetapi, para siswa juga harus sering bertanya kepada guru mengenai pembelajaran agar mereka bisa memahami materi pembelajaran dengan baik.

Apalagi sekarang siswa bisa memanfaatkan media social seperti Google, Youtube, dan media lainnya untuk melihat tutorial pembelajaran. Khusus siswa yang tidak memiliki *handphone* boleh meminjam buku ke Perpustakaan sekolah untuk bahan materi belajar. Solusi yang ditawarkan yaitu, membuat Alat Peraga.

Nama Alat Peraga : “KELAS BATAR” (Keliling Luas Bangun Datar)



Kelas Batar merupakan alat peraga yang berbentuk papan kotak-kotak yang digunakan untuk memahami konsep keliling dan luas bangun datar (persegi, persegi panjang dan segitiga). Alat peraga ini dapat membantu pengajar (guru) sebagai media pembelajaran sehingga guru dapat dengan mudah untuk memberikan pemahaman materi pengajaran kepada peserta didik dan diharapkan dengan adanya alat peraga ini tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Alat dan Bahan :

1. Karton
2. Kertas manggis
3. Kardus
4. Spidol
6. Gunting
7. *Double tip*
8. Penggaris
9. Pensil/pulpen

Cara Pembuatan Alat Peraga

1. Buatlah papan kotak-kotak dengan ukuran yang sama pada karton, dengan membuat garis pinggir terlebih dahulu sebagai bingkai. Dan kolom kotak-kotak hanya $\frac{2}{3}$ dari *background* (karton).



2. Gunting kertas manggis sesuai dengan ukuran persegi pada karton.



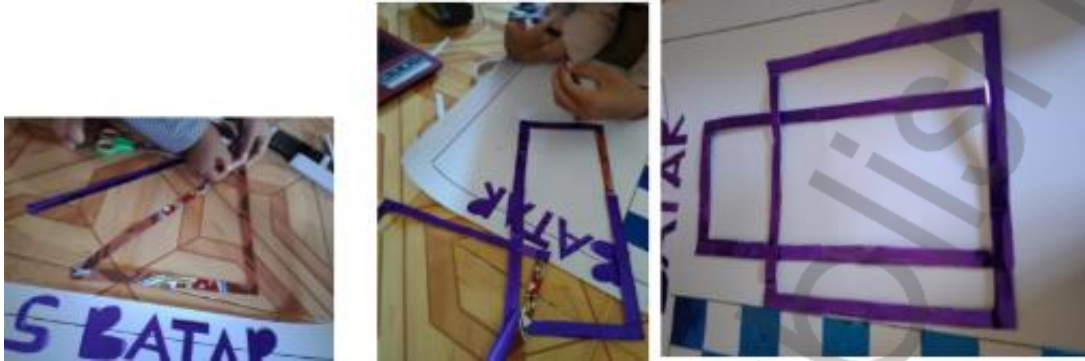
3. Tempelkan kertas manggis yang telah di potong ke kotak-kotak pada karton, secara selang-seling.



4. Setelah terpenuhi, buatlah bangun datar persegi, persegi panjang, dan segitiga dari kardus.



5. Lalu lapiskan kardus tersebut dengan kertas manggis



6. Lalu buatlah judul pada bagian atas alat peraga dan tempat bangun datar



Cara Penggunaan Alat Peraga

1. Persegi

- Ambillah bentuk bangun datar persegi
- Lalu letakkan bangun tersebut pada papan kotak-kotak, peletakan disesuaikan dengan bentuk papan kotak tersebut.



- Kemudian untuk mengetahui luas dan keliling dengan cara berikut:
 - a. Luas: yaitu dengan menghitung jumlah kotak yang berada di dalam persegi.



- b. Keliling: yaitu dengan menghitung kotak yang dilalui oleh garis persegi.



2. Persegi panjang

- Ambillah bentuk bangun datar persegi panjang.
- Lalu letakkan bangun tersebut pada papan kotak-kotak, peletakan disesuaikan dengan bentuk papan kotak tersebut.



- Kemudian untuk mengetahui luas dan keliling dengan cara berikut:
 - a. Luas: yaitu dengan menghitung jumlah kotak yang berada di dalam persegi panjang.



- b. Keliling: yaitu dengan menghitung kotak yang dilalui oleh garis persegi panjang.



3. Segitiga

- Ambillah bentuk bangun datar segitiga.
- Lalu letakkan bangun tersebut pada papan kotak-kotak, peletakan disesuaikan dengan bentuk papan kotak tersebut.



- Kemudian untuk mengetahui luas dan keliling dengan cara berikut:
 - a. Luas: yaitu dengan menghitung jumlah kotak yang berada di dalam segitiga.



- b. Keliling: yaitu dengan menghitung kotak yang dilalui oleh garis segitiga. Perhatikan bentuk dari persegi yang dilalui oleh segitiga, pada garis miring dilihat bahwa persegi yang dilalui garis tersebut adalah setengah dari persegi maka hitunglah bahwa persegi itu setengah.



- *Note:* untuk menghitung luas dan keliling, persegi yang dihitung itu bernilai satuan. Kemudian untuk menghitung luas dan keliling bangun datar (jajar genjang, trapesium, layang-layang, belah ketupat) caranya sama dengan cara penggunaan alat peraga pada persegi, persegi panjang, dan segitiga, hanya saja gambar bangun datarnya yang berbeda.

2.3.2. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Guru

Solusi yang sering dialami guru adalah sebagai berikut:

1. Solusi supaya rumus luas dan keliling bangun datar mudah dipahami dan di ingat setiap siswa adalah dengan cara memberikan tugas kepada siswa misalnya membuat rumus beserta keterangannya semenarik mungkin di karton. Kemudian nantinya ditempelkan ditempat yang sering dilihat mereka seperti di pintu kamar

mereka, sehingga setiap siswa dapat mengulang membacanya dan pada akhirnya mereka bisa paham dan mengingat konsep bangun datar.

2. Solusi untuk beberapa siswa yang sulit memahami luas dan mencari panjang sisi adalah dengan memberikan contoh soal yang konkret berkaitan dengan materi bangun datar. Sehingga dengan adanya contoh yang konkret siswa akan lebih mudah untuk memahami materi pembelajaran.
3. Apabila anak kesulitan menghitung saat mengerjakan latihan, maka anjurkan mereka untuk melatih cara menghitung dan di setiap pembelajaran siswa harus menggunakan alat bantu berhitung yaitu kalkulator, dll.
4. Jika sarana dan prasarana tidak disediakan dari sekolah. Maka, demi pemahaman siswa untuk suatu konsep pembelajaran, seorang guru harus sedikit berkorban meluangkan waktunya untuk membuat alat peraga sendiri yang kreatif.
5. Solusi siswa yang tidak memiliki *handphone* yaitu siswa boleh mengikuti pembelajaran ke sekolah dan juga boleh mengikuti pembelajaran bareng temanya.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil PPT yang telah saya buat, dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami peserta didik dikarenakan belum memahami konsep luas dan keliling Bangun Datar dan juga ada hambatan menggunakan media pada saat pembelajaran daring. Sehingga hal itulah yang menjadi hambatan atau dalam belajar siswa, namun yang harus diperbaiki yaitu metode guru dalam mengajar yaitu salah satunya dengan menggunakan alat peraga dan membuat diskusi kelompok (misalnya melalui via WhatsApp atau via zoom).

3.2. Saran dari Penulis

Pada permasalahan yang dihadapi oleh guru dan siswa mengenai materi Bangun Datar, maka penulis memberikan beberapa solusi, yaitu:

1. Mengubah metode pembelajaran yang digunakan, yang awalnya menggunakan metode ceramah dan latihan maka gunakanlah metode berupa diskusi atau kelompok, dan tanya jawab.
2. Sebaiknya guru menggunakan alat peraga atau aplikasi yang dapat merangsang pikiran peserta didik, sehingga peserta didik mampu memahami materi tersebut.

3.3. Saran dari Kelompok Peserta Presentasi

Pada permasalahan yang dipaparkan ketika penulis memaparkan permasalahan yang dihadapi siswa dan guru pada materi Bangun Datar (segiempat dan segitiga), maka kelompok peserta presentasi memberikan beberapa solusi, yaitu:

1. Untuk menjelaskan materi Bangun Datar sebaiknya, guru menjelaskan menggunakan benda konkret, baik menggunakan meja yang berbentuk persegi, persegi panjang, lingkaran maupun bentuk-bentuk lainnya yang berkaitan dengan Bangun Datar (segiempat dan segitiga).

2. Sebaiknya guru memberikan pemahaman konsep Bangun Datar kepada peserta didik yaitu dengan memberikan cerita yang berbentuk narasi terlebih dahulu lalu dibuktikan sesuai dengan konsep Bangun Datar.

DAFTAR PUSTAKA

- Fani. 2020. *Video materi Keliling dan Luas Bangun Datar kelas IV SD*.<https://youtube.be/6yAOU87xNf4>. 2 Juli.
- Firya. 2020. *Mengenal Bangun Datar| Pengertian Bangun Datar|Sifat-Sifat Bangun Datar|Macam macam Bangun Datar*. <https://youtube.be/Bxygz3HyLDA>. 19 Nov.
- Mashinda. 2018. *Kumpulan Rumus Luas dan Keliling Bangun Datar Lengkap*.<https://youtube.be/e7w4h9dGa40>. 28 Feb.
- Masitoh, Siti. 2020. *LAPORAN OBSERVASI Kesulitan Siswa Terhadap Materi Luas dan Keliling Bangun Datar Persegi, Persegi Panjang, dan Segitiga di SD Negeri 105 Seluma*. 19 Februari.
- Nelly, Situmorang. 2018. *MACAM-MACAM BANGUN DATAR DENGAN LENGKAP RUMUS DAN GAMBARNYA*. <https://nelly.video.blog/2018/12/24/macam-macam-bangun-datar-dengan-lengkap-rumus-dan-gambar-nya/amp/>. 24 Desember.
- Oktavia, Bella. 2019. *Kumpulan Rumus Matematika Lengkap dengan Keterangannya*. <https://www.zenius.net/blog/23188/kumpulan-rumus-matematika-lengkap-dengan-keterangannya>. 5 Desember.
- Sutiono. 2019. *Bangun Datar: Pengertian–Jenis dan Contoh Soal*. <https://haloedukasi.com/bangun-datar>.

BAB VIII

KESULITAN PESERTA DIDIK PADA MATERI PERSAMAAN DAN PERTIDAKSAMAAN LINEAR SATU VARIABEL KELAS VII SMP

Oleh:
Venti Destiani (A1C018008)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika adalah mata pelajaran yang berperan penting dalam dunia pendidikan. Kenyataan ini dapat terlihat dari mata pelajaran matematika selalu dihadirkan mulai dari tingkat pendidikan dasar hingga tingkat pendidikan atas, bahkan perguruan tinggi pun masih menghadirkan matematika sebagai mata pelajaran wajib diikuti. Namun menurut kebanyakan peserta didik matematika adalah mata pelajaran yang sulit dan harus dihindari. Padahal ilmu matematika penting untuk dipelajari dengan tekun karena ilmu matematika sangat akrab dalam kehidupan sehari-hari serta banyak manfaat yang kita peroleh dari belajar matematika.

Adanya pandemi COVID-19 pada akhir-akhir ini, telah mengganggu aktivitas manusia di berbagai sektor kehidupan. Salah satunya yaitu dalam dunia pendidikan. Istilah daring merupakan sistem pembelajaran tanpa tatap muka secara langsung antara guru dan siswa tetapi dilakukan melalui *online* yang menggunakan jaringan internet. Hal ini sesuai dengan himbauan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia melalui Surat Edaran Nomor 4 Tahun 2020 tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan dalam masa Darurat Penyebaran *Corona Virus Disease* (COVID-19). Namun kebijakan ini tidak terlepas dari permasalahan-permasalahan pembelajaran yang terjadi baik itu ditinjau dari guru maupun peserta didik.

Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah inovasi dan solusi pembelajaran untuk menyikapi pembelajaran daring yang disebabkan karena pandemi ini. Baik di bidang metode maupun media yang digunakan dalam pembelajaran. Khususnya di mata pelajaran matematika materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel pada kelas VII SMP.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa saja pembahasan pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel?

2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik dan guru pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel?
3. Bagaimana solusi permasalahan yang dapat diberikan pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel?

1.3. Tujuan Penulisan

1. Untuk mengetahui pembahasan pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel.
2. Untuk mengetahui permasalahan yang dialami peserta didik dan guru pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel.
3. Untuk mengetahui solusi permasalahan yang dapat diberikan pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Pernyataan dan Kalimat Terbuka

Pernyataan

Pernyataan adalah suatu kalimat yang dapat dinyatakan benar saja atau salah saja dan tidak kedua-duanya. Kalimat yang benar adalah kalimat yang mengandung informasi benar. Kalimat yang salah adalah kalimat yang mengandung informasi salah. Contoh kalimat pernyataan:

1. Presiden pertama Republik Indonesia adalah Ir. Soekarno (kalimat bernilai benar)
2. Lima dikali dua kemudian dikurangi tiga sama dengan tujuh (kalimat bernilai benar)
3. Pencipta lagu Indonesia Raya adalah Kusbini (kalimat bernilai salah)
4. Enam dikali dua dikurangi tiga hasilnya tujuh kalimat bernilai salah)

Kalimat Terbuka

Kalimat terbuka adalah kalimat yang belum dapat ditentukan nilai kebenarannya, bernilai benar saja atau salah saja karena memiliki unsur yang belum diketahui nilainya. Unsur tersebut merupakan variabel, di mana variabel adalah simbol atau lambang yang mewakili sebarang anggota suatu himpunan semesta. Variabel biasanya dilambangkan dengan huruf kecil.

1. Kota X adalah Ibukota Negara Republik Indonesia. Merupakan kalimat terbuka karena memiliki variabel X.
 - Jika X diganti dengan JAKARTA, maka bernilai benar
 - Jika X diganti dengan BENGKULU, maka bernilai salah
2. $y + 7 = 9$. Merupakan kalimat terbuka karena memiliki variabel y.
 - Jika y diganti dengan 2, maka bernilai benar
 - Jika diganti dengan 5, maka bernilai salah

2.1.2. Penyelesaian Persamaan Linear Satu Variabel

Persamaan linear satu variabel adalah kalimat terbuka yang memuat tanda sama dengan (=) dan hanya memuat satu variabel dengan pangkat satu. Bentuk umum persamaan linier satu variabel adalah: $ax + b = 0$ dan $a \neq 0$.

Penyelesaian persamaan linear yaitu dengan cara substitusi, menambah atau mengurangi kedua ruas persamaan dengan bilangan yang sama, mengalikan atau membagi kedua ruas persamaan dengan bilangan yang sama.

Contoh soal:

Tentukan selesaian dari $12 + x = 40$

Penyelesaian

$$12 + x = 40$$

$$12 - 12 + x = 40 - 12 \text{ (kedua ruas dikurangi 12)}$$

$$x = 28$$

Periksa

$$12 + x = 40$$

$$12 + (28) = 40$$

$$40 = 40 \text{ (benar)}$$

Jadi, penyelesaiannya adalah $\{28\}$.

2.1.3. Penyelesaian Pertidaksamaan Linear Satu Variabel

Pertidaksamaan linear satu variabel adalah kalimat terbuka yang hanya memiliki satu variabel dengan pangkat satu dan memuat notasi $<$, $>$, $\leq$, $\geq$ pemisah kedua sisi. Bentuk umum dalam variabel x dapat ditulis:

1. $ax + b < 0$
2. $ax + b > 0$
3. $ax + b \leq 0$
4. $ax + b \geq 0$

Adapun sifat dari pertidaksamaan adalah:

1. Jika kedua ruas pertidaksamaan ditambah atau dikurang dengan sebuah bilangan maka tanda pertidaksamaan tetap.
2. Jika kedua ruas pertidaksamaan dikali atau dibagi dengan sebuah bilangan positif maka tanda pertidaksamaan tetap.
3. Jika kedua ruas pertidaksamaan dikali atau dibagi dengan sebuah bilangan negatif maka tanda pertidaksamaan harus diubah ($<$ menjadi $>$, $\leq$ menjadi $\geq$, dan sebaliknya).

Contoh soal:

Selesaikan pertidaksamaan $x - 4 < -2$. Gambar selesaiannya dalam garis bilangan dan tuliskan selesaiannya dalam notasi interval.

Penyelesaian:

$$x - 4 < -2$$

$$x - 4 + 4 < -2 + 4$$

$$x < 2$$

Jadi, selesaiannya adalah $x < 2$ atau $(-\infty, 2)$



2.2. Permasalahan Pembelajaran pada Pokok Bahasan

2.2.2. Hasil Belajar

Berdasarkan hasil wawancara saya dengan salah satu guru matematika, guru tersebut menyatakan bahwa hasil belajar peserta didik yang dicapai untuk materi ini beragam. Untuk peserta didik yang serius dalam mempelajari dan menangkap materi yang dijelaskan memiliki hasil nilai yang bagus, dan untuk peserta didik yang tidak serius dalam mempelajari materi pembelajaran mendapatkan nilai yang kurang.

Dan juga selama masa pandemi, kegiatan pembelajaran yang dilakukan secara daring mengakibatkan belum tercapainya tujuan pembelajaran dengan baik.

2.2.3. Model atau Metode

Pada wawancara yang telah dilakukan, guru menyebutkan bahwa metode mengajar dalam proses pembelajaran yaitu dengan menggunakan berbagai macam metode tergantung dari materi yang akan dipelajari. Metode mengajar yang dilakukan tidak hanya dengan menggunakan metode ceramah, tetapi menggunakan banyak metode mengajar misalnya metode tanya jawab, diskusi, dan *problem based learning*. Sehingga membuat peserta didik tertarik dan tidak mudah merasa bosan saat pembelajaran berlangsung.

Sebelum memulai pembelajaran guru juga memberikan contoh soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik mudah untuk mengaitkannya dengan materi yang akan dipelajari. Namun dikarenakan situasi pandemi dan pembelajaran dilaksanakan secara daring, guru hanya menggunakan metode diskusi dan penugasan setelah penyampaian materi pembelajaran kepada peserta didik melalui media sosial seperti WhatsApp Group dan Google Classroom. Belum menggunakan media pembelajaran sebagai pendukung, sehingga terkendala dalam menyampaikan dan menjelaskan materi pembelajaran dengan baik dan efektif.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Peserta Didik

Persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel merupakan konsep yang penting untuk dikuasai oleh peserta didik. Akan tetapi banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam pembelajarannya. Serta rendahnya motivasi peserta didik untuk mengikuti pembelajaran. Terlebih dalam pembelajaran yang dilakukan secara daring.

Dari hasil wawancara saya, menurut guru matematikanya bahwa peserta didik yang diajarnya yaitu kelas VII memiliki kesulitan dalam membedakan antara pernyataan dan

kalimat terbuka. Lalu dalam membuat model matematika dari soal cerita serta menyelesaikan soal-soal tersebut dengan benar. Hal ini disebabkan karena kurangnya pemahaman konsep dari persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel.

2.2.5. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Dari hasil wawancara saya dengan guru matematika mengenai permasalahan yang dialami guru dalam mengajar pembelajaran matematika khusus nya pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel, guru tersebut mengatakan terdapat kendala pada kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada kurang cepat memahami materi. Kemudian kesulitan dalam menjelaskan materi secara daring seperti situasi pandemi ini. Selain itu juga kurangnya variasi dan inovasi dalam penyampaian pembelajaran seperti membuat media pembelajaran serta kurangnya kemampuan dan pengetahuan guru dalam menguasai teknologi.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Peserta Didik

Solusi dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel yaitu dengan memberikan motivasi kepada peserta didik agar mereka lebih semangat dalam mengikuti pembelajaran yang akan berlangsung.

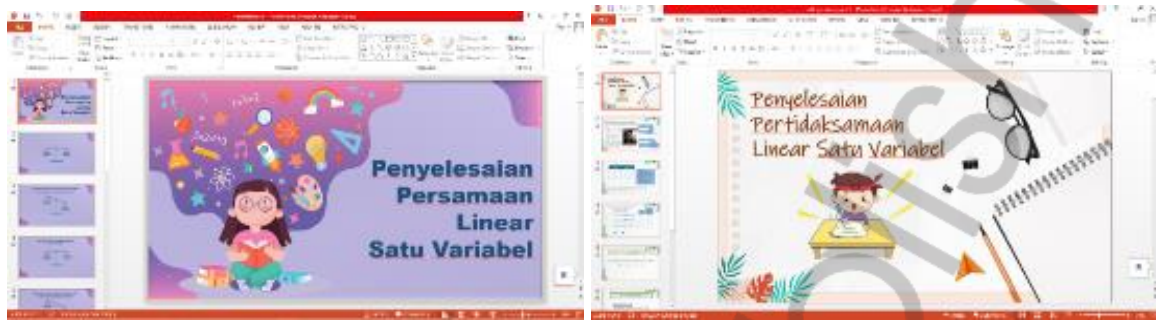
Selain itu dengan memberikan video pembelajaran tentang konsep persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel. Video pembelajaran ini berisi penjelasan konsep, ilustrasi, serta contoh soal yang berkaitan dengan materi serta dilengkapi dengan penyelesaiannya. Video pembelajaran dinilai cocok untuk digunakan selama pembelajaran daring untuk mempermudah peserta didik memahami persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel.

Setelah peserta didik memahami video pembelajaran yang diberikan oleh guru, selanjutnya peserta didik diminta mengerjakan kuis interaktif persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel di *link worksheet* yang diberikan oleh guru. Di mana setiap solusi berupa motivasi, video pembelajaran dan juga kuis interaktif, termuat dalam sebuah *e-book* pembelajaran. *E-book* pembelajaran ini interaktif dan mudah untuk diakses oleh peserta didik sehingga sangat sesuai digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran daring ini.

A. Video Pembelajaran

Di sini penulis membuat rancangan video pembelajaran dengan menggunakan rekam PowerPoint dan juga Powtoon. Untuk tampilan video menggunakan rekam PowerPoint seperti berikut:

Tampilan PPT yang akan dibuat video pembelajaran

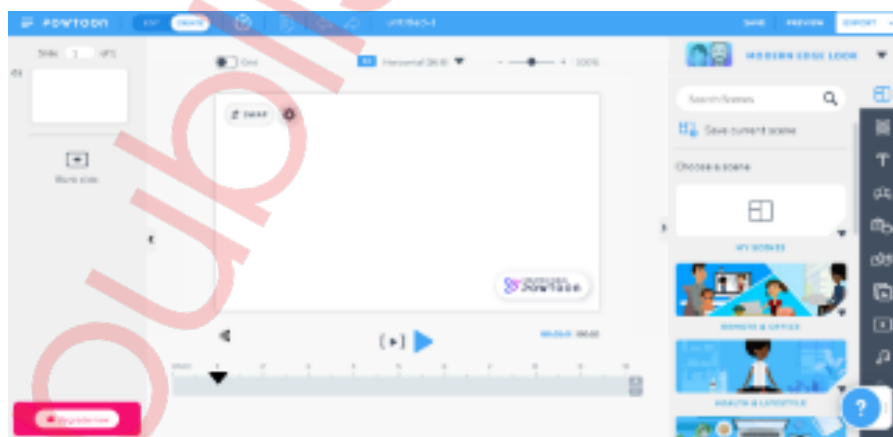


Tampilan setelah menjadi video pembelajaran



Lalu menggunakan situs web [powtoon.com](https://www.powtoon.com). Situs ini merupakan situs edit video secara *online* yang bisa diakses melalui Google. Namun sebelum merancang video pada Powtoon, masuk terlebih dahulu atau jika belum terdaftar silahkan mendaftar menggunakan *e-mail* atau akun Google, seperti tampilan berikut:

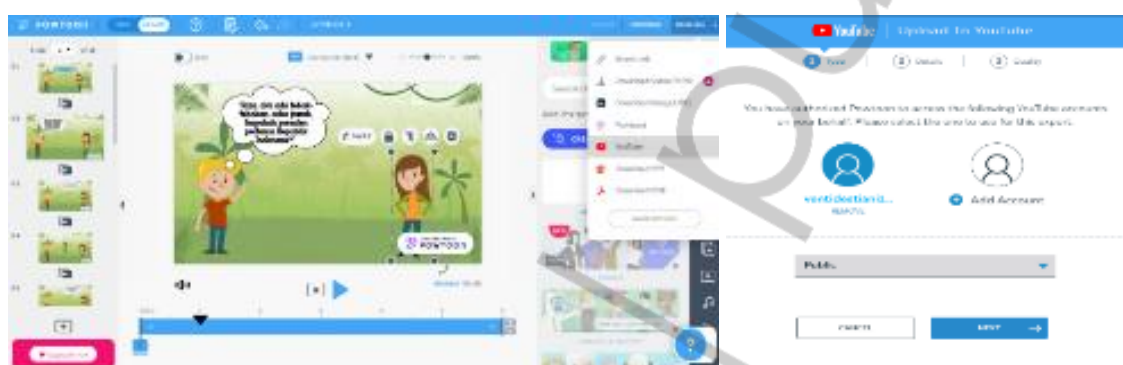
1. Tampilan awal pada lembar kerja Powtoon



2. Fitur dari Powtoon ini sangat beragam mulai dari penambahan *background*, animasi, teks, *sound*, dan sebagainya. Pengedit bisa langsung menggunakan dan memilih fitur yang telah tersedia tersebut dengan mudah untuk dibuat menjadi video pembelajaran. Seperti berikut:



3. Lalu setelah membuat video ini, pengedit bisa mem-*publish*-nya melalui youtube agar mudah untuk diakses. Namun apabila ingin mengeditnya kembali bisa memilih menu *edit your Powtoon* pada lembar kerja powtoon.com seperti tampilan berikut ini:



B. Kuis Interaktif Pembelajaran

Untuk cara pembuatan kuis interaktif, penulis menggunakan situs [liveworksheet.com](https://www.liveworksheet.com) seperti langkah berikut:

1. Buatlah rancangan kuis pembelajaran di *Microsoft Word* dengan menarik, lalu ubah formatnya menjadi PDF.
2. Masuk ke situs *Live Worksheet*, silahkan masuk terlebih dahulu atau jika belum terdaftar silahkan mendaftar menggunakan *e-mail* atau akun *google*.
3. Setelah *login* ke akun *Live Worksheet*, pilih fitur *Make Interaktif Worksheet* kemudian pilih *Get started*.
4. Selanjutnya *file* kuis yang telah dibuat sebelumnya unggah ke bagian lembar kerja dengan memilih fitur *Choose File* lalu *upload*.



5. Ketika *file* telah ter-*upload* akan muncul tampilan di pojok kiri atas ada menu untuk *edit*, *priview*, *save*, *discard*, *update background* and *help*.



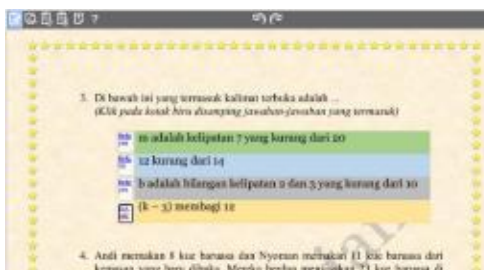
6. Masukkan rumus web dengan cara:
- Untuk isian yang bisa dipindahkan, pertama blok bagian yang akan digeser kemudian masukkan rumus: **drag:1** dan masukkan rumus: **drop:1** untuk bagian yang akan terisi.



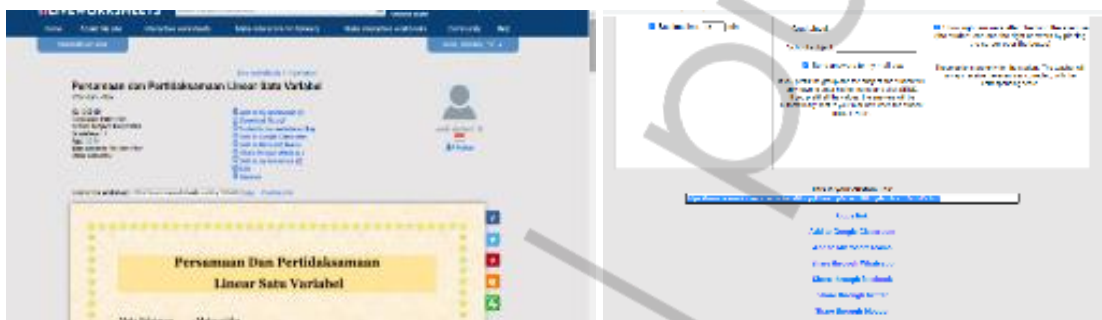
- Untuk memilih isian benar atau salah dan juga untuk soal pilihan ganda, jawaban benar: *select:yes* dan jawaban salah: *select:no*



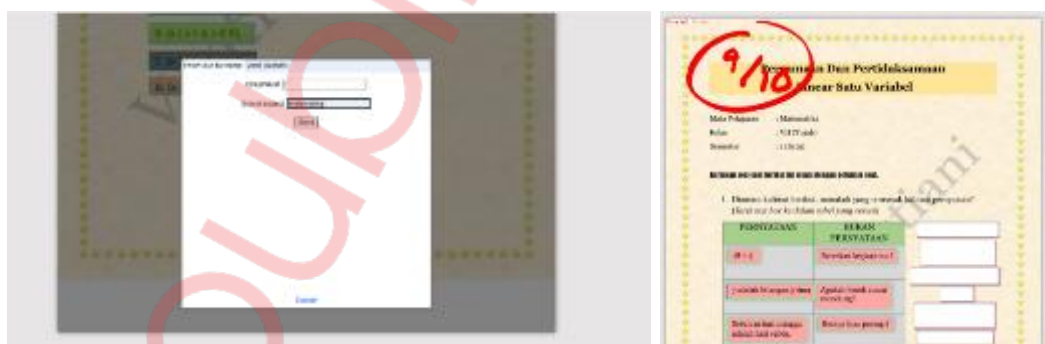
- Untuk memilih isian yang benar bisa diceklis, jawaban benar: *tick:yes* dan jawaban salah: *tick:no*



- d. Masukkan rumus web sesuai dengan yang diinginkan, karena masih banyak lagi interaksi yang bisa dilakukan. Untuk panduan rumus web dapat dilihat di fitur *Make Interactif Worksheet* kemudian pilih *Tutorial*.
7. Ketika semua telah dimasukkan rumus web untuk menyimpan pilih menu *save* dipojok kiri atas, lalu akan muncul jendela informasi lembar kerja yang telah dibuat, berisi judul lembar kerja, bahasa, mata pelajaran, materi, tingkat sekolah, kelas, umur yang dapat mengerjakan, deskripsi dan lain-lain. Ketika sudah selesai di isi silahkan klik *save*.
8. Selanjutnya akan tampil jendela untuk membuka lembar kerja yang telah dibuat, salin *link*, dan menambahkan ke buku kerja. Lalu bisa memilih untuk eksekusi selanjutnya, di sini penulis memilih *custom link* untuk mengatur waktu dan juga untuk menyalin *link*.



9. Silahkan bagikan *link* kuis yang telah siap untuk dikerjakan dan dapat diakses oleh siswa dari mana saja, bisa menggunakan gawai ataupun laptop.
10. Ketika kuis telah selesai di isi oleh siswa, maka klik *finish* lalu siswa akan di arahkan mengisi beberapa identitas, dan jika sudah selesai klik *send* untuk mengirim. Dan hasil kerja akan otomatis terkirim pada gurunya, dan juga nilai akan muncul pada lembar kerja yang telah siswa kerjakan.



C. E-Book Pembelajaran

Untuk pembuatan *e-book* pembelajaran ini, penulis menggunakan situs *bookcreator.com* seperti tampilan berikut ini:

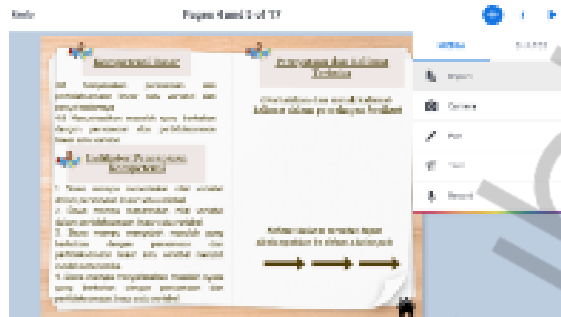
1. Masuk ke situs *bookcreator*, silahkan masuk terlebih dahulu atau jika belum terdaftar silahkan mendaftar menggunakan *e-mail* atau akun *google*.

-

- [illegible]

6. Memasukkan *link* web dengan cara:

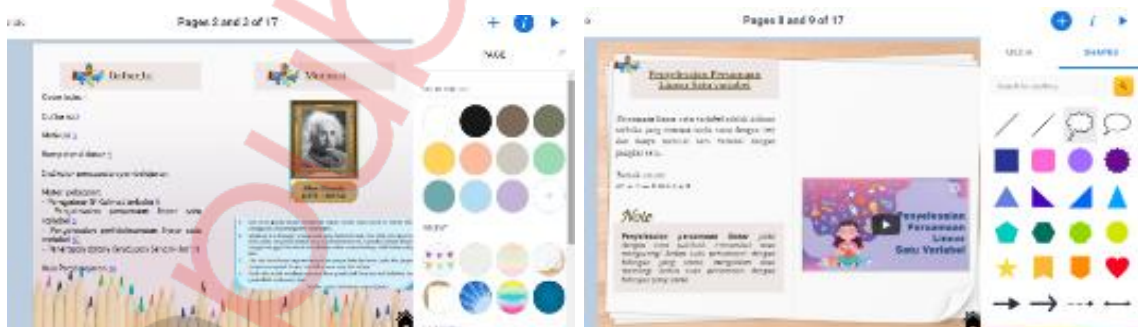
- a. Untuk menambahkan video dari *link* Youtube, pertama: pilih fitur “+” pilih *import*, dan pilih *embed*. Kemudian *copy link*, dan tambahkan pada *embed*. Lalu *add to book*.



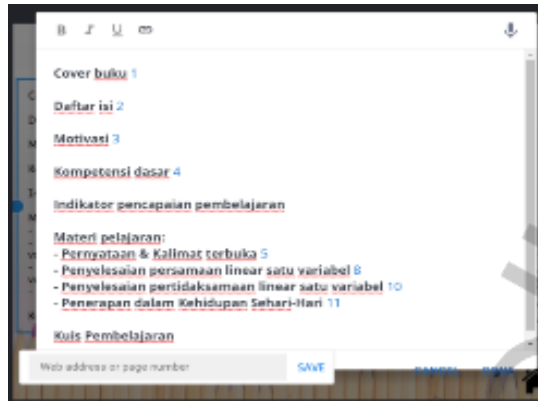
- b. Untuk menambahkan kuis interaktif dari *link liveworksheet* atau sebagainya, menggunakan cara yang sama dengan cara di atas.



7. Untuk mengedit pada lembar kerja agar lebih menarik menggunakan fitur “i”. Pilih *page* untuk memilih berbagai macam pilihan *background* dan juga *shapes*. Seperti berikut:



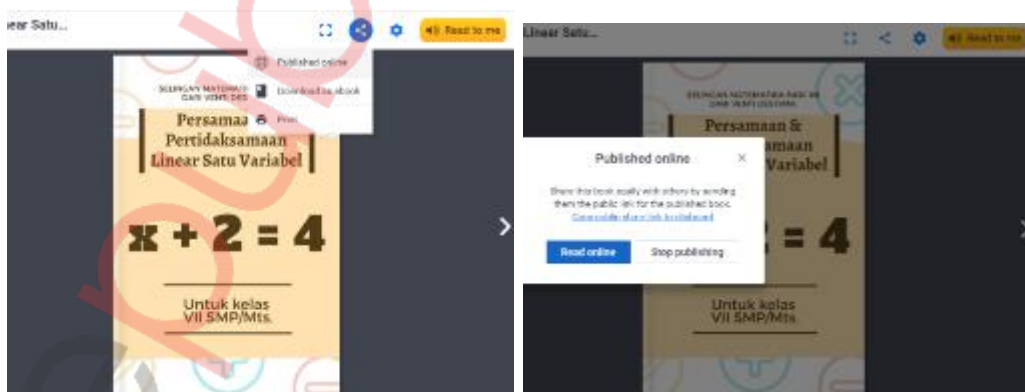
8. Kemudian untuk membuat *hyperlink* halaman yaitu dengan cara klik teks pada daftar isi yang akan diberi halaman. Lalu pilih menu *add link* (sudut atas paling kanan) lalu beri nomor halaman dan *save*.



9. Untuk membuat *hyperlink* tombol *home* yang berfungsi apabila diklik akan kembali ke halaman awal yaitu dengan cara klik pada *image home* dan pilih nomor halaman awal. Seperti berikut ini:



10. Ketika semua telah diedit sesuai yang diinginkan pilih fitur “” jika ingin mendisplay dan mengecek tampilan E-book yang telah dirancang. E-book akan tersimpan secara otomatis. Namun apabila terdapat kesalahan dan ingin memperbaikinya lagi bisa pilih menu *edit* untuk kembali pada lembar kerja sebelumnya. Selanjutnya jika ingin me-share e-book, pilih menu *share* dan pilih *published online*. Kemudian copy link e-book.



11. Bagikan *link e-book* yang telah didapatkan bisa melalui WhatsApp atau Google Classroom pada gawai ataupun laptop sehingga mudah diakses oleh peserta didik.

2.3.2. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Guru

Solusi dari permasalahan yang dialami guru mengenai kemampuan peserta didik yang beragam adalah dengan memperhatikan karakter dari setiap peserta didik, perbedaan karakter bagi peserta didik yang masih dalam kategori kurang dan rendah dalam memahami materi pembelajaran maka perlu dipantau lebih lanjut dan diberikan bimbingan dan arahan dalam proses belajarnya agar peserta didik tersebut bisa mengejar keterlambatan dalam memahami pembelajaran. Sehingga secara keseluruhan kemampuan dalam menangkap materi pembelajaran dengan baik yang dimiliki oleh peserta didik bisa seimbang.

Selain itu guru juga diharapkan memperluas pengetahuan dan wawasan dalam membuat media pembelajaran dan juga memiliki dan mengasah kemampuan dalam menguasai teknologi. Serta guru sebaiknya lebih kreatif dan inovatif dalam menyampaikan pembelajaran baik luring maupun daring agar tercapainya tujuan pembelajaran dengan baik.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami peserta didik dikarenakan kurangnya pemahaman konsep dari persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel. Dan juga situasi pandemi yang mengharuskan pembelajaran dilakukan secara daring sehingga menjadi hambatan bagi guru dan peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran yang efektif.

Namun yang harus diperbaiki yaitu metode guru dalam mengajar baik daring maupun luring guru harus bisa memanfaatkan teknologi agar dapat memudahkan peserta didik untuk memahami materi dan juga tujuan pembelajaran pun bisa tercapai dengan baik. Salah satunya dengan memberikan *e-book* pembelajaran yang berisi motivasi belajar, video pembelajaran serta kuis interaktif.

3.2. Saran

Setelah selesainya pengamatan ini maka penulis berharap laporan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi penulis maupun pembaca. Sebagai calon pendidik kita harus memperhatikan permasalahan-permasalahan yang terjadi pada proses pembelajaran baik itu ditinjau dari guru maupun dari peserta didik. Sebelum kesulitan itu muncul, kita sudah mengantisipasinya melalui laporan ini. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kekeliruan dalam pembuatan laporan ini, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dan positif dianggap perlu demi kesempurnaan makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2017). *Matematika SMP/MTs Kelas VII Semester 1 Edisi Revisi 2017*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Khasanah, Siam Tri, dkk. 2015. *Makalah Kajian Matematika SMP 1 "Persamaan dan pertidaksamaan Linier Satu Variabel"*. Diakses dari <https://studylibid.com/doc/>

202709/persamaan-dan-pertidaksamaan-linier-satu-variabel pada tanggal 24 Oktober 2020.

Purnama, Arda. 2019. *Tutorial Poowtoon Lengkap*. Diakses dari <https://youtu.be/zcng36Fy5bU> pada tanggal 16 November 2020.

Sriyadi, Nanang. 2020. *Cara Membuat LKPD Atau Modul Interaktif Menggunakan Liveworksheet*. Diakses dari <https://youtu.be/nHYxkVl69pQ> pada tanggal 2 November 2020.

BAB IX

KESULITAN PESERTA DIDIK TERHADAP MATERI PERBANDINGAN KELAS VII SMP

Oleh:

Reni Laras Sita (A1C018009)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari, tanpa disadari kegiatan kita mengandung unsur matematika dalam konteks sederhana. Pembelajaran matematika merupakan suatu kegiatan yang kompleks, melibatkan berbagai unsur seperti guru, siswa, matematika dan karakteristiknya, dan situasi belajar yang berlangsung. Matematika kerap dianggap pelajaran yang sulit dan rumit, sehingga membuat mereka enggan untuk mempelajarinya, *mindset* seperti itu harus dirubah karena pada kenyataannya matematika tidaklah seabstrak yang dibayangkan. Hasil studi PISA (*Programmed or International Students Assesment*) dan TIMSS (*Trends International Mathematics and Science Study*) tahun 2015, menempatkan Indonesia pada peringkat di bawah rata-rata. Skor TIMSS pada bidang matematika memperoleh 397, menempatkan Indonesia di nomor 45 dari 50 negara. Jika tidak ditanggapi secara serius hal ini dapat menjadi masalah bagi kemajuan pendidikan, teknologi dan berbagai aspek di Indonesia. Betapa mirisnya melihat keadaan bangsa indonesia dalam bidang matematika.

Dalam pembelajaran guru mengharapkan peserta didik dapat memahami konsep matematika yang diberikan, karena konsep merupakan dasar dalam matematika untuk pemahaman pada materi. Pemecahan suatu permasalahan adalah suatu fokus dalam matematika. Dengan guru mengatur strategi bagaimana caranya agar peserta didik dapat mengerti dan memahami materi.

Pemecahan suatu masalah digunakan dalam cabang ilmu matematika. Yang mana kemampuan pemecahan masalah matematika merupakan suatu fokus dalam pembelajaran matematika. Akan tetapi, ternyata masih banyak sekali peserta didik yang tidak mampu untuk menyelesaikan masalah yang ada pada pelajaran matematika, seperti pada materi perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai.

Maka dengan adanya permasalahan-permasalahan tersebut, penulis ingin memberikan solusi agar peserta didik tersebut bisa paham mengenai materi perbandingan dan memudahkan mereka dalam memahami materi tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa saja pembahasan pada materi perbandingan?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi perbandingan?
3. Apa saja solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi perbandingan?

1.3. Tujuan Penulisan

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi perbandingan.
2. Untuk mengetahui permasalahan-permasalahan apa saja yang dialami peserta didik pada materi perbandingan.
4. Untuk mengetahui solusi apa saja yang bisa diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi perbandingan.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Perbandingan Senilai

Pengertian Perbandingan

Perbandingan merupakan suatu hal yang sangat penting dalam matematika, demikian juga dalam kehidupan sehari-hari kita pun tidak lepas dari perbandingan. Perbandingan adalah membandingkan dua nilai atau lebih dari suatu besaran yang sejenis dan dinyatakan dengan cara yang sederhana. Perbandingan Senilai yaitu perbandingan dari dua buah hal ataupun lebih yang jika salah satu variabelnya bertambah maka variabel yang lainnya juga ikut bertambah, dan **berlaku** sebaliknya. Karena itulah perbandingan ini mempunyai nilai yang sama. Jika digambarkan maka akan nampak seperti berikut:



Contoh Peristiwa yang tergolong pada perbandingan senilai:

- Jarak tempuh dengan waktu tempuh
- Jumlah pekerja dengan upah yang dikeluarkan
- Jumlah barang dengan harga barang
- Jumlah tabungan dengan waktu penyimpanan
- Jumlah makanan dengan jumlah orang yang menghabiskan

Rumus Persamaan pada Perbandingan Senilai:

$$\frac{A}{B} = \frac{C}{D} \rightarrow A \times D = B \times C$$

Contoh soal

1. Hendra mengendara sepeda motor dengan menempuh jarak 32 km dengan menghabiskan 4 liter bensin. Jika Hendra mempunyai 7 liter bensin, berapa jarak yang dapat ditempuh oleh Hendra?

Pembahasan:

Dari permasalahan tersebut dapat dibuat model permasalahan sebagai berikut.

Bensin	Jarak Tempuh
4 liter	32 km
7 liter	X

Permasalahan tersebut merupakan permasalahan perbandingan senilai, sehingga

$$4/7 = 32/x$$

$$x = (7 \times 32)/4 = 56 \text{ km}$$

Jadi jarak yang dapat ditempuh oleh Hendra dengan 7 liter bensin adalah 56km.

2. Sebuah motor berjalan dengan kecepatan tetap menempuh jarak 60 km dengan membutuhkan bahan bakar sebanyak 5 liter. Jika motor tersebut akan menempuh jarak 150 km berapa banyak bahan bakar yang dibutuhkan?

Jawab

Jika dilogika, semakin jauh jarak tempuh motor seharusnya semakin banyak bahan bakar yang dibutuhkan. Sebaliknya, semakin dekat jarak maka semakin sedikit bahan bakar yang diperlukan. Jadi sobat bisa menyimpulkan bahwa antara jarak tempuh dan bahan bakar berlaku perbandingan senilai.

$$\begin{aligned}\frac{x_1}{y_1} &= \frac{x_2}{y_2} \\ \frac{5}{60} &= \frac{x_2}{150} \\ x_2 &= \frac{150 \times 5}{60} \\ y_2 &= 12,5 \text{ liter}\end{aligned}$$

Jadi motor tersebut memerlukan bahan bakar sebanyak 12,5 liter untuk dapat menempuh jarak 150 km.

2.1.2. Perbandingan Berbalik Nilai

Perbandingan berbalik nilai yaitu perbandingan dua hal ataupun lebih yang jika salah satu variabelnya bertambah maka variabel yang lainnya menjadi menurun dan berlaku sebaliknya. Karena itulah perbandingan ini mempunyai nilai yang berbalik.

Jika digambarkan maka akan nampak seperti berikut:



Contoh kejadian berbalik nilai yakni:

- Kecepatan sebuah mobil dengan waktu tempuh
- Jumlah pekerja dengan waktu penyelesaian
- waktu kerja dengan gaji yang diperoleh
- Jumlah hewan dengan waktu penghabisan makanannya

Rumus Persamaan pada Perbandingan Berbalik nilai:

$$\frac{A}{C} = \frac{B}{D} \rightarrow A \times B = C \times D$$

Contoh soal:

1. Suatu pekerjaan jika dikerjakan oleh 8 orang akan selesai dalam 18 hari. Jika pekerjaan tersebut dikerjakan oleh 12 orang, maka berapa hari pekerjaan tersebut akan selesai dikerjakan?

Pembahasan:

Dari permasalahan tersebut dapat dibuat model permasalahan sebagai berikut.

Banyak Pekerja	Waktu
8 orang	18 hari
12 orang	X

Permasalahan tersebut merupakan permasalahan perbandingan berbalik nilai, sehingga

$$8/12 = x/18$$

$$x = (8 \times 18)/12 = 12 \text{ hari}$$

Jadi, dengan 12 orang, pekerjaan tersebut akan selesai dikerjakan dalam 12 hari.

2.2. Permasalahan Pembelajaran pada Pokok Bahasan

2.2.1. Hasil Belajar

Pada wawancara yang kami lakukan pada hari Kamis 30 September 2020 bersama bu Cici. Ibu guru tersebut menyatakan bahwa hasil belajar siswa yang dicapai untuk materi ini sedikit beragam. Untuk anak yang cepat menangkap materi yang dijelaskan sudah tentu memiliki hasil nilai yang bagus, dan untuk siswa yang kurang menangkap materi dan sulit

memahami tentu akan mendapatkan nilai yang kurang. Untuk nilai terendahnya bisa sampai 50 dan nilai tertinggi 95, dan pencapaian siswa untuk materi perbandingan adalah 78. Dari 31 siswa yang berada di kelas 7 SMP tentu mereka memiliki kemampuan memahami yang berbeda-beda. Namun jika dilihat secara umum untuk materi perbandingan di kelas VII masih tergolong materi yang tidak terlalu sulit bagi mereka hanya saja mereka susah memahaminya.

2.2.2. Model atau Metode

Berdasarkan hasil wawancara dengan wali kelas di kelas VII SMP Negeri XXX Girimulya, model pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran di kelas yaitu dengan menggunakan berbagai macam metode tergantung dari materi apa yang akan dipelajari mulai dari metode ceramah, *problem based learning*, hingga penggunaan media pembelajaran/alat peraga, tetapi untuk metode penemuan (*discovery learning*) belum diterapkan oleh guru kelas VII ini karena menurut pandangannya peserta didiknya belum mampu dalam menemukan sendiri rumus ataupun konsep dari materi yang akan dipelajari. Namun pada materi perbandingan guru kelas VII ini masih menggunakan metode ceramah dengan memberikan konsep dan pemahaman terlebih dahulu kepada peserta didik lalu memberikan rumus sampai contoh dengan penyelesaiannya mengenai materi yang akan diajarkan kepada peserta didik.

Dalam proses pemberian konsep dan pemahaman peserta didik lebih senang ketika materi itu dijelaskan secara konkret sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Dari hasil wawancara yang dilakukan, guru yang mengajar kelas VII di salah satu SMP di Girimulya pada saat proses pembelajaran Materi perbandingan senilai dan materi berbalik nilai kelas VII SMP permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik yaitu:

1. Kesulitan dalam mengoperasikan pada proses penghitungan.
2. Siswa seharusnya lebih teliti dalam mengerjakan soal / latihan.
3. Pada soal yang berbentuk narasi atau cerita peserta didik kesulitan dalam membedakan mana yang perbandingan senilai dan mana perbandingan berbalik nilai.
4. Siswa tidak menguasai konsep/materi tentang perbandingan.
5. Karena proses pembelajaran secara daring, maka penggunaan kuota internet menjadi meningkat.

Itulah yang menjadi permasalahan peserta didik dalam materi perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Permasalahan yang dialami guru pada materi Perbandingan Senilai dan Berbalik nilai di antaranya:

1. Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi.

2. Sulitnya beberapa anak memahami maksud dari kata “Senilai dan Berbalik Nilai”. Sehingga mereka kesulitan ketika ada pertanyaan mencari hasilnya.
3. Minimnya sarana prasarana seperti alat peraga, padahal alat peraga tersebut dapat membantu guru dalam menyampaikan konsep materi perbandingan.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Siswa

Alat Peraga

Alat peraga adalah salah satu solusi yang dapat mengatasi kesulitan belajar matematika kelas 7 Sekolah Menengah Pertama. Dengan adanya alat peraga yang menarik dan tidak menyalahi konsep matematika dapat memudahkan peserta didik dan guru dalam proses pembelajaran matematika di kelas 7 Sekolah Menengah Pertama. Sebab, Menurut Ibid (2008), kata peraga berarti alat media pengajaran untuk memperagakan sajian pelajaran. Kata utamanya adalah peraga yang artinya bertugas bentuk visual meragakan, membuat raga atau fisik suatu pengertian yang dijelaskan. Fisik itu dapat berbentuk benda nyata atau benda tiruan dalam bentuk model atau dalam bentuk gambar visual/audio. Alat peraga yang saya tawarkan yaitu, saya menggunakan suatu alat peraga tentang perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai yang dibuat oleh Mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas UIN Suska Riau untuk mempermudah siswa memahami konsep Perbandingan Senilai dan Berbalik Nilai.

Berikut ini langkah-langkah pembuatan dan cara penggunaan alat peraga:

➤ Alat dan Bahan



➤ Tripleks	➤ Gunting
➤ Kayu	➤ Pisau
➤ Lidi	➤ Penggaris
➤ Kalender	➤ Gergaji
➤ Kertas Kilat (Hijau)	➤ Hekter Tembak
➤ Gabus	➤ Gambar Masjid
➤ Isolasi	➤ Mobil Mainan
➤ Kain Perca	➤ Stopwatch

- *Double Tip*
- Kertas Origami
- Lem Kertas
- Kardus
- Lakban Hitam
- Tinta Spidol
- Lem Fox
- Lem Setan
- *Stick Ice Cream*
- Pewarna Makanan

➤ **Langkah-Langkah Pembuatan Alat Peraga**

1. Potong tripleks dengan ukuran panjang kurang lebih 60 cm dan lebar kurang lebih 25 cm. setelah tripleks dipotong, tempelkan beberapa lembar kalender menggunakan heker tembak sehingga semua bagian tripleks tertutup. Kemudian tempelkan lakban hitam berbentuk persegi panjang di atas bagian yang telah ditutupi.



2. Potong kayu menjadi 5 bagian dengan panjang masing-masing kurang lebih 25cm. Setelah kayu dipotong menjadi beberapa bagian tutupi semua bagian kayu dengan kain perca.



3. Patahkan lidi dengan ukuran yang berbeda-beda.
4. Guntinglah kertas kilat menjadi beberapa bagian, kemudian rekatkan ke lidi dengan menggunakan lem sehingga membentuk seperti pohon.



5. Potong stik *ice cream* menjadi beberapa bagian yang sama panjang, lalu warnai menggunakan pewarna makanan.
6. Kemudian rangkai stik *ice cream* membentuk pagar dengan menggunakan lem Fox serta tempelkan pagar tersebut di pinggir bagian jalan.



7. Potong-potong gabus menjadi kecil (membentuk persegi). Kemudian tutupi bagian gabus dengan kertas origami lalu tempelkan gabus tersebut di belakang pagar.
8. Setelah itu tusukkan pohon yang telah jadi pada gabus.
9. Gambar masjid ditempelkan di kardus, agar bisa berdiri tegak.



➤ Langkah-Langkah Penggunaan Alat Peraga

- Untuk materi **Perbandingan Senilai**

1. Siapkan alat peraga yang digunakan.
2. Beri pembatas pada papan tripleks menggunakan kayu dengan jarak kurang lebih 20cm.
3. Tempelkan *double tip* di bawah salah satu roda mobil mainan, kemudian beri tinta spidol secukupnya pada *double tip* tersebut. Tujuannya agar dapat menghitung jejak putaran pada roda.
4. Beri penopang kayu pada belakang salah satu ujung tripleks agar mobil dapat meluncur.
5. Mobil dapat meluncur dari pangkal tripleks hingga ke pembatas kayu yang jaraknya telah ditentukan.
6. Kemudian hitung jejak putaran roda.



Hasil pengamatan:

Jarak(cm)	Jumlah jejak putaran roda
10	5
20	10

❖ Dapat kita simpulkan bahwa, apabila variabel 1(jarak) bertambah, maka variabel lainnya(jumlah jejak putaran roda) juga bertambah.

- **Untuk Materi Perbandingan Berbalik Nilai**

1. Siapkan alat peraga yang digunakan.
2. Beri penopang kayu pada belakang tripleks, mulai dari 1 kayu hingga 5 kayu.
3. Luncurkan mobil dari pangkal tripleks, kemudian hitung kecepatannya menggunakan *stopwatch*.



Hasil pengamatan:

Waktu(detik)	Banyak kayu(potong)
10	6
20	3

- ❖ Dapat kita simpulkan bahwa, apabila variabel 1(waktu) bertambah, maka variabel lainnya (banyak potongan kayu) berkurang.

Video Pembelajaran

Video merupakan serangkaian gambar gerak yang disertai suara yang membentuk suatu kesatuan yang dirangkai menjadi alur, dengan pesan-pesan di dalamnya untuk ketercapaian tujuan pembelajaran yang disimpan dengan proses penyimpanan pada media pita atau *disk* (Arsyad, 2004:36 dalam Rusman dkk. 2011: 218). Video merupakan media audio visual yang menampilkan gerak (Sadiman, 2008:74). Menurut Heinich, Molenda, Russel 1993:188 dalam Rusman dkk. 2011:218) video dapat diartikan sebagai berikut: *The primary meaning of video is the display of pictures on a television type screen (the latin word video literally means "I see" Any media format that employs a cathode-ray screen to present the picture portion of the message can be referred to as video.* Apabila diterjemahkan dapat diartikan sebagai tampilan dari berbagai gambar dalam sebuah televisi atau sejenis layar. Dalam bahasa latin video diartikan sebagai "Saya lihat (*i see*)". Setiap format media yang menggunakan sinar katoda untuk menampilkan bagian gambar dari sebuah pesan dapat dikategorikan sebagai video. Jadi disimpulkan video adalah gambar gerak yang terdapat serangkaian alur dan menampilkan pesan dari bagian sebuah gambar untuk tercapainya tujuan pembelajaran. Maka, video pembelajaran adalah suatu media yang dirancang secara sistematis dengan berpedoman kepada kurikulum yang berlaku dan dalam pengembangannya mengaplikasikan prinsip-prinsip pembelajaran sehingga program tersebut memungkinkan peserta didik mencermati materi pelajaran secara lebih mudah dan menarik. Secara fisik video pembelajaran merupakan program pembelajaran yang dikemas dalam kaset video dan disajikan dengan menggunakan peralatan VTR atau VCD *player* serta TV *monitor*. Untuk mempermudah dalam proses pembelajaran Perbandingan senilai dan berbalik nilai, kita dapat menggunakan video pembelajaran.

2.3.2. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Guru

Dari beberapa permasalahan yang sudah saya sebutkan. Beberapa solusi dari kami untuk mengatasi kesulitan yang dialami beberapa guru di sekolah.

1. Guru hendaknya memberikan latihan-latihan soal kepada siswa agar siswa terbiasa mengerjakan soal-soal perbandingan.
2. Guru hendaknya mengajarkan siswa untuk lebih teliti saat mengerjakan soal.
3. Jika sarana dan prasarana tidak disediakan dari sekolah. Maka, demi pemahaman siswa untuk suatu konsep pembelajaran, seorang guru harus sedikit berkorban meluangkan waktunya membuat alat peraga sendiri. Alat peraga bisa dibuat dengan bahan-bahan bekas. Untuk referensinya sendiri bisa dilihat di internet.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa masalah konsep dalam perbandingan, pengoperasian dalam mencari solusi dari permasalahan, serta kurangnya pengartian soal yang berbentuk narasi (cerita), sehingga hal itulah yang menjadi hambatan dalam belajar, namun yang harus diperbaiki yaitu metode guru dalam mengajar yaitu salah satunya dengan menggunakan alat peraga dan diskusi kelompok, karena jika menggunakan metode ceramah saja maka pembelajaran akan membosankan dan kurangnya keaktifan dari peserta didik

3.2. Saran

Pada permasalahan yang dihadapi oleh guru dan siswa mengenai materi perbandingan senilai dan berbalik nilai, maka penulis memberikan beberapa solusi, yaitu:

1. Mengubah metode pembelajaran yang digunakan, yang awalnya menggunakan metode ceramah maka gunakanlah metode berupa diskusi atau kelompok.
2. Sebaiknya guru menggunakan alat peraga yang dapat merangsang pikiran peserta didik, sehingga peserta didik mampu memahami materi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdur Rahman A'ari, dkk. 2016. *Matematika Edisi Revisi*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Afgani, J. & Sutawidjaja, A. (2011). *Materi Pokok Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2006). *Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP.
- Eka, R. & Susannah. (2013). Penalaran Proporsional Siswa Kelas VII SMP Negeri II Beji Pasuruan Berdasarkan Tingkat Kemampuan Matematika. *Jurnal Universitas Negeri Surabaya*, hlm. 1–9.
- Estiningsih, Elly. (1994). *KBM Matematika di Sekolah Menengah pertama (Makalah Penataran)*. Yogyakarta: PPPG Matematika.

BAB X

KESULITAN PESERTA DIDIK TERHADAP MATERI PELUANG KELAS XII SMA

Oleh:
Melani Carolina (A1C018010)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Aktivitas kehidupan manusia sehari-hari hampir tidak pernah terlepas dari yang namanya kegiatan belajar. Yang mana belajar itu sendiri merupakan suatu hal yang kompleks. Guru dan peserta didik menjadi dua objek dalam kompleksitas belajar. Dalam proses belajar, peserta didik dihadapkan dengan konsep pemecahan masalah. Penyelesaian suatu masalah dapat diselesaikan dengan berbagai strategi dan metode, namun yang menjadi pertimbangan yaitu bagaimana cara memilih strategi dan metode yang tepat.

Teori peluang adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari ketidakpastian. Ilmu ini awalnya dikembangkan dari permainan spekulasi, seperti permainan kartu remi dan pelemparan dadu.

Pada awalnya, teori peluang diaplikasikan untuk menentukan kemungkinan memenangkan suatu permainan judi. Setelah berkembang, teori ini diperlukan dalam penyelesaian masalah dalam berbagai bidang seperti meteorology, asuransi dan industry. Sebagai contoh, dalam proses pengeringan kue, kejadian cacat adalah kue pecah atau hancur. Kemungkinan kejadian cacat dalam periode produksi dapat dijelaskan dengan teori peluang. Bahkan teori peluang mendasari kebanyakan metode-metode statistik, yaitu suatu bidang matematika yang aplikasinya hampir meliputi setiap area kehidupan modern.

Hitung peluang mula-mula dikenal pada abad ke-17 yang bermula dari permainan sebuah dadu yang dilempar. Peluang (kemungkinan, *probability*) dari permukaan dadu yang tampak ketika dilempar, diamati dan dihitung, perhitungan sejenis ini berkembang cukup pesat menjadi teori peluang yang banyak pemakaiannya dalam kehidupan sehari-hari.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa saja pembahasan pada materi peluang?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik dan Guru pada materi peluang?
3. Bagaimana solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi peluang?

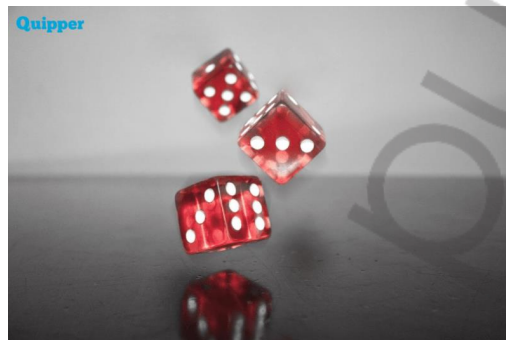
1.3. Tujuan Penulisan

1. Pembaca dapat mengetahui apa saja pembahasan pada materi peluang?
2. Pembaca dapat mengetahui apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik dan guru pada materi peluang?
3. Pembaca dapat mengetahui bagaimana solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi peluang?

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Konsep Dasar Peluang



Konsep dasar peluang merupakan penjabaran lebih rinci tentang besaran-besaran apa yang harus kamu kuasai. Konsep ini diperoleh melalui percobaan. Adapun konsep dasar peluang meliputi ruang sampel dan titik sampel.

2.1.2. Pengertian Peluang Klasik

Peluang klasik adalah peluang pertama yang dipelajari oleh para matematikawan di abad ke-17 dan 18. Semua kejadian yang akan terjadi ditentukan melalui ruang sampel.

Pada peluang jenis ini, semua kejadian diasumsikan memiliki peluang yang sama untuk terjadi. Misalnya kamu mengambil satu kartu *bridge*, masing-masing kartu *bridge* yang kamu ambil memiliki peluang yang sama, yaitu $1/52$.

Untuk menentukan peluang kejadian A , kamu harus membandingkan antara banyaknya kejadian A dan banyaknya keluaran pada ruang sampel. Secara matematis, kejadian A ditulis sebagai berikut.

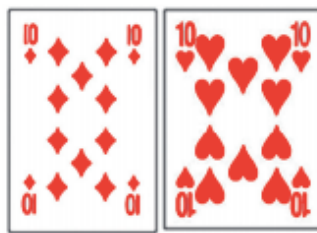
$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

Perhatikan contoh soal berikut.

Dari seperangkat kartu *bridge*, akan diambil kartu merah bernomor 10. Tentukan peluang terambilnya kartu merah bernomor 10!

Pembahasan:

Seperangkat kartu *bridge* terdiri dari 52 kartu. Artinya, banyaknya ruang sampel percobaan tersebut $n(S) = 52$. Terambilnya kartu merah bernomor 10 menunjukkan $n(A) = 2$.



Berdasarkan teori peluang klasik diperoleh:

$$\begin{aligned} P(A) &= \frac{n(A)}{n(S)} \\ &= \frac{2}{52} \\ &= \frac{1}{26} \end{aligned}$$

Jadi, peluang terambilnya kartu warna merah nomor 10 adalah $1/26$.

2.1.3. Kejadian-Kejadian Komplemen

Konsep penting lainnya yang harus kamu pelajari di materi peluang ini adalah kejadian yang saling berkomplemen. Komplemen kejadian A adalah kejadian yang terjadi di ruang sampel selain A. Kejadian komplemen ini biasa dinyatakan dengan A^c . Secara matematis, dirumuskan sebagai berikut.

$$n(A^c) = n(S) - n(A)$$

Mengingat semua jumlah kejadian = 1, maka persamaan di atas menjadi seperti berikut.

$$P(A) + P(A^c) = 1 \text{ atau } P(A^c) = 1 - P(A)$$

Untuk lebih jelasnya, simak contoh soal berikut.

Jika peluang siswa SMA Taruna gagal dalam ujian adalah 0,0001, tentukan peluang siswa SMA Taruna berhasil dalam ujian!

Pembahasan:

Misalkan A adalah kejadian siswa SMA Taruna gagal dalam ujian. Dengan demikian, A^c adalah kejadian SMA Taruna berhasil dalam ujian. Berdasarkan persamaan komplemen kejadian, diperoleh:

$$\begin{aligned} P(A^c) &= 1 - P(A) \\ &= 1 - 0,0001 \\ &= 0,9999 \end{aligned}$$

Jadi, peluang siswa SMA Taruna berhasil dalam ujian adalah 0,9999.

2.1.4. Peluang Empirik

Peluang empirik adalah peluang suatu kejadian yang diperoleh dari hasil observasi atau kejadian nyata. Secara matematis, peluang empirik dirumuskan sebagai berikut.

$$P(A) = \frac{\text{frekuensi terjadinya kejadian } A}{\text{total frekuensi}} = \frac{f_A}{n}$$

Perhatikan contoh soal berikut.

Suatu perusahaan ingin meneliti pilihan transportasi masyarakat dari Jakarta ke Bandung. Perusahaan tersebut memilih 100 responden dari beberapa kecamatan di Jakarta. Hasil dari penelitian tersebut ditunjukkan oleh tabel berikut.

Pilihan Transportasi	Frekuensi
Bus	16
Kereta api	29
Mobil pribadi	20
Mobil umum	15
Motor	11
Pesawat	9

Tentukan peluang masyarakat memilih mobil umum dari Jakarta ke Bandung!

Pembahasan:

Jika A adalah kejadian masyarakat memilih mobil umum, ini berarti $f(A) = 15$. Dengan demikian, peluang kejadian A adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 P(A) &= \frac{\text{frekuensi terjadinya kejadian } A}{\text{total frekuensi}} = \frac{f_A}{n} \\
 &= \frac{15}{100} \\
 &= 0,15
 \end{aligned}$$

Jadi, peluang masyarakat memilih mobil umum dari Jakarta ke Bandung adalah 0,15 atau 15%.

2.1.5. Aturan Penjumlahan Peluang

Aturan penjumlahan peluang merupakan metode yang digunakan ketika dua kejadian atau lebih berlangsung secara beriringan.

1. Kejadian Tidak Saling Lepas

Contohnya saat pemilihan ketua OSIS. Saat memilih ketua OSIS, kamu ingin tahu apakah calon ketua OSIS-mu ganteng dan pintar, atau pintar saja tetapi tidak ganteng, atau ganteng saja tetapi tidak pintar?

Kejadian ini disebut kejadian tidak saling lepas. Aturan penulisan kejadian tidak saling lepas adalah sebagai berikut.

Rumus untuk kejadian A dan B tidak saling lepas.

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

2. Kejadian Saling Lepas

Contohnya adalah kamu ingin tahu apakah calon ketua OSIS-nya laki-laki atau perempuan. Artinya, tidak mungkin seseorang bersamaan antara laki-laki atau perempuan.

Dengan demikian, kejadian tersebut dinamakan kejadian saling lepas. Secara matematis, dirumuskan sebagai berikut.

Rumus untuk kejadian A dan B saling lepas.

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

2.1.6. Aturan Perkalian Peluang

Pada prinsipnya, aturan perkalian hampir sama dengan penjumlahan. Hal yang membedakan adalah contoh kasusnya.

1. Kejadian Tidak Saling Bebas

Misalnya kamu memiliki 3 lusin buku dengan rincian 1 lusin buku sains, 1 lusin buku fiksi, dan 1 lusin buku novel. Saat kamu mengambil sebuah buku tanpa pengembalian, tentunya akan berpengaruh pada jumlah keseluruhan buku, kan?

Artinya, peluang pada pengambilan kedua berbeda dengan pengambilan pertama karena buku tidak dikembalikan kembali.

Secara matematis, kejadian tidak saling bebas kejadian A dan B dirumuskan sebagai berikut.

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B|A)$$

2. Kejadian Saling Bebas

Contohnya kamu melemparkan koin dan dadu secara bersamaan. Kamu ingin tahu peluang munculnya koin bergambar angkung dan dadu bernomor 5.

Jelas bahwa koin dan dadu tidak saling berpengaruh satu sama lain. Kejadian ini disebut kejadian saling bebas. Secara matematis, kejadian A dan B saling bebas dirumuskan sebagai berikut.

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

2.1.7. Peluang Kejadian Bersyarat

Pada keadaan tidak saling bebas, kamu mengenal persamaan berikut.

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B|A)$$

Jika kedua ruas dibagi $P(A)$ diperoleh

$$\frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{P(A) \cdot P(B|A)}{P(A)}$$
$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$$

$P(B|A)$ dibaca peluang kejadian B terjadi setelah A.

Nah, untuk mengasah kemampuanmu tentang aturan penjumlahan dan perkalian peluang serta peluang kejadian bersyarat, simak contoh soal berikut.

Contoh Soal:

1. Berikut ini merupakan data sebaran anggota serikat buruh dari 5 kota besar di Indonesia.

Nama Kota	Frekuensi
Bandung	314
Jakarta	258
Yogyakarta	345
Medan	267
Padang	113

Jika hendak dipilih 1 orang secara acak untuk menjadi ketua serikat buruh, tentukan peluang terpilihnya ketua serikat buruh dari Kota Bandung atau Padang!

Pembahasan:

Diketahui: $n = 1.297$

Misalkan A adalah kejadian terpilihnya ketua serikat buruh dari Bandung dan B kejadian terpilihnya ketua serikat buruh dari Padang. Kedua kejadian tersebut tidak mungkin terjadi secara bersamaan, sehingga disebut kejadian saling lepas.

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$
$$= \frac{f_A}{n} + \frac{f_B}{n}$$
$$= \frac{314}{1.297} + \frac{113}{1.297}$$
$$= \frac{427}{1.297}$$

Jadi, peluang terpilihnya ketua serikat buruh dari Kota Bandung atau Padang adalah $427/1297$.

2.2. Permasalahan Pembelajaran pada Pokok Bahasan

2.2.1. Hasil Belajar

Saya melakukan wawancara dengan salah satu guru matematika. Berdasarkan hasil wawancara, guru tersebut menyatakan bahwa hasil belajar peserta didik yang dicapai untuk materi ini sedikit beragam. Untuk peserta didik yang serius dalam menangkap materi yang dijelaskan sudah tentu memiliki hasil nilai yang bagus, dan untuk peserta didik yang tidak serius dalam menangkap materi pembelajaran tentu akan mendapatkan nilai yang kurang. Selain itu ditinjau dari nilai tugas, latihan, dan ulangan masih mendominasi nilai di bawah rata-rata. Dan juga selama masa pandemi, kegiatan pembelajaran yang dilakukan secara daring mengakibatkan belum tercapainya tujuan pembelajaran dengan baik. Berdasarkan hasil wawancara saya dengan guru matematikanya secara umum permasalahan yang dihadapi peserta didik dalam materi “Peluang” adalah:

1. peserta didik kurang paham konsep-konsep Peluang atau peserta didik salah dalam memahami konsep-konsep “Peluang”. Peserta didik yang menguasai konsep “Peluang”, dengan mudah memecahkan soal-soal “Peluang”. Sering kita temui dalam kegiatan pembelajaran, peserta didik salah dalam memahami konsep “Peluang”, sehingga salah dalam menyelesaikan soal-soal “Peluang”.
2. Kurang mempunyai dalam menguasai materi prasyarat dari “Peluang”. Dan masalah ini hampir menyeluruh di materi matematika.

2.2.2. Model atau Metode

Dari hasil wawancara dengan guru matematika, metode mengajar yang dilakukan dalam proses pembelajaran luring yaitu dengan menggunakan berbagai macam metode tergantung dari materi yang akan dipelajari. Selaku guru matematika ia tahu betul bagaimana cara untuk membuat siswa tertarik belajar matematika. Oleh sebab itu di setiap kali pertemuan ia selalu menjelaskan pentingnya matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Selain itu, guru tersebut juga memberikan contoh soal mulai dari yang sederhana dan cukup mudah dipahami. Metode mengajar yang dilakukan tidak hanya dengan menggunakan metode ceramah, tetapi menggunakan banyak metode mengajar misalnya tanya jawab dan metode *Jigsaw*. Sehingga tidak membuat peserta didik merasa bosan saat pembelajaran berlangsung. Namun dikarenakan situasi pandemi dan pembelajaran dilaksanakan secara daring, guru hanya menggunakan metode diskusi dan penugasan setelah penyampaian materi pembelajaran kepada peserta didik melalui media sosial seperti WhatsApp Group dan Google Classroom. Belum menggunakan media pembelajaran, sehingga terkendala dalam menyampaikan dan menjelaskan materi pembelajaran secara efektif.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Peserta Didik

Peluang merupakan konsep yang penting untuk dikuasai oleh peserta didik. Akan tetapi banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam pembelajarannya karena kurang menguasai materi prasyarat pada materi peluang. Serta rendahnya motivasi peserta didik untuk belajar.

Dari hasil wawancara saya, menurut guru matematikanya bahwa peserta didik yang diajarnya. Hal ini disebabkan karena kurangnya pemahaman konsep dari persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Berdasarkan hasil wawancara saya dengan guru matematika mengenai permasalahan yang dialami guru dalam mengajar pembelajaran matematika khusus nya pada materi Peluang, guru tersebut mengatakan terdapat kendala pada kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada kurang cepat memahami materi. Kemudian kesulitan dalam menjelaskan materi secara daring seperti situasi pandemi ini. Selain itu juga kurangnya variasi dan inovasi dalam penyampaian pembelajaran seperti membuat media pembelajaran serta kurangnya kemampuan dan pengetahuan guru dalam menguasai teknologi.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Peserta Didik

Solusi dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi Peluang yaitu dengan memberikan motivasi kepada peserta didik agar mereka lebih semangat dalam mengikuti pembelajaran yang akan berlangsung. Guru memberikan kepada siswa tentang pengalaman-pengalaman nyata dalam kehidupan tentang arti dari suatu konsep pada materi Peluang serta Mengingat Kembali pelajaran yang telah lalu (materi prasyarat).

Selain itu dengan memberikan video pembelajaran tentang konsep Peluang. Video pembelajaran ini berisi penjelasan konsep serta contoh soal yang berkaitan dengan materi serta dilengkapi dengan penyelesaiannya. Video pembelajaran dinilai cocok untuk digunakan selama pembelajaran daring untuk mempermudah peserta didik memahami materi Peluang.

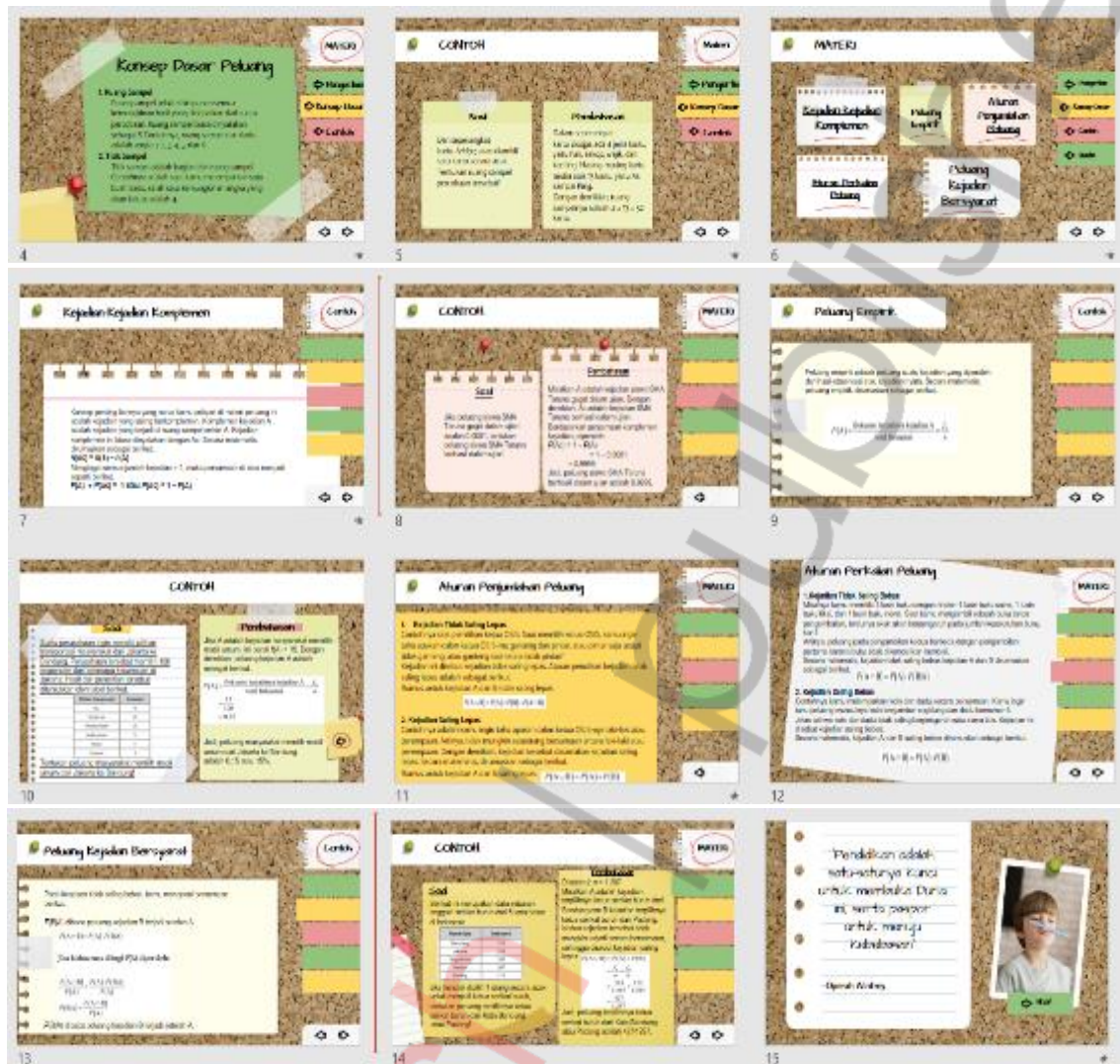
Setelah peserta didik memahami video pembelajaran yang diberikan oleh guru, selanjutnya peserta didik diminta mengerjakan kuis pada *link* Quizizz yang diberikan oleh guru. Di mana setiap solusi berupa motivasi, video pembelajaran dan juga kuis dapat dengan mudah untuk diakses oleh peserta didik sehingga sangat sesuai digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran daring ini.

1. Video Pembelajaran

Di sini penulis membuat rancangan video pembelajaran dengan menggunakan rekam PowerPoint dan juga Powtoon. Untuk tampilan video menggunakan rekam PowerPoint seperti berikut:

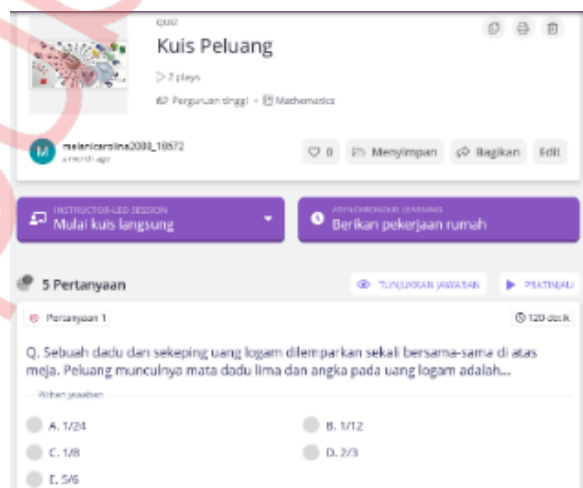
Tampilan PPT yang akan dibuat video pembelajaran





2. Kuis interaktif Pada Quizizz

Peserta didik dapat mengikuti kuis melalui Google dengan *link* joinmyquiz.com untuk mengakses kuis, nanti guru akan memberikan kode kepada peserta didik untuk memulai kuis.



Untuk jawaban yang benar maka akan tampak seperti berikut:



2.3.2. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Guru

Solusi dari permasalahan yang dialami guru mengenai kemampuan peserta didik yang beragam adalah dengan lebih memperhatikan lagi karakter setiap peserta didik, bagi peserta didik yang masih dalam kategori sulit mengerti dan menangkap materi pembelajaran maka perlu diberikan perhatian yang lebih artinya peserta didik itu dipantau proses belajarnya agar ia lebih bisa mengejar keterlambatan dalam memahami pembelajaran. Benar-benar diajarkan secara individu. Sehingga kemampuan peserta didik baik yang mudah memahami ataupun yang sulit memahami bisa seimbang dan secara keseluruhan bisa menangkap materi pembelajaran dengan baik serta pada materi peluang ini guru dapat memberikan materi dengan mengaitkannya dengan permasalahan nyata di kehidupan sehari-hari.

Selain itu juga guru diharapkan memperluas pengetahuan dan wawasan dalam membuat media pembelajaran dan juga memiliki kemampuan dalam menguasai teknologi. Serta guru sebaiknya lebih kreatif dan inovatif dalam menyampaikan pembelajaran baik luring maupun daring agar tercapainya tujuan pembelajaran dengan baik.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami peserta didik dikarenakan kurangnya pemahaman konsep dari Peluang dan kurangnya memahami materi prasyarat dari materi peluang. Dan juga situasi pandemi yang mengharuskan pembelajaran dilakukan secara daring sehingga menjadi hambatan bagi guru dan peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran yang efektif.

Namun yang harus diperbaiki yaitu metode guru dalam mengajar baik daring maupun luring guru harus bisa memanfaatkan teknologi agar dapat memudahkan peserta didik untuk memahami materi dan juga tujuan pembelajaran pun bisa tercapai dengan baik. Salah satunya dengan memberikan motivasi kepada peserta didik, memberikan contoh nyata berdasarkan pengalaman-pengalaman nyata yang dialami peserta didik. Dan guru juga memberikan video pembelajaran serta kuis kepada peserta didik.

3.2. Saran

Saran saya yakni dengan adanya laporan dalam mata kuliah Kapita selekta jenjang menengah ini pada materi peluang maka manfaatkanlah ilmu yang ada guna menjadikan dan mengarahkan kita ke arah yang baik. Sehingga tercipta nilai karakter bangsa. Dan bisa membantu peserta didik maupun guru dalam memajukan dunia pendidikan.

Setelah selesainya pengamatan ini maka penulis berharap laporan ini dapat berguna bagi penulis maupun pembaca. Sebagai calon pendidik kita harus memperhatikan kesulitan yang dialami peserta didik dan kita telah mempersiapkan solusi dalam menyampaikan materi jika menemukan kesulitan yang sama. Namun sebelum kesulitan itu muncul, kita sudah mengantisipasinya melalui laporan ini. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kekeliruan dalam pembuatan laporan ini, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dan positif dianggap perlu demi kesempurnaan makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- COVID-19: Studi Komparasi Pembelajaran Luring dan Daring pada Mata Pelajaran IPA SMP." *Jurnal Pendidikan Madrasah* 5.2 (2020): 187-194.
- Diniyah, Anisa Nur, et al. "Analisis kemampuan penalaran dan self confidence siswa sma dalam materi peluang." *Journal on Education* 1.1 (2018): 14-21.
- Ekantini, Anita. "Efektivitas Pembelajaran Daring pada Mata Pelajaran IPA di Masa Pandemi
- Jamal, Fakhrol. "Analisis kesulitan belajar siswa dalam mata pelajaran matematika pada materi peluang kelas XI IPA SMA Muhammadiyah Meulaboh Johan Pahlawan." *MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 1.1 (2019).

BAB XI

KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI FUNGSI EKSPONEN DAN LOGARITMA KELAS X SEMESTER I

Oleh:

Wenny Martucilia (A1C018011)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika sebagai ilmu dasar, dewasa ini telah berkembang dengan pesat baik materi maupun kegunaannya, sehingga dalam pembelajaran di sekolah harus memperhatikan perkembangan, baik di masa lalu, masa sekarang maupun untuk masa depan. Sepanjang kegiatan belajar mengajar siswa dengan guru ada kecenderungan tidak terdapat kesungguhan dan kegembiraan belajar, tidak terjadi penyerapan materi ajar secara baik dan benar, akibatnya mata pelajaran matematika tidak dikuasai sebagaimana mestinya bahkan mereka tidak tahu atau salah penggunaannya. Kesulitan belajar di lapangan dapat dilihat masalahnya seperti tidak ada dorongan untuk siswa aktif belajar.

Pemecahan masalah dalam proses pembelajaran matematika merupakan salah satu faktor yang penting dalam mempengaruhi keberhasilan pembelajaran matematika. Melalui pemecahan masalah, siswa dapat memahami masalah dari soal yang ada dengan benar. Selain itu mampu merencanakan dan menyelesaikan cara penyelesaiannya. Siswa diharapkan untuk dapat memecahkan masalah matematika tersebut, sehingga akan berdampak pada ingatan siswa tentang materi pelajaran yang diajarkan. Keterlibatan siswa dalam melakukan langkah-langkah pembelajaran dapat mempertajam ingatan tentang materi pelajaran. Dengan demikian, sekolah perlu meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa dalam belajar.

Pada tingkat SMA masih banyak siswa yang masih melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal pada materi fungsi eksponen dan logaritma. Masih banyak siswa tidak selesai mengerjakan dikarenakan tidak memahami langkah pengerjaan yang menggunakan sifat logaritma. Hal ini mungkin disebabkan karena operasi pada logaritma berbeda dengan operasi pada bilangan real maupun bilangan bulat yang telah dikenal siswa waktu SMP. Kesalahan-kesalahan dalam menyelesaikan soal tentang materi logaritma menjadi hambatan dalam proses pembelajaran selanjutnya. Banyak kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis mengenai kesulitan siswa dalam materi logaritma untuk mengetahui bentuk dan penyebab kesalahan siswa, sehingga guru dapat menerapkan langkah yang tepat untuk memberi bantuan kepada siswa.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa saja pembahasan pada materi fungsi eksponen dan logaritma?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi fungsi eksponen dan logaritma?
3. Bagaimana solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi fungsi eksponen dan logaritma?

1.3. Tujuan Penulisan

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi fungsi eksponen dan logaritma.
2. Untuk mengetahui permasalahan-permasalahan apa saja yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi fungsi eksponen dan logaritma.
3. Untuk mengetahui solusi apa saja yang bisa diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi fungsi eksponen dan logaritma.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi Fungsi Eksponen dan Logaritma

2.1.1. Eksponen

Bentuk a^n disebut sebagai bentuk eksponensial atau perpangkatan, dengan a disebut basis atau bilangan pokok dan n disebut eksponen atau pangkat. Sifat – sifat yang berlaku dalam bilangan berpangkat rasional di antaranya adalah sebagai berikut:

1. $a^m \times a^n = a^{m+n}$
2. $a^m : a^n = a^{m-n}$
3. $a^n \times b^n = (ab)^n$
4. $a^n : b^n = \left(\frac{a}{b}\right)^n$
5. $(a^m)^n = a^{mn}$
6. $(ab)^n = a^n b^n$
7. $a^0 = 1$
8. $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$
9. $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$

Di mana :

a dan b = bilangan bulat positif dan pecahan m dan n = bilangan bulat

➤ Bentuk Umum Eksponen

$$a^n = a \times a \times a \times \dots \times a \text{ (sebanyak } n \text{ factor)}$$

dengan syarat $a \neq 0$ dan $n \in \text{bilangan bulat}$

Contoh Soal

$$\left(\frac{1}{1+p}\right)^5 \left(\frac{1}{1-p}\right)^{-7} \left(\frac{1-p}{1+p}\right)^{-6} = \dots$$

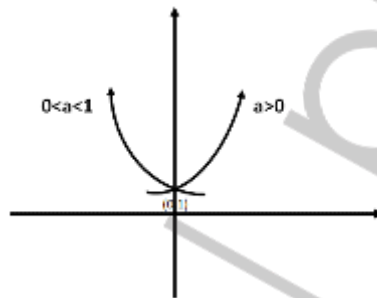
Penyelesaian:

$$\begin{aligned}\left(\frac{1}{1+p}\right)^5 \left(\frac{1}{1-p}\right)^{-7} \left(\frac{1-p}{1+p}\right)^{-6} &= (1+p)^{-5}(1-p)^7(1-p)^{-6}(1+p)^6 \\ &= (1+p)^{-5+6}(1-p)^{7-6} \\ &= (1+p)(1-p) = 1-p^2\end{aligned}$$

➤ **Bentuk Umum Fungsi Eksponen**

$$y = a^{f(x)}$$

Fungsi di atas disebut fungsi eksponen karena $f(x)$ pada fungsi di atas merupakan suatu pangkat atau eksponen. Grafik fungsi eksponen $y = a^{f(x)}$ adalah sebagai berikut:



➤ **Bentuk Umum Persamaan Eksponen**

1. $a^{f(x)} = a^n$ maka $f(x) = n$
2. $a^{f(x)} = a^{g(x)}$ maka $f(x) = g(x)$
3. $f(x)^{g(x)} = f(x)^{h(x)}$ maka $g(x) = h(x)$
4. $f(x)^{g(x)} = h(x)^{g(x)}$ maka $f(x) = h(x)$
5. $f(x)^{g(x)} = 1$ maka $f(x) = 1$
6. $a^{f(x)} + b^{g(x)} = c$

Contoh Soal

1. Nilai x yang memenuhi persamaan $\frac{1}{27^{3x-7}} = \sqrt{3^{2-2x}}$ adalah

penyelesaian:

$$\frac{1}{27^{3x-7}} = \sqrt{3^{2-2x}}$$

$$\frac{1}{27^{3x-7}} = 3^{\frac{1}{2}(2-2x)}$$

$$3^{-9x+21} = 3^{1-x}$$

$$-9x + 21 = 1 - x$$

$$-8x = -20$$

$$x = \frac{-20}{-8} = \frac{5}{2}$$

2. Solusi dari persamaan $2^{x+1} + 2^{x-1} = 20$ adalah

penyelesaian:

$$2^{x+1} + 2^{x-1} = 20$$

$$2^x \cdot 2 + \frac{2^x}{2} = 20$$

$$\text{Misal } P = 2^x$$

$$P \cdot 2 + \frac{P}{2} = 20$$

$$4P + P = 40$$

$$5P = 40$$

$$P = \frac{40}{5} = 8$$

Maka $P = 2^x$ menjadi $8 = 2^x$ atau $2^3 = 2^x$ sehingga diperoleh nilai $x = 3$

2.1.2. Logaritma

Logaritma adalah invers dari eksponen. Hubungan logaritma dan eksponen adalah sebagai berikut:

$$a_{\log b=c} \rightarrow a^c = b$$

Syarat :

$$a > 0 \text{ dan } a \neq 1$$

a = bilangan pokok atau basis

b = numerus (bilangan yang dilogaritmakan)

c = hasil logaritma

Contoh Soal

$$\frac{(5_{\log 10})^2 - (5_{\log 2})^2}{5_{\log \sqrt{20}}} = \dots$$

penyelesaian:

$$\frac{(5_{\log 10})^2 - (5_{\log 2})^2}{5_{\log \sqrt{20}}}, \text{ ingat } a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$

$$\begin{aligned} \frac{(5_{\log 10})^2 - (5_{\log 2})^2}{5_{\log \sqrt{20}}} &= \frac{(5_{\log 10} + 5_{\log 2}) - (5_{\log 10} - 5_{\log 2})}{\frac{1}{2} 5_{\log 20}} \\ &= \frac{5_{\log 20} 5_{\log 5}}{\frac{1}{2} 5_{\log 20}} = 2 \end{aligned}$$

➤ **Sifat-Sifat Logaritma**

1. $a_{\log a} = 1$
2. $a_{\log 1} = 0$
3. $a^{a_{\log b}} = b$
4. $a_{\log ac} = c$
5. $\log ab = \log a + \log b$
6. $\log \frac{a}{b} = \log a - \log b$
7. $\log a^n = n \log a$
8. $a_{\log b} b_{\log c} = a_{\log c}$
9. $a_{\log b} = \frac{\log b}{\log c}$
10. $a_{\log b} = \frac{1}{b_{\log a}}$
11. $a_{\log b} = a^n \log_b n$

$$a^n \log_{b^m} = \frac{m}{n} a_{\log b}$$

➤ **Fungsi Logaritma**

Bentuk umum fungsi logaritma :

$$y = a_{\log x}$$

jika $a = 1$ maka $y = 0$

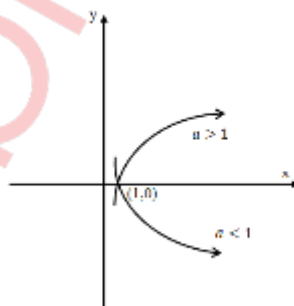
jika $a > 1$, untuk $0 < x < 1$ maka $-\infty < y < 0$

untuk $x > 1$ maka $0 < y < \infty$

jika $a < 1$, untuk $0 < x < 1$ maka $0 < y < \infty$

untuk $x > 1$ maka $-\infty < y < 0$

Grafik fungsi logaritma $y = a_{\log x}$ adalah sebagai berikut:



➤ **Bentuk Umum Persamaan Logaritma**

1. $a_{\log f(x)} = a_{\log p} \rightarrow f(x) = p$
2. $a_{\log f(x)} = a_{\log g(x)} \rightarrow f(x) = g(x)$
3. $f(x)_{\log a} = g(x)_{\log a} \rightarrow f(x) = g(x)$
4. $f(x)_{\log g(x)} = p \rightarrow g(x) = f(x)^p$

5. $f(x)_{\log g(x)} = h(x)_{\log g(x)} \rightarrow f(x) = h(x)$
6. $f(x)_{\log g(x)} = f(x)_{\log h(x)} \rightarrow g(x) = h(x)$
dengan syarat: $a > 0, a \neq 1$
 $f(x) > 0, g(x) > 0$ dan $h(x) > 0$

Contoh Soal

Hitung nilai x dari persamaan $2_{\log x}((2_{\log x}) - 3) = 2_{\log 16}$

Misalkan $2_{\log x} = y$, maka persamaan barunya:

$$2_{\log x}((2_{\log x}) - 3) = 2_{\log 16}$$

$$y(y - 3) = 2_{\log 16} = 2_{\log 2^4} = 4$$

$$y^2 - 3y = 4$$

$$y^2 - 3y - 4 = 0$$

$$(y - 4)(y + 1) = 0$$

Akar-akarnya: $y_1 = 4$ dan $y_2 = -1$

Sehingga diperoleh nilai x dari akar-akar y yaitu:

$$\triangleright y_1 = 4$$

$$2_{\log x} = 4 \rightarrow x = 2^4 = 16$$

$$\triangleright y_2 = -1$$

$$2_{\log x} = -1 \rightarrow x = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$2_{\log x} = -1 \rightarrow x = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

2.2. Permasalahan dalam Materi Fungsi Eksponen dan Logaritma

2.2.1. Hasil Belajar

Pada wawancara yang saya lakukan melalui WhatsApp bersama guru matematika di SMA tempat saya bersekolah dulu (SMAN YYY KAUR). Guru pengampu mata pelajaran matematika menyatakan bahwa hasil belajar siswa yang dicapai untuk materi ini sedikit beragam. Untuk anak yang cepat menangkap materi yang dijelaskan sudah tentu memiliki hasil nilai yang bagus, dan untuk siswa yang kurang menangkap materi dan sulit memahami tentu akan mendapatkan nilai yang kurang.

2.2.2. Model atau Metode

Metode yang diterapkan di SMA tersebut yaitu metode ceramah/ekspositori. Bahwasanya guru mengajar hanya dengan menuliskan rumus dan contoh soal di papan tulis dan menjelaskannya tanpa siswa dituntun untuk menemukan konsep materi pembelajaran. Metode ini yang terkadang menimbulkan masalah dan kejenuhan pada diri siswa untuk mengikuti pelajaran. Dalam proses pemberian konsep dan pemahaman peserta didik akan lebih senang ketika materi itu dijelaskan secara konkret sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Materi Fungsi Eksponen dan Logaritma adalah materi kelas X semester 1. Materi ini mengenai tentang bagaimana cara menyelesaikan berbagai bentuk persamaan dan pertidaksamaan logaritma serta menggambar grafiknya. Menurut hasil wawancara pada guru pengampu mata pelajaran matematika, permasalahan yang sering dihadapi oleh peserta didik yaitu: Kesulitan mengingat bentuk umum serta sifat-sifat fungsi eksponen dan logaritma karena terlalu banyak, akibatnya siswa sulit untuk menyelesaikan permasalahan tentang eksponen dan logaritma.

1. Kesulitan menyelesaikan soal dalam bentuk yang lebih kompleks (rumit).
2. Kesulitan dalam menggambar grafik fungsi eksponen dan logaritma.
3. Kesulitan dalam masalah prosedural.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Permasalahan umum yang dimiliki guru di antaranya:

1. Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi.
2. Minimnya waktu untuk menjelaskan kepada peserta didik bentuk umum serta sifat-sifat fungsi eksponen dan logaritma satu persatu.
3. Minimnya sarana prasarana seperti alat peraga, padahal alat peraga tersebut dapat membantu guru dalam menyampaikan konsep materi dan sulit untuk menemukan/membuat alat peraga untuk menyelesaikan soal eksponen dan logaritma yang rumit dan bervariasi.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Siswa

- Solusi yang bisa saya berikan adalah untuk menemukan dan memahami konsep eksponen dan logaritma melalui aplikasi Microsoft Excel dan menggambar grafik fungsi menggunakan aplikasi Geogebra.

a. Fungsi Eksponen

$$a^n = a \times a \times a \times \dots \times a \text{ (sebanyak } n \text{ factor)}$$

dengan syarat $a \neq 0$ dan $n \in \text{bilangan bulat}$

Peserta didik akan diajak untuk menemukan konsep di atas

Caranya :

1. Buka aplikasi Microsoft Excel
2. Input nilai $a = 2$, dan $n = 1, 2, 3, 4, 5$

	A	B	C	D	E	F
1	n	1	2	3	4	5
2	2^n					
3						
4						
5						

3. Masukkan formula $=2^B1$, $=2^B2$, ..., $=2^B5$

SUM		$\times$	$\checkmark$	f_x	$=2^B1$	
A	B	C	D	E	F	
n	1	2	3		5	
2^n	$=2^B1$					

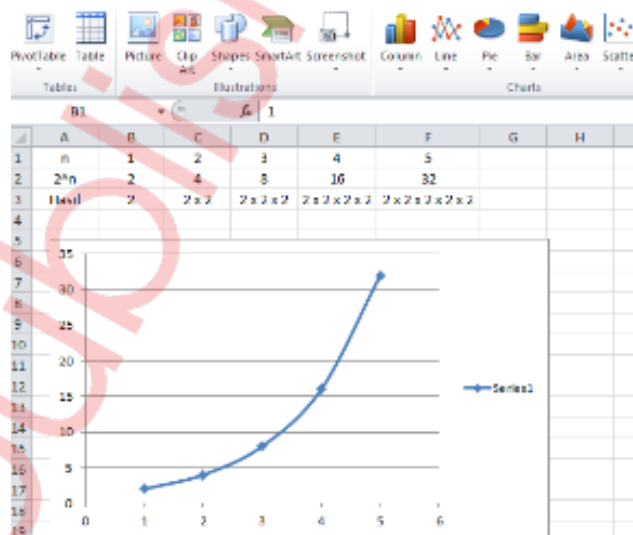
4. Ditemukan konsep

A	B	C	D	E	F	
n	1	2	3	4	5	
2^n	2	4	8	16	32	
Hasil	2	2×2	$2 \times 2 \times 2$	$2 \times 2 \times 2 \times 2$	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$	

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{\text{Sebanyak } n \text{ faktor}}$$
 Dengan syarat $a \neq 0$ dan $n \in \text{bilangan bulat}$

5. Grafik

Blok nilai n dan 2^n , lalu pada menu **insert** klik menu **scatter**, maka akan muncul grafik 2^n seperti berikut



Dalam hal membuat grafik, siswa dapat mencoba membuat grafik di kertas dan memeriksa grafik yang telah dibuat menggunakan Microsoft Excel dan jika fungsi eksponen yang diberikan cukup rumit, siswa dapat menggambar grafik menggunakan aplikasi Geogebra.

b. Fungsi Logaritma

$$a_{\log b = c} \rightarrow a^c = b$$

Peserta didik akan diajak menemukan konsep bahwa logaritma merupakan invers dari fungsi eksponen.

Caranya:

1. Buka aplikasi Microsoft Excel
2. Masukkan nilai seperti berikut

	A	B	C
1	basis	nilai	hasil log
2	2	2	
3	2	4	
4	2	8	
5	2	16	
6	2	32	

3. Masukkan formula =LOG(B2;A2), =LOG (B3;A3), ..., =LOG(B5;A5)

C2				f_x	=LOG(B2;A2)
	A	B	C	D	E
1	basis	nilai	hasil log		
2	2	2	1		
3	2	4	2		
4	2	8	3		
5	2	16	4		
6	2	32	5		

4. Ditemukan konsep

	A	B	C	D
1	basis	nilai	hasil log	
2	2	2	1	
3	2	4	2	
4	2	8	3	
5	2	16	4	
6	2	32	5	
7				
8				
9				
10				

$$a_{\log b = c} \rightarrow a^c = b$$

5. Grafik

Gambarlah grafik fungsi $y = {}^2\log x$!

Langkah Pertama: ambil beberapa titik absis (x) secara acak atau sembarang, sebagai masukan pilih nilai yang menghasilkan nilai logaritma yang bagus dengan cara menyesuaikan dengan nilai basisnya.

Ambil sembarang titik absis: misalnya kita akan mengambil

$$x = \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, 1, 4, \text{ dan } 8$$

Langkah Kedua: tentukan nilai ordinat (y) dari fungsi logaritma yang diberikan dan sekaligus menentukan titik koordinatnya.

untuk $x = \frac{1}{4}$

$$y = 2_{\log \frac{1}{4}}$$

$$y = 2_{\log 2^{-2}}$$

$$y = -2 \times 2_{\log 2} = -2 \times 1 = -2$$

Titik koordinatnya adalah $(\frac{1}{4}, -2)$

untuk $x = \frac{1}{2}$

$$y = 2_{\log \frac{1}{2}}$$

$$y = 2_{\log 2^{-1}}$$

$$y = -1 \times 2_{\log 2} = -1$$

Titik koordinatnya adalah $(\frac{1}{2}, -1)$

untuk $x = 1$

$$y = 2_{\log 1} = 0 \rightarrow 2^0 = 1$$

Titik koordinatnya adalah $(1, 0)$

untuk $x = 4$

$$y = 2_{\log 4} = 1$$

$$y = 2_{\log 2^2}$$

$$y = 2 \times 2_{\log 2}$$

$$y = 2 \times 1 = 2$$

Titik koordinatnya adalah $(4, 2)$

untuk $x = 8$

$$y = 2_{\log 8}$$

$$y = 2_{\log 2^3}$$

$$y = 3 \times 2_{\log 2}$$

$$y = 3 \times 1 = 3$$

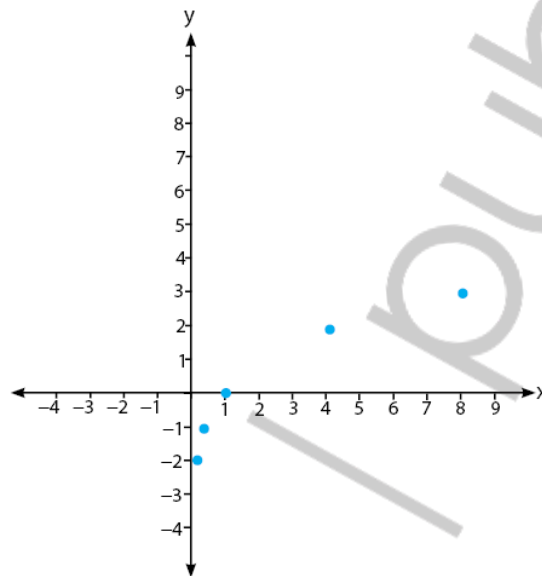
Titik koordinatnya adalah $(8, 3)$

Langkah Ketiga: tentukan letak titik koordinat yang diperoleh dalam bidang cartesius.

Kelima titik koordinat yang diperoleh adalah

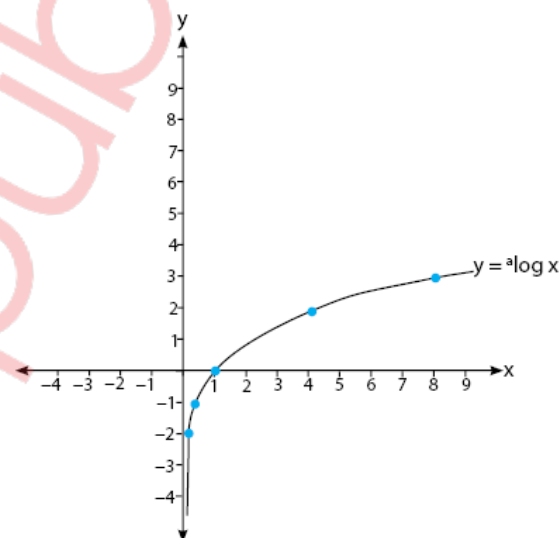
$$\left(\frac{1}{4}, 2\right), \left(\frac{1}{2}, -1\right), (1, 0), (4, 2), (8, 3)$$

Letak kelima titik koordinat diberikan seperti gambar berikut.

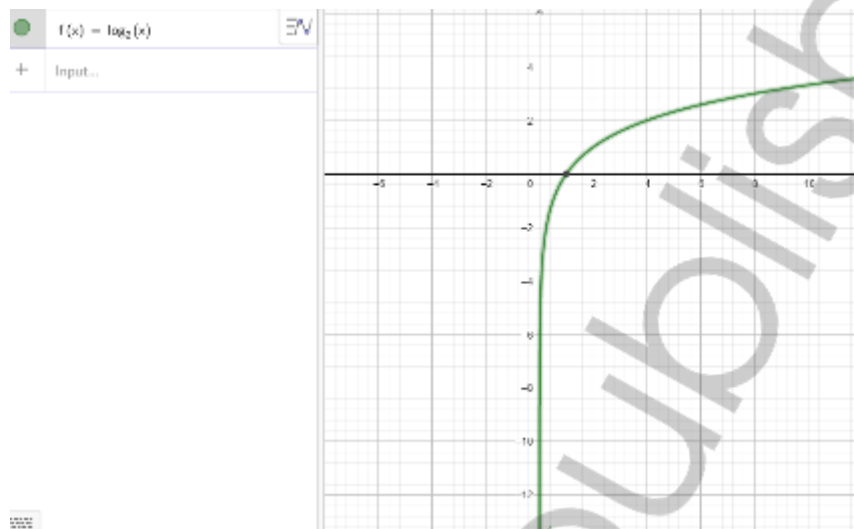


Langkah Keempat: hubungkan titik-titik yang diperoleh sehingga membentuk kurva mulus.

Proses cara menggambar grafik fungsi logaritma hanya tinggal menghubungkan titik-titik koordinatnya. Gambar fungsi logaritma dapat dilihat seperti gambar berikut.



Cek Menggunakan Geogebra



Maka peserta didik dapat mengecek apakah grafik yang dibuat benar atau salah. Dan terbukti, grafik yang digambar adalah benar.

2.3.2. Solusi Lainnya

Peserta didik tidak bisa hanya mengandalkan pembelajaran tatap muka dengan guru di sekolah, terkhusus untuk mata pelajaran fungsi eksponen dan logaritma, peserta didik harus banyak mencoba mengerjakan latihan soal agar bisa terbiasa memahami sifat-sifat eksponen dan logaritma serta bisa terbiasa menjawab pertanyaan bervariasi dengan mudah. Peserta didik bisa belajar menggunakan sumber lain seperti buku, internet, dan les privat.

III. PENUTUP

2.4. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami peserta didik dikarenakan belum memahami konsep fungsi eksponen dan logaritma, serta kesulitan dalam mengingat rumus dan sifat-sifat logaritma yang tergolong cukup banyak. Selain itu metode pembelajaran yang digunakan adalah ceramah/ekspositori yang terkadang menimbulkan masalah dan kejenuhan pada diri siswa untuk mengikuti pelajaran.

2.5. Saran

Pada permasalahan yang dihadapi oleh guru dan siswa mengenai materi fungsi eksponensial dan logaritma, maka penulis memberikan beberapa solusi, yaitu:

1. Mengubah metode pembelajaran yang digunakan, yang awalnya menggunakan metode ceramah maka gunakanlah metode berupa diskusi atau kelompok.
2. Sebaiknya guru menggunakan alat peraga yang dapat merangsang pikiran peserta didik, sehingga peserta didik mampu memahami materi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Kebudayaan, K. P. (2013). Buku Matematika Kelas X. Jakarta: Politeknik Negeri Media Kreatif.

<https://idschool.net/sma/matematika-sma/cara-menggambar-grafik-fungsi-logaritma/>

<https://mathirfanely.wordpress.com/2017/12/23/eksponen-logaritma/>

BAB XII

KESULITAN PESERTA DIDIK TERHADAP MATERI MATRIKS KELAS X1 SMA

Oleh:
Epran (A1C018012)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Akhir-akhir ini dunia digemparkan dengan hadirnya COVID-19. Akibat dari pandemi COVID-19 ini, menyebabkan diterapkannya berbagai kebijakan untuk memutus mata rantai penyebaran virus COVID-19 di Indonesia. Tidak sedikit dari kebijakan tersebut membuat cara hidup masyarakat saat ini berubah. Salah satunya yaitu, kebijakan *Work From Home* (WFH). Pendidikan di Indonesia pun menjadi salah satu bidang yang terdampak akibat adanya pandemi COVID-19 tersebut.

Dalam kehidupan sehari-hari sering berhadapan dengan persoalan yang apabila kita telusuri ternyata merupakan masalah matematika. Dengan mengubahnya kedalam bahasa atau persamaan matematika maka persoalan tersebut lebih mudah diselesaikan. Tetapi terkadang suatu persoalan sering kali memuat lebih dari dua persamaan dan beberapa variabel, sehingga kita mengalami kesulitan untuk mencari hubungan antara variabel-variabelnya. Bahkan di negara maju sering ditemukan model ekonomi yang harus memecahkan suatu sistem persamaan dengan puluhan atau ratusan variabel yang nilainya harus di tentukan.

Matriks, pada dasarnya merupakan suatu alat atau instrumen yang cukup ampuh untuk memecahkan persoalan tersebut. Dengan menggunakan matriks memudahkan kita untuk membuat analisis-analisis yang mencakup hubungan variabel-variabel dari suatu persoalan. Pada awalnya matriks ditemukan dalam sebuah studi yang dilakukan oleh seorang ilmuwan yang berasal dari Negara Inggris yang bernama Artur Cayley (1821-1895) yang mana studi yang dilakukan untuk meneliti persamaan linear dan transformasi linear, awal dari semua ini matriks dianggap sebagai sebuah permainan karena matriks dapat diaplikasikan, sedangkan pada tahun 1925 matriks digunakan sebagai kuantum dan pada perkembangannya matriks digunakan dalam berbagai bidang.

Oleh karenanya, perlu adanya pembaharuan pembelajaran yang dilakukan oleh guru untuk menyikapi pembelajaran jarak jauh yang disebabkan karena pandemik ini. Baik di bidang metode maupun media yang digunakan dalam pembelajaran. Seperti halnya, pembelajaran matriks kelas sebelas sekolah menengah atas.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun rumusan masalah dalam penulisan makalah ini yaitu:

1. Apa pengertian matriks?
2. Bagaimana operasi penyelesaian matriks?
3. Bagaimana kesulitan belajar yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi matriks?
4. Bagaimana solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi matriks?

1.3. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan penulisan dari makalah ini yaitu:

1. Untuk mengetahui pengertian matriks
2. Untuk mengetahui operasi penyelesaian matriks
3. Untuk mengetahui kesulitan belajar yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi matriks
4. Untuk mengetahui solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi matriks

II. PEMBAHASAN

2.1. Matriks

2.1.1. Pengertian Matriks

Dalam kehidupan sehari-hari *sering* kita dapatkan sekumpulan bilangan yang tersusun menurut baris-baris dan kolom-kolom. Kita ambil suatu contoh yang sederhana, misalnya daftar siswa kelas I Program Akuntansi pada suatu SMK seperti berikut.

Kelas	Jenis Kelamin	Putra	Putri	Jumlah
II Ak 1		28	15	43
II Ak 2		32	10	42
Jumlah		60	25	85

Dalam matematika, *himpunan* bilangan demikian, yaitu *himpunan bilangan yang tersusun menurut baris-baris dan kolom-kolom sehingga terbentuk persegi panjang, dan ditempatkan di antara dua kurung disebut matriks*.

Tanda kurung yang dipakai: kurung biasa (), kurung siku [], atau kurung bergaris dua || |.

Daftar di atas dapat ditulis dalam bentuk matriks sebagai berikut

$$\begin{pmatrix} 28 & 15 & 43 \\ 32 & 10 & 42 \\ 60 & 25 & 85 \end{pmatrix}$$

Setiap bilangan pada matriks disebut *elemen(unsur) matriks*. Letak suatu unsur matriks ditentukan oleh baris dan kolom di mana unsur tersebut berada.

Misalnya, pada matriks di atas unsur 25 terletak pada baris ke-3 dan pada kolom ke-2. Suatu matriks dinyatakan dengan huruf kapital A, B, C,... dan seterusnya, sedangkan unsur matriks dinyatakan dengan huruf kecil a, b, c,..., dan seterusnya

Contoh:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix} \begin{matrix} \leftarrow \text{baris ke-1} \\ \leftarrow \text{baris ke-2} \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ \text{Kolom} & \text{Kolom} & \text{Kolom} \end{matrix}$$

Matriks A mempunyai dua baris dan dua kolom. Oleh karena itu kita katakan bahwa matriks A berordo 2×3 , ditulis $A_{2 \times 3}$ atau (a_{23}) .

Ordo suatu matriks ditentukan oleh banyaknya baris dan banyaknya kolom dalam matriks tersebut.

2.1.2. Hubungan Matriks dengan Matriks

Matriks A dan matriks B dikatakan berordo sama atau berukuran sama jika banyaknya baris dan banyaknya kolom pada matriks A sama dengan banyaknya baris dan banyaknya kolom pada matriks B

Contoh:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 0 & 3 & 2 \end{pmatrix} \text{ dan } B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 5 & 4 & 6 \end{pmatrix}$$

Matriks A berordo sama dengan matriks B, yaitu 2×3

Definisi:

Dua buah matriks A dan B dikatakan sama, ditulis $A = B$, jika dan hanya jika :

- Matriks A dan B mempunyai ordo sama*
- Unsur-unsur yang seletak pada matriks A dan matriks B sama.*

2.1.3. Macam-Macam Matriks

1. Matriks Baris

Matriks Baris adalah matriks yang terdiri dari satu baris

$$\text{Contoh: } A = (1 \ 5 \ 3 \ -2)$$

2. Matriks Kolom

Matriks Kolom adalah matriks yang terdiri dari satu kolom

$$\text{Contoh: } A = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ -3 \end{pmatrix}$$

3. Matriks Persegi atau Matriks Bujur Sangkar

Matriks Persegi atau matriks Bujur Sangkar adalah matriks yang mempunyai *jumlah baris = jumlah kolom*

Contoh: $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 0 \\ -2 & 3 & 7 \end{pmatrix}$, jumlah baris = jumlah kolom

4. Matriks Nol

Matriks Nol adalah Suatu matriks $m \times n$ yang setiap unsurnya 0 berordo $m \times n$, ditulis dengan huruf O.

Contoh: $O_{2 \times 3} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

5. Matriks Segi Tiga

Matriks Segi Tiga adalah suatu matriks bujur sangkar yang unsur-unsur di bawah atau di atas diagonal utama semuanya 0.

Contoh: $C = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 7 & 0 & 0 \\ -9 & 5 & 8 & 0 \\ 4 & 1 & -3 & 5 \end{pmatrix}$, $D = \begin{pmatrix} 8 & 2 & 1 & -3 \\ 0 & 6 & 5 & 4 \\ 0 & 0 & 3 & 7 \\ 0 & 0 & 0 & 9 \end{pmatrix}$

Matriks C disebut *matriks segi tiga bawah* dan matriks D disebut *matriks segitiga atas*.

6. Matriks Diagonal

Matriks diagonal adalah suatu matriks bujur sangkar yang semua unsurnya, kecuali unsur-unsur pada diagonal utama adalah nol.

Contoh: $E = \begin{pmatrix} 5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 7 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 8 \end{pmatrix}$

7. Matriks Skalar

Matriks Skalar adalah matriks diagonal yang unsur-unsur pada diagonal utama semuanya sama.

Contoh: $F = \begin{pmatrix} 7 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 7 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 7 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 7 \end{pmatrix}$

8. Matriks Identitas atau Matriks Satuan

Matriks Identitas atau Matriks Satuan adalah matriks diagonal yang unsur-unsur pada diagonal utama semuanya satu ditulis dengan huruf I.

$$\text{Contoh: } I_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, I_4 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

I_3 adalah matriks identitas ordo 3 dan I_4 adalah matriks identitas ordo 4

9. Matriks Simetris

Matriks Simetri adalah suatu matriks bujur sangkar yang unsur pada baris ke-i kolom ke-j sama dengan unsur pada baris ke-j kolom ke-i sehingga $a_{ij} = a_{ji}$.

$$\text{Contoh: } G = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 & 5 \\ 3 & 4 & \bigcirc & 9 \\ 2 & 6 & 7 & 8 \\ \bigcirc & 9 & 10 & 2 \end{pmatrix}$$

Unsur pada baris ke-2 kolom ke-4 adalah 9 dan unsur pada baris ke-4 kolom ke-2 juga 9.

10. Matriks Mendatar

Matriks Mendatar adalah matriks yang banyaknya baris kurang dari banyaknya kolom.

$$\text{Contoh: } H_{2 \times 3} = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 5 & 4 & 6 \end{pmatrix}$$

11. Matriks Tegak

Matriks Tegak adalah suatu matriks yang banyaknya baris lebih dari banyaknya kolom.

$$\text{Contoh: } K_{3 \times 2} = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 2 & 1 \\ 9 & -7 \end{pmatrix}$$

12. Matriks Transpos (notasi A^t)

Transpos A adalah matriks baru di mana elemen kolom pertama = elemen baris pertama matriks A, elemen kolom kedua = elemen baris kedua matriks A, elemen kolom ketiga = elemen baris ketiga matriks A.

$$\text{Misal Matriks } A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 & 8 \\ 9 & 1 & 4 & 2 \\ 0 & 3 & -2 & -3 \end{pmatrix}$$

$$\text{Maka Transpos A adalah } \mathbf{A}^t = \begin{pmatrix} 1 & 9 & 0 \\ -2 & 1 & 3 \\ 5 & 4 & -2 \\ 8 & 2 & -3 \end{pmatrix}$$

Jadi jika ordo matriks $A = 3 \times 4$ maka ordo matriks transpos adalah 4×3

Sifat-sifat matriks transpos

- 1) $(A + B)^t = A^t + B^t$
- 2) $(A^t)^t = A$
- 3) $(AB)^t = B^t A^t$

2.1.4. Operasi Matriks

1. Penjumlahan dan Pengurangan 2 Matriks

Dua matriks dapat dijumlahkan atau dikurangkan jika ordonya sama.

Misal ordo matriks $A = 2 \times 3$ dan ordo matriks $B = 2 \times 3$, maka keduanya dapat dijumlahkan atau dikurangkan.

$$\text{Contoh: Jika } A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 5 & 4 & 6 \end{pmatrix} \text{ dan } B = \begin{pmatrix} 7 & 5 & -3 \\ -2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\text{Maka } A + B = \begin{pmatrix} 3+7 & 2+5 & 1+(-3) \\ 5+(-2) & 4+1 & 6+0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 & 7 & -2 \\ 3 & 5 & 6 \end{pmatrix}$$

$$A - B = \begin{pmatrix} 3-7 & 2-5 & 1-(-3) \\ 5-(-2) & 4-1 & 6-0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 & -3 & 4 \\ 7 & 3 & 6 \end{pmatrix}$$

Beberapa sifat yang berlaku pada penjumlahan matriks

- 1) $A + B = B + A$ (Sifat Komutatif)
- 2) $(A + B) + C = A + (B + C)$ (Sifat Asosiatif)
- 3) $A + 0 = 0 + A = A$ (Sifat Identitas tambah)

2. Perkalian Bilangan Real dengan Matriks

Jika A suatu ordo $m \times n$ dan k suatu bilangan real (disebut juga suatu skalar), maka kA adalah matriks ordo $m \times n$ yang unsur-unsurnya diperoleh dengan memperkalikan setiap unsur matriks A dengan k . Perkalian seperti ini disebut perkalian skalar.

$$\text{Jadi, jika } A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}, \text{ maka: } kA = \begin{pmatrix} ka_{11} & ka_{12} \\ ka_{21} & ka_{22} \end{pmatrix}$$

$$\text{Contoh: Misal } A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix} \text{ maka } 3A = 3 \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & -3 & 0 \\ 3 & 9 & 6 \end{pmatrix}$$

Sifat-sifat perkalian matriks dengan bilangan real.

Jika a dan b bilangan real, maka:

- 1) $(a + b)A = aA + bA$
- 2) $a(A + B) = aA + aB$
- 3) $a(bA) = (ab)A$

3. Perkalian Matriks dengan Matriks (Perkalian 2 Matriks)

Matriks A yang berordo $m \times p$ dengan suatu matriks B yang berordo $p \times n$ adalah matriks C yang berordo $m \times n$.

$$A_{m \times p} \cdot B_{p \times n} = C_{m \times n}.$$

Dalam perkalian matriks ini yang perlu diperhatikan adalah:

Banyaknya kolom pada matriks A harus sama dengan banyaknya baris pada matriks B .

Jika hal ini tidak dipenuhi, maka hasil kali matriks tidak didefinisikan.

Secara umum jika $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{pmatrix} \rightarrow$ ordo matriks 2×3

$$B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \\ b_{31} & b_{32} \end{pmatrix} \rightarrow \text{ordo matriks } 3 \times 2$$

$$C = A \cdot B \\ = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \end{pmatrix} \rightarrow \text{ordo matriks } 2 \times 2$$

Di mana $c_{11} = a_{11} \cdot b_{11} + a_{12} \cdot b_{21} + a_{13} \cdot b_{31}$

$$c_{12} = a_{11} \cdot b_{12} + a_{12} \cdot b_{22} + a_{13} \cdot b_{32}$$

$$c_{21} = a_{21} \cdot b_{11} + a_{22} \cdot b_{21} + a_{23} \cdot b_{31}$$

$$c_{22} = a_{21} \cdot b_{12} + a_{22} \cdot b_{22} + a_{23} \cdot b_{32}$$

4. Menentukan Determinan dan Invers

1. Determinan Matriks Persegi Berordo 2

$$\text{Matriks } A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$$

Hasil kali elemen-elemen diagonal utama dikurangi hasil kali elemen-elemen diagonal samping disebut determinan matriks A .

Notasi determinan matriks A adalah $|A|$ atau $\det A = ad - bc$

Contoh: Jika $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$ maka $\det A = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 4 \end{vmatrix}$

$$= (1)(4) - (2)(-3)$$

$$= 4 + 6$$

$$= 10$$

2. Determinan Matriks Persegi Berordo 3

$$\text{Matriks } A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$$

Cara menentukan $\det A$ sebagai berikut:

Cara 1 : $\det A = a_{11} \begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} - a_{12} \begin{vmatrix} a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix} + a_{13} \begin{vmatrix} a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix}$

$$= a_{11}(a_{22} \cdot a_{33} - a_{23} \cdot a_{32}) - a_{12}(a_{21} \cdot a_{33} - a_{23} \cdot a_{31}) + a_{13}(a_{21} \cdot a_{32} - a_{22} \cdot a_{31})$$

Cara 2 : menggunakan *aturan Sarrus*

$$\det A = \begin{matrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{31} & a_{32} \end{matrix}$$

$\begin{matrix} \blacktriangle & \blacktriangle & \blacktriangle & \blacktriangle & \blacktriangle \\ - & - & - & + & + & + \end{matrix}$

$$= a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} + a_{12} \cdot a_{23} \cdot a_{31} + a_{13} \cdot a_{21} \cdot a_{32} - a_{13} \cdot a_{22} \cdot a_{31} - a_{11} \cdot a_{23} \cdot a_{32} - a_{12} \cdot a_{21} \cdot a_{33}$$

3. Invers Matriks Bujur Sangkar

Jika A dan B matriks ordo $n \times n$, maka B adalah invers matriks A atau B adalah invers dari matriks A dan hanya jika $AB = BA = I$, I adalah matriks identitas.

Contoh: Misal $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 2 & -5 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$

$$\text{Maka } BA = \begin{pmatrix} 2 & -5 \\ -1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = I$$

Dengan demikian, B adalah invers dari A, di tulis $B = A^{-1}$. Oleh karena $BA = I$ dan $B = A^{-1}$ maka $A^{-1}A = I$

Jika $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ maka invers A (ditulis A^{-1})

dan dirumuskan $A^{-1} = \frac{1}{ad-bc} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$

Harga $(ad-bc)$ disebut determinan dari matriks A atau $\det A$.

Matriks $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ mempunyai invers jika dan hanya jika $(ad-bc) \neq 0$.

Jika $(ad-bc) = 0$ maka matriks $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ tidak mempunyai invers. Matriks yang determinannya = 0, dinamakan matriks **Singular**.

2.2. Permasalahan dalam Materi Matriks

Menurut pandangan siswa bahwa matematika adalah pelajaran yang sulit, hal itu masih terterap di dalam pikiran siswa, sehingga siswa mengalami kesulitan untuk belajar mata pelajaran matematika, menurut Uno (2011) mengungkapkan bahwa matematika sebagai ilmu yang merupakan alat pikir dan alat untuk memecahkan sebagai kemampuan siswa Indonesia dalam mengidentifikasi dan memahami peran matematika dalam kehidupan masih sangat rendah. Parakitponng dan Nakamura (2006) membagi lima tahapan analisis kesalahan Newman menjadi dua kelompok kendala yang dialami siswa dalam menyelesaikan masalah. Kendala pertama adalah masalah dalam kelancaran linguistik dan pemahaman konseptual yang sesuai dengan tingkat membaca sederhana dan memaknai makna masalah. Dan kendala kedua masalah dalam pengelolaan matematika yang terdiri dari transformasi, keterampilan proses, dan penulisan jawaban¹.

Saya melakukan wawancara observasi terhadap salah satu guru mata pelajaran Matematika di XXX Kota Bengkulu, yang bernama Ibu Rini Andriyani, S.Pd. mengenai permasalahan pembelajaran pada pokok bahasan matriks, yang meliputi hasil belajar siswa, model/media yang digunakan dalam pembelajaran, permasalahan terhadap siswa dan guru selama pembelajaran, dan solusi dari permasalahan tersebut. Berikut merupakan hasil wawancara yang telah dilakukan, yaitu:

2.2.1. Hasil Belajar

Pada wawancara yang saya lakukan pada hari Kamis 24 September 2020 dengan Ibu Rini selaku guru matematika di SMAN XXX Kota Bengkulu. Ibu guru tersebut menyatakan bahwa hasil belajar siswa yang dicapai untuk materi ini sedikit beragam. Untuk anak yang cepat menangkap materi yang dijelaskan sudah tentu memiliki hasil nilai yang bagus, dan untuk siswa yang kurang menangkap materi dan sulit memahami tentu akan mendapatkan nilai yang kurang.

2.2.2. Metode/Model Pembelajaran

Berdasarkan hasil wawancara saya dengan Ibu Rini Andiyani, S.Pd. selaku guru mata pelajaran matematika kelas XI IPA di SMAN XXX Kota Bengkulu mengenai model dan metode pembelajaran materi matriks, yaitu dengan model *problem based learning* dan metode ekspositori, tanya jawab, diskusi dan penugasan. Pada model *problem based*

learning, siswa diperintahkan untuk membaca buku terlebih dahulu untuk mengetahui informasi tentang matriks.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Materi Matriks adalah materi kelas XI SMA/MA. Menurut hasil wawancara pada guru kelas yang mengajarkan matematika permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik yaitu:

1. Siswa sering mengalami kekeliruan dalam sub materi kesamaan dua matriks yaitu menghitung seperti pada operasi matriks
2. Siswa sering lupa untuk mencari determinan dan invers pada suatu matriks

Itulah yang menjadi permasalahan peserta didik dalam matriks.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Permasalahan umum yang dimiliki guru di antaranya:

1. Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi.
2. Sulitnya beberapa siswa dalam menghitung pada operasi matriks.
3. Minimnya sarana prasarana seperti media pembelajaran.
4. Kurangnya pengetahuan guru dalam membuat media pembelajaran.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Siswa

Solusi yang penulis tawarkan yaitu ada dua media, pertama penulis membuat media pembelajaran berupa video pembelajaran yang dapat memudahkan siswa dalam menemukan konsep dan memahami dari materi matriks. Kedua, penulis juga membuat video pembelajaran tentang pengaplikasian matriks dengan menggunakan aplikasi Geogebra. Dengan menggunakan aplikasi Geogebra, siswa dapat menentukan apakah perhitungannya secara manual benar atau tidak karena, hasil akhir dalam matriks dapat juga dibuktikan dengan Geogebra.



Gambar 1. Tampilan Video Pembelajaran Materi Matriks



Gambar 2. Tampilan Video Pembelajaran Matriks dengan Geogebra

Penulis membuat media pembelajaran berupa video pembelajaran karena dapat diakses di mana pun terutama pada saat pandemik saat ini sehingga memudahkan para siswa untuk memahami konsep dan materi serta dapat mengaplikasikannya dalam aplikasi Geogebra.

2.3.2. Solusi dari Permasalahan yang dialami Guru

Dari beberapa permasalahan yang sudah penulis sebutkan. Beberapa solusi dari penulis untuk mengatasi kesulitan yang dialami beberapa guru di sekolah dalam menjelaskan materi matriks, yaitu guru dapat membuat media pembelajaran berupa video pembelajaran yang dilengkapi dengan fitur animasi, untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep dan materi yang diberikan. Selain itu, guru juga dapat membuat alat peraga yang sesuai dengan materi matriks, sehingga dalam demonstrasi alat peraganya dapat melibatkan siswa agar siswa terlibat aktif dalam menemukan konsep dan memahami materi matriks.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Matriks adalah susunan kumpulan bilangan yang di atur dalam baris dan kolom berbentuk persegi panjang. Matriks dicirikan dengan elemen-elemen penyusun yang diapit oleh tanda kurung siku [] atau tanda kurung biasa (). Ukuran sebuah matriks dinyatakan dalam satuan *ordo*, yaitu banyaknya baris dan kolom dalam matriks tersebut.

Pada penjumlahan dan pengurangan berlaku sifat- sifat :

1. Komutatif, $A+B = B+A$
2. Asosiatif, $(A+B)+C = A+(B+C)$
3. Sifat lawan, $A+(-A) = 0$
5. Identitas penjumlahan, $A+0 = A$

DAFTAR PUSTAKA

- Naila, R. *et al.* PROBLEM BASED LEARNING Diskripsi kesalahan siswa Kesalahan mengalikan dengan bilangan pecahan Operasi hitung dengan tanda negative Tidak ada tanda kurung siku. 2, 2016–2018 (2018). Diakses pada tanggal 18 November 2020.
- Suriani. 2014. Matriks Semester 1 (satu). Diambil dari *link* https://www.academia.edu/11504788/Makalah_matriks_semester_1. Diakses pada tanggal 05 Oktober 2020.

BAB XIII

KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI RUMUS JUMLAH DAN SELISIH SINUS DAN COSINUS KELAS XI SMA

Oleh:

Wayan Natalia Permata Sari (A1C018013)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Aktivitas kehidupan manusia sehari-hari hampir tidak pernah terlepas dari yang namanya kegiatan belajar. Yang mana belajar itu sendiri merupakan suatu hal yang kompleks. Guru dan peserta didik menjadi dua objek dalam kompleksitas belajar. Dalam proses belajar, peserta didik dihadapkan dengan konsep pemecahan masalah. Penyelesaian suatu masalah dapat diselesaikan dengan berbagai strategi dan metode, namun yang menjadi pertimbangan yaitu bagaimana cara memilih strategi dan metode yang tepat.

Pemecahan suatu masalah digunakan dalam cabang ilmu matematika. Yang mana kemampuan pemecahan masalah matematika merupakan suatu fokus dalam pembelajaran matematika. Akan tetapi, ternyata masih banyak sekali peserta didik yang tidak mampu untuk menyelesaikan masalah yang ada pada pelajaran matematika, seperti pada materi rumus jumlah dan selisih sinus dan cosinus.

Rumus jumlah dan selisih sinus dan cosinus merupakan bagian dari matematika yang diajarkan di jenjang sekolah menengah atas dan masih banyak yang menjadi permasalahan dalam pembelajarannya. Seperti, siswa kesulitan dalam menghafalkan rumus, siswa kesulitan membedakan penggunaan rumus, dan lain sebagainya.

Jadi, dengan adanya permasalahan-permasalahan tersebut, penulis ingin memberikan solusi agar peserta didik tersebut bisa paham mengenai materi rumus jumlah dan selisih sinus dan cosinus dan tidak kesulitan lagi dalam mengerjakan soal yang berhubungan dengan trigonometri.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa saja pembahasan pada materi rumus jumlah dan selisih sinus dan cosinus?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi rumus jumlah dan selisih sinus dan cosinus?
3. Bagaimana solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi rumus jumlah dan selisih sinus dan cosinus?

1.3. Tujuan Penulisan

- 1 Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi rumus jumlah dan selisih sinus dan cosinus.
- 2 Untuk mengetahui permasalahan-permasalahan apa saja yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi rumus jumlah dan selisih sinus dan cosinus.
- 3 Untuk mengetahui solusi apa saja yang bisa diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi rumus jumlah dan selisih sinus dan cosinus.

II. PEMBAHASAN

2.1. Rumus Jumlah dan Selisih Sinus dan Cosinus

Rumus jumlah dan selisih sinus dan kosinus merupakan bentuk manipulasi dari rumus hasil kali sinus dan kosinus yang telah dibahas pada materi sebelumnya. Rumus - rumusnya adalah sebagai berikut:

- $\sin A + \sin B = 2 \sin \frac{A+B}{2} \cos \frac{A-B}{2}$
- $\sin A - \sin B = 2 \cos \frac{A+B}{2} \sin \frac{A-B}{2}$
- $\cos A + \cos B = 2 \cos \frac{A+B}{2} \cos \frac{A-B}{2}$
- $\cos A - \cos B = -2 \sin \frac{A+B}{2} \sin \frac{A-B}{2}$

Pembuktian Rumus :

$$2 \sin \alpha \cos \beta = \sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta) \rightarrow \text{rumus perkalian sinus dan cosinus}$$

Misalkan:

$$\begin{aligned} \rightarrow \quad \alpha + \beta &= A \\ \alpha - \beta &= B + \\ \hline 2\alpha &= A + B \\ \alpha &= \frac{A+B}{2} \\ \rightarrow \quad \alpha + \beta &= A \\ \alpha - \beta &= B - \\ \hline 2\beta &= A - B \\ \beta &= \frac{A-B}{2} \end{aligned}$$

Maka,

$$2 \sin \alpha \cos \beta = \sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta) \rightarrow 2 \sin \frac{A+B}{2} \cos \frac{A-B}{2} = \sin A + \sin B$$

Atau bisa kita tulis $\sin A + \sin B = 2 \sin \frac{A+B}{2} \cos \frac{A-B}{2}$ **terbukti.**

Dengan melakukan cara yang sama seperti di atas maka kita akan menemukan 4 rumus jumlah dan selisih sinus dan cosinus.

Contoh:

Tentukanlah nilai dari $\sin 75^\circ - \sin 15^\circ$!

Penyelesaian

$$\begin{aligned}\sin 75^\circ - \sin 15^\circ &= 2 \cos \left(\frac{75^\circ + 15^\circ}{2} \right) \sin \left(\frac{75^\circ - 15^\circ}{2} \right) \\ &= 2 \cdot \cos 45^\circ \cdot \sin 30^\circ \\ &= 2 \left(\frac{1}{2} \sqrt{2} \right) \left(\frac{1}{2} \right) \\ &= \frac{1}{2} \sqrt{2}\end{aligned}$$

2.2. Permasalahan dalam Materi Rumus Jumlah dan Selisih Sinus dan Cosinus

Rumus jumlah dan selisih sinus dan cosinus merupakan bagian dari matematika yang diajarkan di jenjang sekolah menengah atas dan masih banyak yang menjadi permasalahan dalam pembelajarannya.

2.2.1. Hasil Belajar

Hasil belajar yang dicapai oleh siswa untuk materi ini sedikit beragam, karena setiap siswa memiliki kemampuan yang berbeda - beda. Untuk siswa yang cepat menangkap materi yang dijelaskan tentunya siswa tersebut memiliki nilai yang bagus, dan untuk siswa yang kurang menangkap materi dan sulit memahami tentu akan mendapatkan nilai yang kurang.

2.2.2. Model atau Metode

Berdasarkan dari jurnal yang saya baca, hasil wawancara dengan seorang guru matematika menyatakan bahwa pembelajaran matematika pada materi rumus jumlah dan selisih sinus dan cosinus ini biasa disajikan dalam kelas dengan metode hafalan, *drill* soal, dan penyampaian materi dengan ceramah, akan tetapi dengan kadar soal yang tergolong mudah. Selain itu, kendala yang dihadapi adalah waktu yang tersedia sangat terbatas. Guru tidak dapat memberikan waktu tambahan untuk menambah jam pelajaran ketika materinya masih ada yang belum tersampaikan. Oleh sebab itu, guru akan lebih memilih berupaya untuk segera menghabiskan penyampaian materi dan kurang mempertimbangkan bagaimana pemahaman siswa.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Materi rumus jumlah dan selisih sinus dan cosinus adalah materi matematika peminatan di kelas XI SMA. Materi ini merupakan bentuk manipulasi dari rumus perkalian

sinus dan cosinus. Menurut hasil analisis saya permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik yaitu:

1. Siswa kesulitan dalam menghafalkan rumus.
2. Siswa sulit membedakan penggunaan rumus.
3. Kemampuan penalaran matematis siswa dalam materi ini masih kurang.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Permasalahan umum yang dimiliki guru di antaranya:

1. Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi.
2. Waktu yang tersedia sangat terbatas. Guru tidak dapat memberikan waktu tambahan untuk menambah jam pelajaran ketika materinya masih ada yang belum tersampaikan.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Siswa

Sangat sering dijumpai bahwa peserta didik sangat kesusahan menghafalkan rumus jumlah dan selisih sinus dan cosinus. Solusi yang saya tawarkan adalah dengan teknik *mnemonic*, teknik ini dapat memudahkan peserta didik untuk menghafalkan rumus-rumus tersebut. Pada rumus ini kita dapat menggunakan teknik *mnemonic* dengan beberapa teknik, yaitu:

1. Akronim (*Mnemonic Acronym System*)

Teknik ini adalah menciptakan kata dari huruf pertama item yang akan diingat.



Dengan keterangan S merupakan huruf awalan dari *sinus* dan C merupakan huruf awalan dari *cosinus*.

2. Memahami Pembuktian Rumus RUMUS SIN JUMLAH

$$\sin A + \sin B = 2 \sin \frac{A+B}{2} \cos \frac{A-B}{2}$$

Pembuktian :

Pada pembahasan rumus perkalian sinus dan cosinus, sudah terbukti bahwa:

$$\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta) = 2 \sin \alpha \cos \beta$$

- Pertama kita misalkan:

$$\alpha + \beta = A$$

$$\alpha - \beta = B$$

- Sekarang jumlahkan kedua persamaan tersebut.

$$\alpha + \beta = A$$

$$\alpha - \beta = B +$$

$$\hline 2\alpha = A + B$$

$$\alpha = \frac{A+B}{2}$$

Maka, didapat hasilnya $\alpha = \frac{A+B}{2}$

- Sekarang kurangkan kedua persamaan tersebut.

$$\alpha + \beta = A$$

$$\alpha - \beta = B -$$

$$\hline 2\beta = A - B$$

$$\beta = \frac{A-B}{2}$$

Maka, didapat hasilnya $\beta = \frac{A-B}{2}$

- Substitusikan nilai α , β , A, dan B pada rumus perkalian sinus dan cosinus, sehingga:

$$\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta) = 2 \sin \alpha \cos \beta$$

↓

$$\sin A + \sin B = 2 \sin \frac{A+B}{2} \cos \frac{A-B}{2}$$

Maka, Rumus Sin Jumlah **Terbukti**.

RUMUS SIN SELISIH

$$\sin A - \sin B = 2 \cos \frac{A+B}{2} \sin \frac{A-B}{2}$$

Pembuktian:

Pada pembahasan rumus perkalian sinus dan cosinus, sudah terbukti bahwa:

$$\sin(\alpha + \beta) - \sin(\alpha - \beta) = 2 \cos \alpha \sin \beta$$

- Pertama kita misalkan:

$$\alpha + \beta = A$$

$$\alpha - \beta = B$$

- Sekarang jumlahkan kedua persamaan tersebut.

$$\alpha + \beta = A$$

$$\alpha - \beta = B +$$

$$2\alpha = A + B$$

$$\alpha = \frac{A+B}{2}$$

Maka, didapat hasilnya $\alpha = \frac{A+B}{2}$

- Sekarang kurangkan kedua persamaan tersebut.

$$\alpha + \beta = A$$

$$\alpha - \beta = B -$$

$$2\beta = A - B$$

$$\beta = \frac{A-B}{2}$$

Maka, didapat hasilnya $\beta = \frac{A-B}{2}$

- Substitusikan nilai α , β , A , dan B pada rumus perkalian sinus dan cosinus, sehingga:

$$\sin(\alpha + \beta) - \sin(\alpha - \beta) = 2 \cos \alpha \sin \beta$$

↓

$$\sin A - \sin B = 2 \cos \frac{A+B}{2} \sin \frac{A-B}{2}$$

Maka, Rumus Sin Selisih **Terbukti**.

RUMUS COS JUMLAH

$$\cos A + \cos B = 2 \cos \frac{A+B}{2} \cos \frac{A-B}{2}$$

Pembuktian :

Pada pembahasan rumus perkalian sinus dan cosinus, sudah terbukti bahwa:

$$\cos(\alpha + \beta) + \cos(\alpha - \beta) = 2 \cos \alpha \cos \beta$$

- Pertama kita misalkan:

$$\alpha + \beta = A$$

$$\alpha - \beta = B$$

- Sekarang jumlahkan kedua persamaan tersebut.

$$\alpha + \beta = A$$

$$\alpha - \beta = B +$$

$$2\alpha = A + B$$

$$\alpha = \frac{A+B}{2}$$

Maka, didapat hasilnya $\alpha = \frac{A+B}{2}$

- Sekarang kurangkan kedua persamaan tersebut.

$$\alpha + \beta = A$$

$$\alpha - \beta = B -$$

$$2\beta = A - B$$

$$\beta = \frac{A-B}{2}$$

Maka, didapat hasilnya $\beta = \frac{A-B}{2}$

- Substitusikan nilai α , β , A, dan B pada rumus perkalian sinus dan cosinus, sehingga:

$$\cos(\alpha + \beta) + \cos(\alpha - \beta) = 2 \cos \alpha \cos \beta$$

↓

$$\cos A + \cos B = 2 \cos \frac{A+B}{2} \cos \frac{A-B}{2}$$

Maka, Rumus Cos Jumlah **Terbukti**.

RUMUS COS SELISIH

$$\cos A - \cos B = -2 \sin \frac{A+B}{2} \sin \frac{A-B}{2}$$

Pembuktian :

Pada pembahasan rumus perkalian sinus dan cosinus, sudah terbukti bahwa:

$$\cos(\alpha + \beta) - \cos(\alpha - \beta) = -2 \sin \alpha \sin \beta$$

- Pertama kita misalkan:

$$\alpha + \beta = A$$

$$\alpha - \beta = B$$

- Sekarang jumlahkan kedua persamaan tersebut.

$$\alpha + \beta = A$$

$$\alpha - \beta = B +$$

$$2\alpha = A + B$$

$$\alpha = \frac{A+B}{2}$$

Maka, didapat hasilnya $\alpha = \frac{A+B}{2}$

- Sekarang kurangkan kedua persamaan tersebut.

$$\alpha + \beta = A$$

$$\alpha - \beta = B -$$

$$2\beta = A - B$$

$$\beta = \frac{A-B}{2}$$

Maka, didapat hasilnya $\beta = \frac{A-B}{2}$

- Substitusikan nilai α , β , A, dan B pada rumus perkalian sinus dan cosinus, sehingga:

$$\cos(\alpha + \beta) - \cos(\alpha - \beta) = -2 \sin \alpha \sin \beta$$

↓

$$\cos A - \cos B = -2 \sin \frac{A+B}{2} \sin \frac{A-B}{2}$$

Maka, Rumus Cos Selisih **Terbukti**.

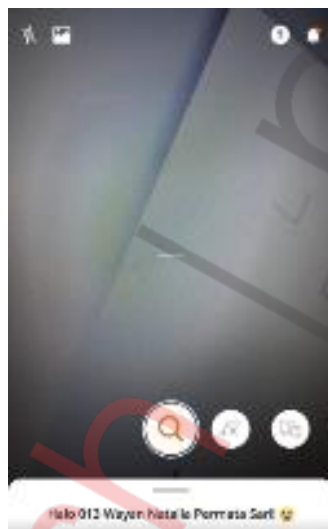
3. Menggunakan Aplikasi QANDA

QANDA adalah aplikasi *mobile* yang memungkinkan siswa mendapat solusi instan dari permasalahan matematika. Melalui aplikasi ini, siswa dapat dengan mudah mengambil gambar atau foto suatu soal matematika. Kemudian sistem pemindaian pengenalan karakter optik berbasis AI (kecerdasan buatan) QANDA akan memproses dan mampu menampilkan penyelesaiannya dengan cepat. Atau siswa juga bisa mengetik soal yang ingin dicari, lalu penyelesaiannya akan langsung muncul.

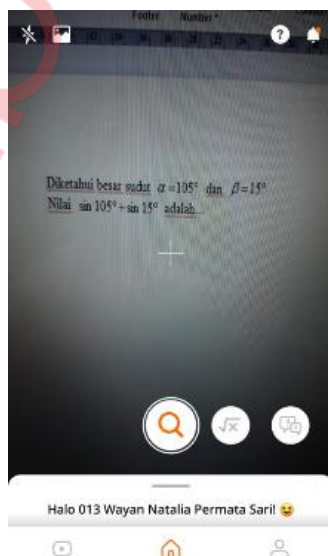
Berikut cara menggunakan aplikasi QANDA:

1. Dengan Cara Mengambil Gambar atau Foto Soal

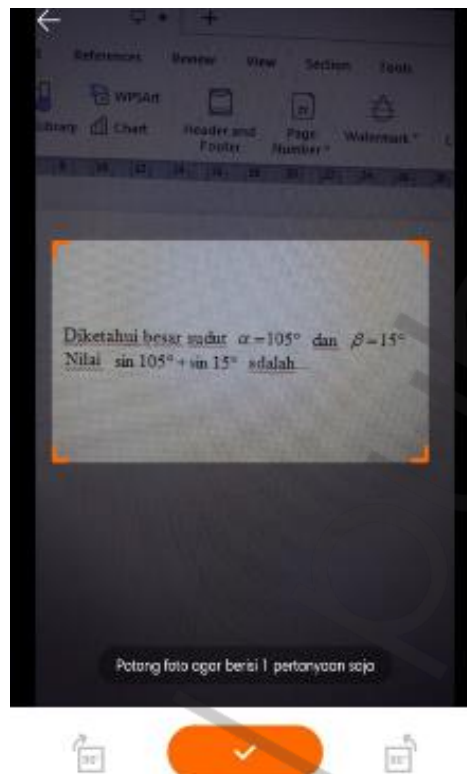
- Buka aplikasi Qanda di *handphone* kalian, maka akan muncul tampilan seperti gambar di bawah ini.



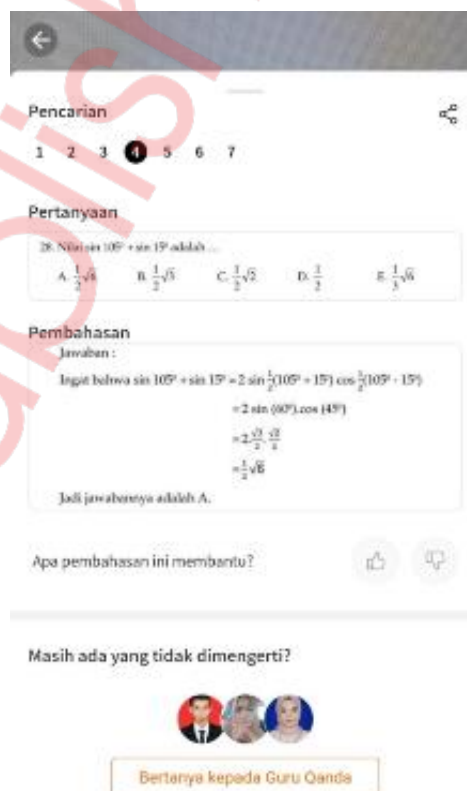
- Foto soal yang akan kalian cari jawabannya.



- Paskan hasil gambarnya kemudian klik tanda ceklis.

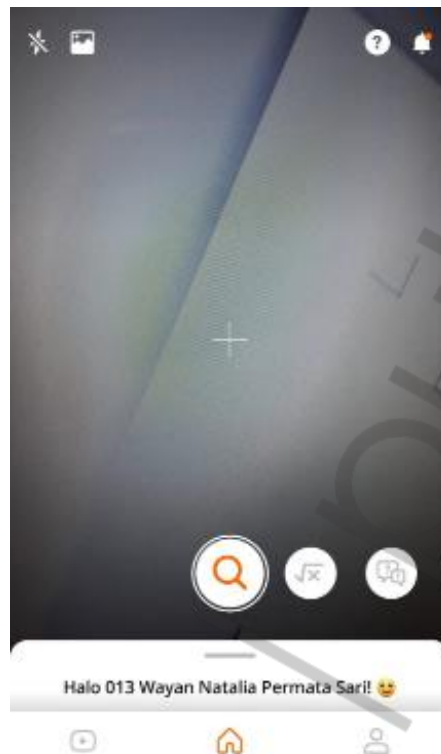


- Lalu akan muncul penyelesaiannya.



2. Dengan Cara Mengetik Langsung Soal

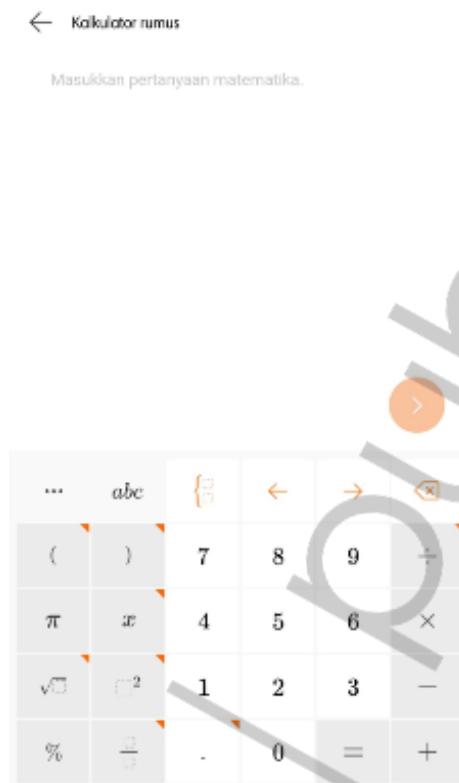
- Buka aplikasi Qanda di *handphone* kalian, maka akan muncul tampilan seperti gambar di bawah ini.



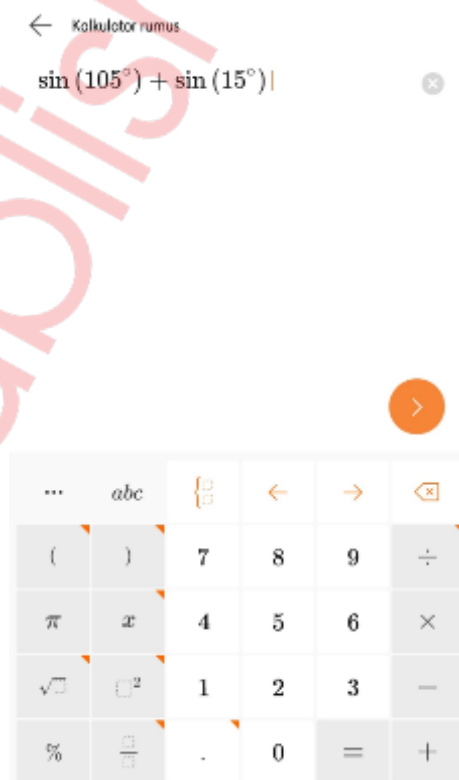
- Geser ke atas pada layar kemudian pilih kalkulator rumus.



- Ketik soal yang akan dicari.



- Jika sudah diketik klik lingkaran berwarna oranye untuk melihat jawaban.



- Setelah muncul jawaban jika kalian ingin melihat cara penyelesaiannya maka kalian klik lihat cara penyelesaian.



2.3.2. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Guru

Dari beberapa permasalahan yang sudah saya sebutkan. Beberapa solusi dari saya untuk mengatasi kesulitan yang dialami beberapa guru di sekolah adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan seorang anak tentu tidak bisa kita samakan, solusi agar rumus ini bisa mudah dihafalkan oleh siswa adalah dengan cara yang sudah saya jelaskan di atas tadi. Atau bisa juga dengan cara memberikan tugas kepada siswa untuk membuat rumus beserta keterangannya pada sebuah karton. Rumus ditulis dengan ukuran yang cukup besar dan semenarik mungkin sehingga jika ditempelkan di dinding setiap siswa dapat membacanya. Dengan membacanya setiap hari, maka tentu mereka akan cepat hafal.
2. Solusi untuk waktu yang terbatas adalah guru harus bijak dalam mengatur waktu pembelajaran di dalam kelas. Jangan terlalu lama menjelaskan materi sehingga nanti tidak sempat untuk latihan-latihan soal. Karena latihan itulah yang membuat siswa mengembangkan kemampuannya dari materi yang sudah siswa tersebut terima.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami peserta didik dikarenakan belum memahami konsep - konsep dasar dari trigonometri itu sendiri. Selain itu metode pembelajaran yang digunakan adalah ceramah itu dinilai membosankan. Akan lebih baik jika lebih banyak interaksi dengan siswa agar siswa tidak bosan dan akan lebih cepat memahami materi.

3.2. Saran

Setelah selesainya laporan ini maka saya sebagai penulis berharap laporan ini dapat berguna untuk penulis maupun pembaca. Sebagai calon pendidik di masa yang akan datang kita harus lebih memperhatikan letak titik kelemahan siswa dan telah mempersiapkan solusi dalam menyampaikan materi jika menemukan kesulitan yang sama. Namun sebelum kesulitan itu muncul kita sudah mengantisipasinya melalui laporan ini yang memberikan pembahasan tentang di mana umumnya siswa sering melakukan kesalahan dalam materi rumus jumlah dan selisih sinus dan cosinus. Saya menyadari bahwa masih banyak kekeliruan dalam pembuatan laporan ini, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca yang membangun dianggap perlu demi kesempurnaan makalah ini. Atas perhatiannya saya ucapkan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. 2017. *Matematika SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.

BAB XIV

KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI PERSAMAAN LINGKARAN KELAS XI SMA

Oleh:

Ririn Pebriyanti (A1C018014)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menjadi seorang guru merupakan tantangan tersendiri bagi orang yang menjalaninya. Karena dengan menjadi seorang guru, kita harus bisa beradaptasi dengan perkembangan zaman. Tidak hanya memperbaiki sistem pendidikan tetapi juga bisa meningkatkan motivasi belajar siswa yang merupakan subjek pendidikan.

Matematika merupakan mata pelajaran yang menurut kebanyakan siswa adalah mata pelajaran yang susah dan harus dihindari. Inilah salah satu tantangan bagi guru matematika untuk meminimalisir sugesti tentang matematika menyeramkan pada siswa. Padahal ilmu matematika merupakan ilmu yang dekat sekali dengan kehidupan kita. Banyak persoalan tentang matematika yang sering kita jumpai. Dan kebanyakan orang tidak menyadarinya, bahwa matematika merupakan ilmu yang penting untuk dipelajari dengan tekun.

Seperti halnya materi persamaan lingkaran, yang mempunyai submateri yang kompleks. Banyaknya rumus yang digunakan membuat siswa menjadi pesimis untuk mempelajarinya, padahal banyak hal luar biasa yang dapat kita ketahui jika mempelajari materi persamaan lingkaran. Contohnya, kita bisa mengetahui daerah yang mungkin akan terkena dampak dari gempa bumi, serta mengetahui jarak yang harus ditempuh jika ingin menghindari gempa hal ini bisa diketahui dengan mempelajari materi persamaan lingkaran.

Namun, semakin berkembangnya zaman, teknologi pun menjadi maju. Tantangan akan dunia pendidikan menjadi semakin dituntut untuk terus meningkatkan mutu pendidikan, sekaligus menjadi solusi untuk masalah yang terjadi di dunia pendidikan, khususnya di mata pelajaran matematika materi persamaan lingkaran. Dibutuhkan sebuah inovasi yang berujung solusi yang akan membuat siswa menikmati dan memahami pelajaran dengan baik.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, adapun rumusan masalahnya sebagai berikut:

1. Apa saja kesulitan belajar yang dialami oleh guru dan siswa pada materi persamaan lingkaran?

2. Bagaimana solusi yang dapat ditawarkan untuk permasalahan yang dialami guru dan siswa pada materi persamaan lingkaran?

1.3. Tujuan Penulisan

Dari rumusan masalah di atas, adapun tujuan dari penulisan laporan ini adalah:

1. Untuk memenuhi tugas mata kuliah kapita selekta jenjang sekolah menengah.
2. Untuk mengetahui apa saja kesulitan belajar yang dialami oleh guru dan siswa pada materi persamaan lingkaran.
3. Untuk mengetahui solusi yang dapat ditawarkan untuk permasalahan yang dialami guru dan siswa pada materi persamaan lingkaran.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

Lingkaran atau bisa disebut sebagai segi-tak hingga dalam bidang geometri. Dalam bidang kartesius, lingkaran adalah titik-titik yang berjumlah tak hingga yang memiliki jarak yang sama dengan pusat lingkaran. Jarak dari setiap titik ke titik pusat biasa disebut sebagai jari-jari r .

2.1.1. Persamaan Lingkaran

Terdapat beberapa macam persamaan lingkaran, yaitu persamaan yang dibentuk dari titik pusat dan jari-jari serta suatu persamaan yang bisa dicari titik pusat dan jari-jarinya.

1. Persamaan umum lingkaran

Dalam lingkaran, terdapat persamaan umum, yaitu:

$x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$ adalah bentuk umum persamaannya.

Dari persamaan di atas, dapat ditentukan titik pusat serta jari-jari lingkarannya, yaitu:

Titik pusat lingkaran

$$P(a, b) = P(-\frac{1}{2}A, -\frac{1}{2}B)$$

Dan untuk jari-jari lingkaran adalah

$$r = \sqrt{(\frac{1}{2}a)^2 + (\frac{1}{2}b)^2 - C} = \sqrt{\frac{1}{4}A^2 + \frac{1}{4}B^2 - C}$$

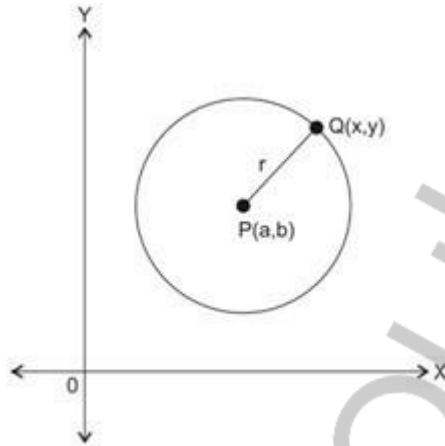
2. Persamaan lingkaran dengan pusat $P(a,b)$ dan jari-jari r

Dari suatu lingkaran jika diketahui titik pusat dan jari-jarinya, dapat diperoleh persamaan lingkarannya, yaitu dengan rumus:

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$$

jika diketahui titik pusat dan jari-jari lingkaran di mana (a,b) adalah titik pusat dan r adalah jari-jari dari lingkaran tersebut.

Dari persamaan yang diperoleh, kita dapat menentukan apakah suatu titik terletak pada lingkaran, di dalam lingkaran atau diluar lingkaran. Untuk menentukan letak titik tersebut, yaitu dengan substitusi titik pada variabel x dan y kemudian dibandingkan hasilnya dengan kuadrat dari jari-jari.



Suatu titik $M(x_1, y_1)$ terletak:

Pada lingkaran:

$$\rightarrow (x_1 - a)^2 + (y_1 - b)^2 = r^2$$

Di dalam lingkaran:

$$\rightarrow (x_1 - a)^2 + (y_1 - b)^2 < r^2$$

Di luar lingkaran:

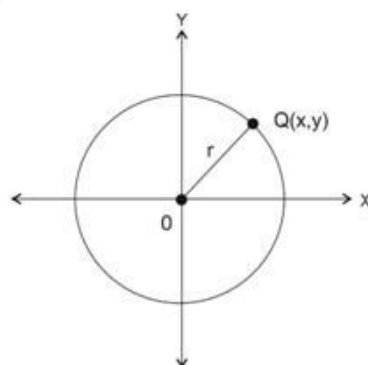
$$\rightarrow (x_1 - a)^2 + (y_1 - b)^2 > r^2$$

3. Persamaan lingkaran dengan pusat $O(0,0)$ dan jari-jari r

Persamaan lingkaran jika titik pusat di $O(0,0)$, maka substitusi pada bagian sebelumnya, yaitu:

$$(x - 0)^2 + (y - 0)^2 = r^2 \rightarrow x^2 + y^2 = r^2$$

Dari persamaan di atas, juga dapat ditentukan letak suatu titik terhadap lingkaran tersebut.



Suatu titik $M(x_1, y_1)$ terletak:

Pada lingkaran:

$$\rightarrow x_1^2 + y_1^2 = r^2$$

Di dalam lingkaran:

$$\rightarrow x_1^2 + y_1^2 < r^2$$

Diluar lingkaran:

$$\rightarrow x_1^2 + y_1^2 > r^2$$

4. Perpotongan Garis dan Lingkaran

Suatu lingkaran dengan persamaan lingkaran:

$x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$ dapat ditentukan apakah suatu garis h dengan persamaan $y = mx + n$ tersebut tidak menyentuh, menyinggung, atau memotong lingkaran dengan menggunakan prinsip diskriminan.

$$x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0 \dots \text{(persamaan 1)}$$

$$y = mx + n \dots \text{(persamaan 2)}$$

Dengan menyubstitusi persamaan 2 ke persamaan 1, akan diperoleh suatu bentuk persamaan kuadrat:

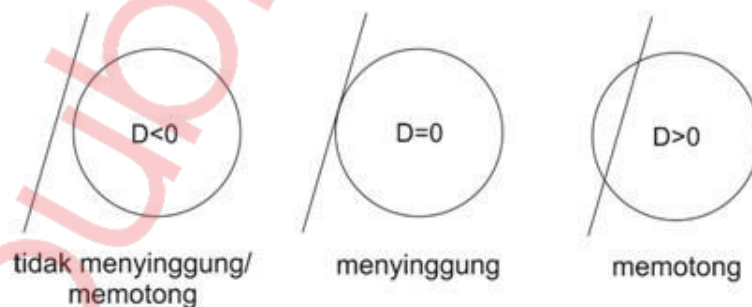
$$x^2 + (mx + n)^2 + Ax + B(mx + n) + C = 0$$

Dari persamaan kuadrat di atas, dengan membandingkan nilai diskriminannya, dapat dilihat apakah garis tidak menyinggung/memotong, menyinggung atau memotong lingkaran.

Garis h tidak memotong/menyinggung lingkaran, maka $D < 0$

Garis h menyinggung lingkaran, maka $D = 0$

Garis h memotong lingkaran, maka $D > 0$



2.1.2. Persamaan Garis Singgung Lingkaran

1. Persamaan garis singgung melalui sebuah titik pada lingkaran

Garis singgung pada suatu lingkaran tepat bertemu dengan satu titik yang terletak pada lingkaran. Dari titik pertemuan dari garis singgung dan lingkaran, dapat ditentukan persamaan garis dari garis singgung tersebut.

Persamaan garis singgung lingkaran yang melalui titik $P(x_1, y_1)$, dapat ditentukan berdasarkan rumus persamaan lingkaran yang dijelaskan pada bagian sebelumnya, yaitu

Bentuk $x^2 + y^2 = r^2$

Persamaan garis singgungnya: $xx_1 + yy_1 = r^2$

Bentuk $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$

Persamaan garis singgungnya: $(x - a)(x_1 - a) + (y - b)(y_1 - b) = r^2$

Bentuk $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$

Persamaan garis singgungnya: $xx_1 + yy_1 + \frac{A}{2}(x + x_1) + \frac{B}{2}(y + y_1) + C = 0$

Contoh Soal:

Persamaan garis singgung yang melalui titik $(-1, 1)$ pada lingkaran $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 12 = 0$ adalah ...

Jawab:

Dari soal di atas diketahui persamaan lingkaran nya adalah

$$x^2 + y^2 - 4x + 6y - 12 = 0$$

dengan $A = -4$, $B = 6$ dan $C = -12$ dan $x_1 = -1$, $y_1 = 1$.

PGS adalah

$$xx_1 + yy_1 + \frac{A}{2}(x + x_1) + \frac{B}{2}(y + y_1) + C = 0$$

$$x(-1) + y(1) - \frac{4}{2}(x - 1) + \frac{6}{2}(y + 1) - 12 = 0 - 3x + 4y - 7 = 0$$

Jadi persamaan garis singgungnya adalah $4y = 3x + 7$

2. Persamaan garis singgung dengan gradien

Jika suatu garis dengan gradien m yang menyinggung sebuah lingkaran $x^2 + y^2 = r^2$, maka persamaan garis singgungnya

Jika lingkaran $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$, maka persamaan garis singgungnya:

$$(y - b) = m(x - a) \pm r\sqrt{m^2 + 1}$$

Jika lingkaran $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$, maka persamaan garis singgungnya dengan menyubstitusi r dengan

$$r = \sqrt{\left(\frac{1}{2}A\right)^2 + \left(\frac{1}{2}B\right)^2 - C} = \sqrt{\frac{1}{4}A^2 + \frac{1}{4}B^2 - C}, \text{ sehingga diperoleh:}$$

$$(y - b) = m(x - a) \pm \left(\sqrt{\left(\frac{1}{2}A\right)^2 + \left(\frac{1}{2}B\right)^2 - C}\right)\sqrt{m^2 + 1}$$

atau

$$(y - b) = m(x - a) \pm \left(\sqrt{\frac{1}{4}A^2 + \frac{1}{4}B^2 - C}\right)\sqrt{m^2 + 1}$$

3. Persamaan garis singgung dengan titik yang berada diluar lingkaran

Dari suatu titik yang berada diluar lingkaran, dapat ditarik dua garis singgung pada lingkaran tersebut.

Untuk mencari persamaan garis singgung, digunakan rumus persamaan garis biasa, yaitu:

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

Akan tetapi dari rumus di atas, nilai gradien garis belum diketahui. Untuk mencari nilai gradien garis, substitusikan persamaan pada persamaan lingkaran. Karena garis merupakan garis singgung, maka dari persamaan hasil substitusi nilai $D=0$, dan akan diperoleh nilai m .

2.2. Permasalahan Pembelajaran pada Pokok Bahasan

2.2.1. Hasil Belajar

Berdasarkan wawancara secara virtual dengan salah satu guru matematika di MAN XXX Kepahiang, Bapak Panji Mandraguna, S.Si. Beliau mengungkapkan bahwa siswa yang diampunya dalam memahami konsep dasar materi persamaan lingkaran kesulitan dalam mengimplementasikan rumus ke soal, karena materi persamaan lingkaran merupakan materi yang cukup kompleks. Hal inilah yang membuat Siswa yang diampu oleh Guru tersebut merasa pesimis karena belum memahami persoalan persamaan lingkaran dengan baik dan tepat. Permasalahan ini terjadi karena kurangnya penjelasan dari Guru karena Siswa tidak diajak untuk menemukan rumus yang akan digunakan. Dan juga karakteristik dari siswa yang beragam membuat guru kesulitan untuk mengenal karakter dari tiap siswa yang memungkinkan timbulnya miskomunikasi antara guru dan siswa.

2.2.2. Model atau Metode

Pada materi persamaan lingkaran, dalam penyampaian Pak Panji telah menggunakan metode pembelajaran yang cukup inovatif, di sini beliau menggunakan metode ceramah dan metode *discovery learning* atau penemuan terbimbing.

1. Metode ceramah

Dalam menyampaikan materi persamaan lingkaran, Pak Panji menggunakan metode ceramah hanya untuk pengantar materi saja. Seperti mengingat materi sebelumnya yang berkaitan dengan materi persamaan lingkaran, seperti materi persamaan kuadrat, Pythagoras dan jarak. Mengapa hanya digunakan untuk pengantar saja karena menurut Pak Panji, metode ini terkesan monoton yang akan membuat siswa menjadi bosan karena hanya mendengarkan penjelasan dari guru saja. Oleh karenanya, metode ini hanya digunakan sebagai pengantar sebelum pembelajaran dimulai.

2. Metode *discovery learning*

Metode *discovery learning* atau penemuan terbimbing merupakan metode yang mengajak siswa untuk aktif selama pembelajaran berlangsung. Di sini siswa akan diberi arahan untuk menemukan konsep dan rumus persamaan lingkaran dengan

sendirinya. Dengan mengikuti arahan dari guru, siswa yang belajar menggunakan metode ini akan lebih kreatif dan memahami materi dengan tepat.

3. Metode yang digunakan saat pembelajaran daring

Selama pembelajaran daring, pak panji menerapkan metode pembelajaran yang cukup variatif dan memanfaatkan teknologi. Seperti menggunakan aplikasi Google Classroom untuk membagi materi berupa *file* Word, PowerPoint, dan terkadang menggunakan video pembelajaran. Yang menariknya adalah untuk melaksanakan kuis atau latihan soal, beliau menggunakan aplikasi Quizziz atau Kahoot.it di mana tampilannya menarik dan interaktif sehingga tidak membuat siswa merasa bosan.

2.2.3. Permasalahan yang Dialami oleh Siswa

Berdasarkan hasil wawancara secara virtual dan tinjauan pustaka, adapun permasalahan yang dialami siswa dalam mempelajari materi persamaan lingkaran adalah:

1. Sulit memahami soal dan bingung menggunakan rumus yang mana
2. Pesimis di awal karena banyaknya rumus yang harus dihafal
3. Kurangnya motivasi
4. Terkendala jaringan internet dan sarana pembelajaran yang tidak memadai (buku paket, kuota dan sebagainya)

2.2.4. Permasalahan yang Dialami oleh Guru

Berdasarkan hasil wawancara secara virtual dan tinjauan pustaka, adapun permasalahan yang dialami guru dalam mempelajari materi persamaan lingkaran adalah:

1. Kurangnya kreativitas dan inovasi dalam proses pembelajaran.
2. Tidak pernah mencoba membuat alat peraga
3. Sulit memahami karakter siswa dan memantau perkembangan belajar siswa
4. Kurang memanfaatkan teknologi untuk mendukung proses pembelajaran
5. Pada saat pembelajaran daring, terkendala jaringan internet

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi Permasalahan yang Dialami Siswa

Untuk mengatasi permasalahan yang dialami oleh siswa, di sini penulis menawarkan sebuah solusi yaitu E-LKPD (elektronik lembar peserta didik) dengan menggunakan metode *problem based learning*:

1. **Pengedukasian Melalui Media Elektronik Berbasis *Problem Based Learning*(PBL) Pada Siswa Sekolah Menengah Atas.**

Media elektronik berupa E-LKPD (Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik) yang menggunakan metode *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu media pembelajaran dengan menggunakan sistem belajar berbasis masalah. Di sini siswa akan diberikan sebuah permasalahan nyata yang akan menstimulus siswa untuk menemukan konsep materi yang akan dipelajari. Dalam hal ini, penulis menciptakan solusi untuk mata pelajaran matematika kelas XI SMA dengan materi Persamaan Lingkaran. Tujuan dari metode ini adalah yaitu agar siswa tingkat SMA dapat berpikir secara menyeluruh dan mendalam di mana masalah dapat

diselesaikan secara analitik dan peserta didik akan menemukan konsep dan rumus dari materi yang diajarkan.

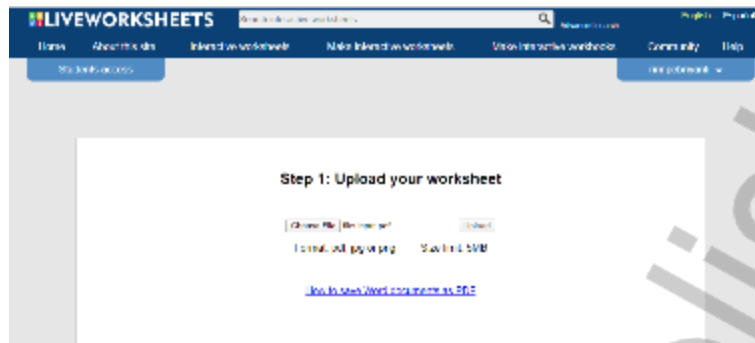
2. Memahami Konsep Pembelajaran E-LKPD sebagai Media Interaktif yang dapat Membantu Pemahaman Materi Kepada Siswa Sekolah Menengah Atas.

Konsep pembelajaran melalui E-LKPD yang penulis tawarkan adalah menggunakan metode berbasis masalah yang akan menstimulus peserta didik untuk mengetahui manfaat pembelajaran matematika di kehidupan nyata dan menciptakan Siswa yang berpikir secara analitis. E-LKPD dapat membantu Siswa dalam memecahkan persoalan matematika secara cepat dan mudah, karena di sini Siswa sendirilah yang akan menemukan konsep dan rumus matematika. Dengan adanya media E-LKPD ini Siswa dapat belajar secara mandiri di rumah karena E-LKPD ini dapat diakses di mana saja dan praktis untuk digunakan, karena petunjuk penggunaan E-LKPD sangatlah jelas dan Siswa akan mampu mengerjakan E-LKPD walaupun tidak diawasi oleh Guru sekalipun. Dan hal ini sangatlah cocok diterapkan di masa kehidupan baru pasca pandemi COVID-19 ini.

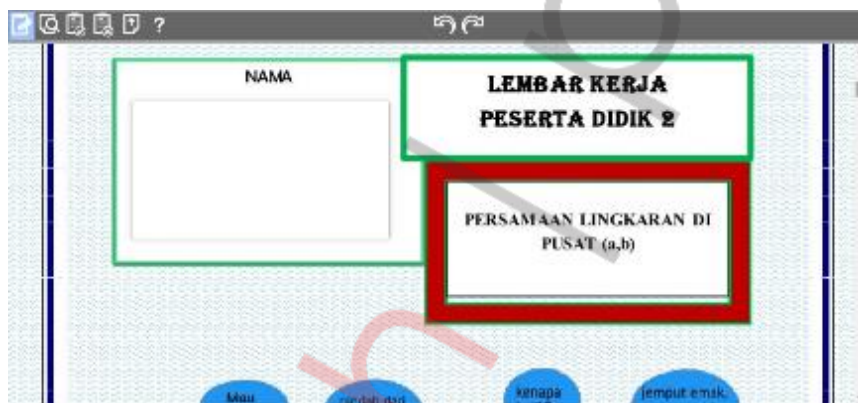
Tampilan E-LKPD disajikan secara menarik dan interaktif sehingga dapat membangkitkan semangat Siswa dalam mempelajari materi Persamaan Lingkaran. Dan jika E-LKPD ini diterapkan dapat membuat penilaian hasil kerja Siswa menjadi lebih efisien karena penilaian yang langsung keluar. Dan juga, jika ada yang salah ketika peserta didik mengerjakan E-LKPD maka akan ada koreksi otomatis diakhir pengerjaan E-LKPD.

➤ Cara Pembuatan E-LKPD

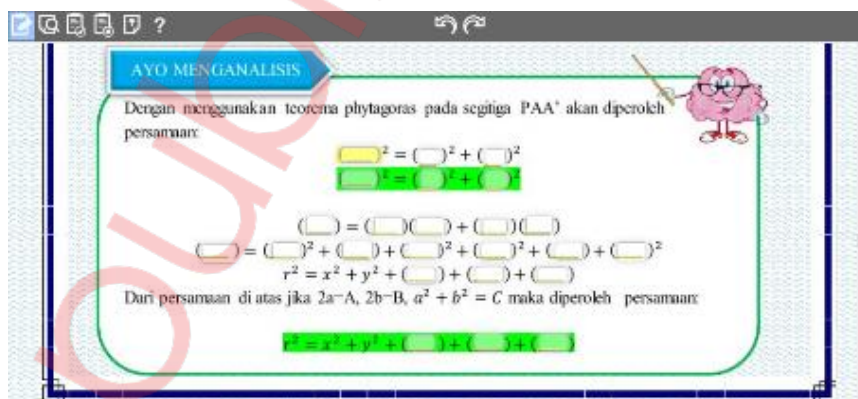
1. Tentukan model dan metode pembelajaran yang akan diterapkan. Di sini penulis menerapkan metode *Problem Based Learning* (PBL) yang merupakan metode yang menyajikan masalah untuk dipecahkan oleh peserta didik. Untuk metode PBL adapun sintaksnya adalah:
 - a) Konsep dasar,
 - b) Pendefinisian Masalah,
 - c) Pembelajaran Mandiri,
 - d) Pertukaran Pengetahuan
 - e) Penilaian.
2. Buatlah LKPD menggunakan metode pembelajaran yang telah ditentukan di *Microsoft Word* dengan menarik, lalu ubah formatnya menjadi PDF.
3. Tahap selanjutnya adalah pemasukan rumus web untuk transisi dari LKPD ke E-LKPD. Di sini penulis menggunakan halaman web *Live Worksheet*.
4. Masuk ke situs *Live Worksheet*, silahkan masuk terlebih dahulu atau jika belum terdaftar silahkan mendaftar menggunakan *e-mail* atau akun Google.
5. Setelah login ke akun *Live Worksheet*, pilih fitur *Make Interaktif Worksheet* kemudian pilih *Get started* untuk membuat E-LKPD
6. Selanjutnya *file* LKPD yang telah dibuat sebelumnya unggah ke bagian lebar kerja dengan memilih fitur *Choose File* lalu *upload*.



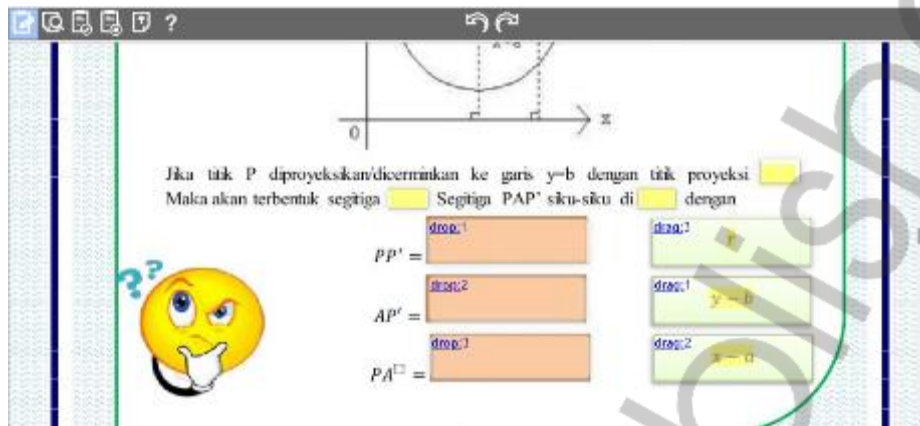
7. Ketika *file* telah ter-upload akan muncul tampilan seperti ini, dan di pojok kiri atas ada menu untuk *edit, priviem, save, discard, update background and help*.
8. Masukkan rumus web dengan cara:
 - a) Untuk isian uraian, blok bagian yang nantinya akan terisi jawaban uraian.



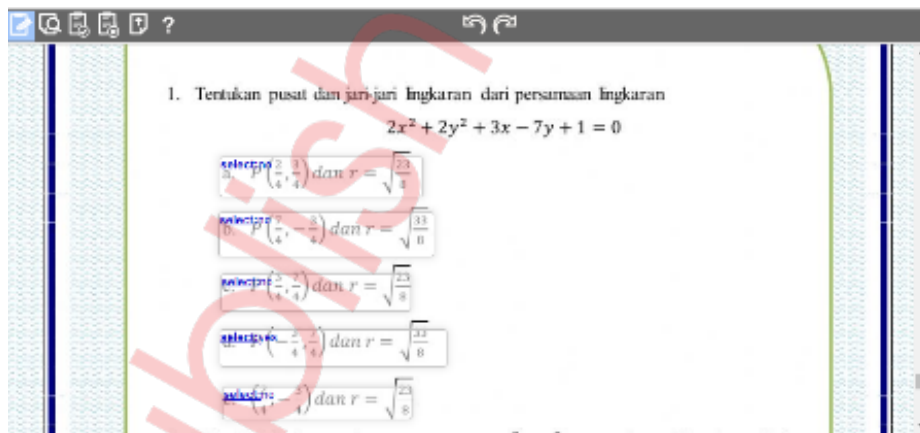
- b) Untuk mengisi bagian yang rumpang atau tidak lengkap, blok bagian yang akan diisi oleh siswa nanti.



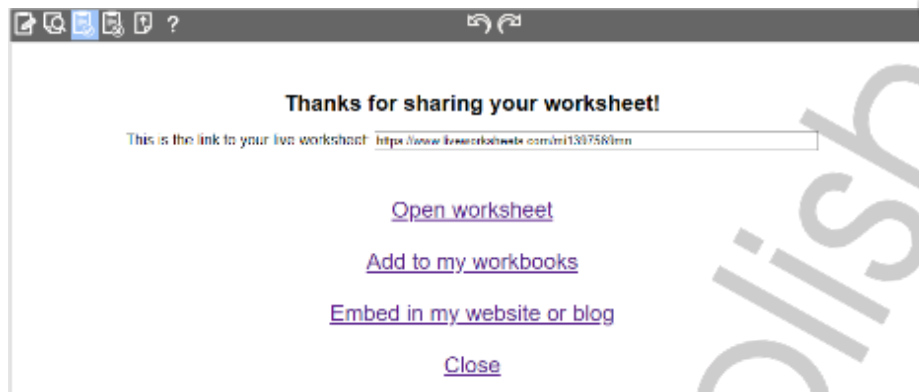
- c) Lalu agar lebih menarik, penulis menggunakan fitur *drag and drop* pada E-LKPD. Dengan cara, pertama blok bagian yang akan digeser kemudian masukkan rumus: **drag:1** dan masukkan rumus: **drop:1** untuk bagian yang akan terisi.



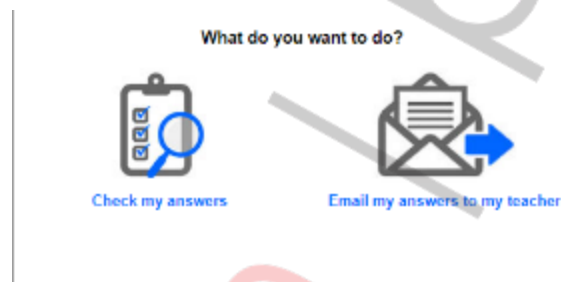
- d) Masukkan rumus web sesuai dengan yang diinginkan, karena masih banyak lagi interaksi yang bisa dilakukan. Untuk panduan rumus web dapat dilihat di fitur *Make Interaktif Worksheet* kemudian pilih *Tutorial*. Beberapa rumus web yang dapat digunakan:
- a) Menarik garis: `join:1`, `join:2`, `join:3` dan seterusnya
 - b) Membuat menu *dropdown*: `choose:*pilihan1/pilihan2/pilihan3` dan seterusnya untuk jawaban yang benar beri tanda bintang(*) di awal kata.
 - c) Untuk soal pilihan ganda, jawaban benar: `select:yes` dan jawaban salah: `select:no`



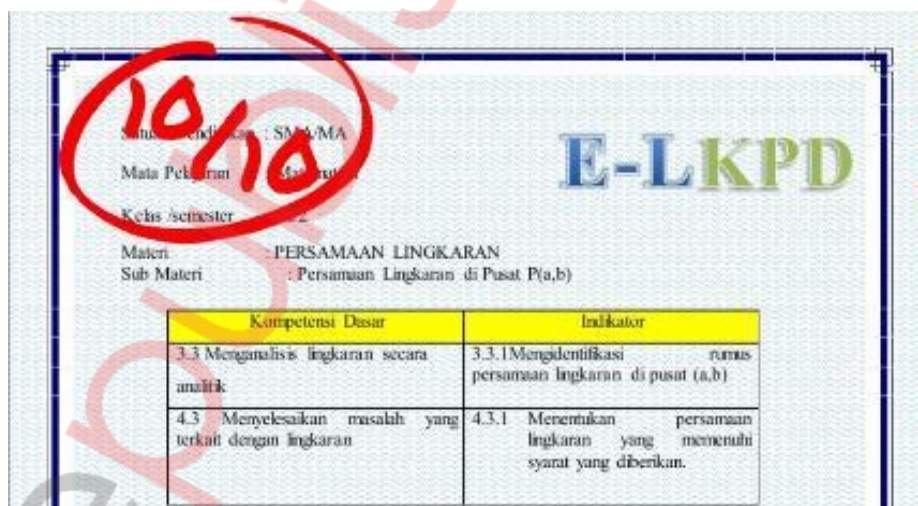
9. Ketika semua telah dimasukkan rumus web untuk menyimpan silahkan pilih menu *save* dipojok kiri atas, lalu akan muncul jendela informasi lembar kerja yang telah dibuat, berisi judul lembar kerja, bahasa, mata pelajaran, materi, tingkat sekolah, kelas, umur yang dapat mengerjakan, deskripsi dan lain-lain. Ketika sudah selesai di isi silahkan klik *save*.
10. Selanjutnya akan tampil jendela untuk membuka lembar kerja yang telah dibuat, salin *link*, dan menambahkan ke buku kerja. Anda bisa memilih untuk eksekusi selanjutnya, di sini penulis memilih menyalin *link*.



11. Silahkan bagikan *link* E-LKPD, dan E-LKPD telah siap untuk dikerjakan dan dapat diakses oleh siswa dari mana saja, bisa menggunakan gawai ataupun laptop.
12. Ketika E-LKPD telah selesai di isi oleh siswa, maka klik *finish* lalu akan timbul pilihan yaitu mengecek hasil kerja dan mengirim hasil kerja pada guru.



Jika siswa memilih *check my answer*, maka akan timbul nilai dari lembar kerja yang telah siswa kerjakan.



Dan jika siswa memilih *E-mail my answer to my teacher*, siswa akan di arahkan mengisi beberapa identitas, dan jika sudah selesai klik *send* untuk mengirim.

What do you want to do?



Check my answers



Email my answers to my teacher

Enter your full name:

Group/level:

School subject:

Enter your teacher's email or key code:

2.3.2. Solusi dari permasalahan yang dialami guru

1. Metode dan model pembelajaran yang tepat.
2. Untuk meminimalisir permasalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal statistika khususnya menyangkut materi mean, median, dan modus. “Guru memilih dan menggunakan metode yang tepat. Seperti *problem base learning*, *jigsaw*, *discovery learning*.”
3. Memberikan materi dengan mengaitkannya dengan permasalahan nyata di kehidupan sehari-hari.
4. Meningkatkan pemahaman dan kreativitas peserta didik pada mata pelajaran Matematika setelah mengerjakan E-LKPD.

Berdasarkan hasil wawancara secara virtual kepada salah satu guru matematika MAN XXX Kepahiang. Beliau mengungkapkan bahwa siswa yang diampunya dalam memahami konsep dasar materi persamaan lingkaran kesulitan dalam mengimplementasikan rumus ke soal, karena materi persamaan lingkaran merupakan materi yang cukup kompleks. Hal inilah yang membuat Siswa yang diampu oleh Guru tersebut merasa pesimis karena belum memahami persoalan persamaan lingkaran dengan baik dan tepat.

Permasalahan ini terjadi karena kurangnya penjelasan dari Guru karena Siswa tidak diajak untuk menemukan rumus yang akan digunakan. Di dalam E-LKPD ini penulis menyajikan penemuan dan penerapan rumus secara mendalam. Sehingga peserta didik akan memahami rumus matematika yang dipelajari.

Solusi yang interaktif dan efisien untuk diterapkan di masa pandemi COVID-19. Penggunaan E-LKPD ini bisa digunakan untuk mata pelajaran apa saja karena fleksibel dan tergantung kreativitas dari guru yang akan mengajarkan.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Matematika merupakan mata pelajaran yang menurut kebanyakan siswa adalah mata pelajaran yang susah dan harus dihindari. Inilah salah satu tantangan bagi guru matematika untuk meminimalisir sugesti tentang matematika menyeramkan pada siswa.

Seperti halnya materi persamaan lingkaran, yang mempunyai submateri yang kompleks. Banyaknya rumus yang digunakan membuat siswa menjadi pesimis untuk mempelajarinya, padahal banyak hal luar biasa yang dapat kita ketahui jika mempelajari materi persamaan lingkaran.

Semakin berkembangnya zaman, teknologi pun menjadi maju. Tantangan akan dunia pendidikan menjadi semakin dituntut untuk terus meningkatkan mutu pendidikan, sekaligus menjadi solusi untuk masalah yang terjadi di dunia pendidikan. Oleh karenanya dibutuhkan sebuah inovasi seperti E-LKPD yang dapat diakses dari mana saja dan memiliki tampilan yang menarik. Dan juga dengan adanya E-LKPD dapat meningkatkan daya kreativitas siswa dan guru.

3.2. Saran

Untuk lebih baik lagi diperlukan sebuah tinjauan secara langsung tentang permasalahan yang ada di sekolah. Dan juga diperlukan saran dari beberapa guru matematika agar tercipta solusi yang objektif dan tentunya mencakup semua permasalahan.

3.3. Saran dari Peserta Presentasi

Berikan sebuah animasi dan contoh soal yang beragam agar siswa dapat memahami cara pengaplikasian konsep yang telah diperoleh dengan menggunakan E-LKPD.

DAFTAR PUSTAKA

A.Q, Fikri Khoirur Rizal. 2018. Persamaan Lingkaran. <https://www.studiobelajar.com/persamaan-lingkaran/>. (Diakses tanggal 7 Desember 2020)

BAB XV

KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI ARITMETIKA SOSIAL KELAS VII SMP SEMESTER 2

Oleh:

Janna Alvina (A1C018015)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika merupakan ilmu pasti yang erat kaitannya dengan kehidupan manusia sehari-hari, hal ini tentu menjadi alasan betapa pentingnya belajar matematika, kata matematika selalu identik dengan angka-angka maupun simbol-simbol, sehingga logika serta penalaran sangat diperlukan dalam memahami matematika, demikian halnya dengan kehidupan nyata, tentunya berbagai permasalahan rumit ataupun sulit pasti akan selalu mempunyai solusi terhadap pemecahan masalah tersebut.

Tak asing lagi terdengar peserta didik mengatakan betapa mengerikannya belajar matematika, seakan momok itu mendarah daging dikalangan peserta didik, apalagi di zaman milenial saat ini, bahkan ada yang rela meninggalkan kelas ketika ada jadwal pelajaran matematika, padahal matematika selalu berkaitan dengan masalah kehidupan sehari-hari, lalu mengapa hal itu terjadi pada peserta didik? Sebenarnya, ini dikarenakan metode pembelajaran matematika yang sulit dimengerti peserta didik, dan kurangnya kreativitas guru matematika dalam mengolah metode pembelajaran matematika yang menarik, sehingga membuat rendahnya motivasi belajar siswa dalam pembelajaran matematika. Kurangnya pemahaman siswa dalam konsep matematika akan membuat terjadinya kesalahan-kesalahan yang cukup buruk jika dibiarkan, karena kesalahan konsep dalam matematika akan membuat matematika semakin sulit untuk dipahami.

Oleh karena itulah sebagai calon peserta didik masa depan, mahasiswa pendidikan matematika perlu belajar dalam menyampaikan materi matematika yang lugas serta cerdas agar dapat mengatasi permasalahan peserta didik sehingga membuat pembelajaran matematika menjadi sangat digemari dalam kegiatan pembelajaran di kelas, melalui mata kuliah kapita selekta jenjang pendidikan menengah maka permasalahan peserta didik dalam memahami materi berupa materi aritmetika sosial untuk siswa SMP dapat diperbaiki melalui metode pembelajaran matematika yang berbasis teknologi, serta dapat membantu guru dalam mengatur keefisienan waktu mengajar terutama di saat masa pandemi saat ini, maka metode terbaik adalah dengan mengaplikasi materi pembelajaran melalui teknologi inovatif.

Teknologi menjadi bagian terpenting dalam membantu kegiatan pembelajaran saat ini, sehingga diperlukan kecerdasan guru dalam mengolahnya agar konsep matematika tersampaikan sebagai mana mestinya dengan mengedepankan pembelajaran matematika yang menyenangkan. dan efektif.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa saja pembahasan pada materi aritmetika sosial yang terdiri materi penjualan, pembelian, potongan, keuntungan, kerugian, bunga tunggal, persentase, bruto, neto, tara?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi aritmetika sosial?
3. Apa saja solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi aritmetika sosial (penjualan, pembelian, potongan, keuntungan, kerugian, bunga tunggal, persentase, bruto, neto, tara)?

1.3. Tujuan Penulisan

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi-materi aritmetika sosial yang terdiri materi penjualan, pembelian, potongan, keuntungan, kerugian, bunga tunggal, persentase, bruto, neto, tara.
2. Untuk mengetahui permasalahan yang dialami peserta didik dalam memahami materi aritmetika sosial.
3. Untuk memberikan solusi terhadap permasalahan yang dialami peserta didik pada materi aritmetika sosial (penjualan, pembelian, potongan, keuntungan, kerugian, bunga tunggal, persentase, bruto, neto, tara).

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

Dalam kehidupan sehari-hari, kita tidak mungkin terlepas dari kegiatan yang terkait dengan aritmetika sosial. Dalam aritmetika sosial ini akan dibahas tentang kegiatan yang terkait dengan dunia perekonomian, antara lain: penjualan, pembelian, keuntungan, kerugian, bunga, pajak, bruto, neto, tara. Selain itu, dengan memahami materi ini, diharapkan peserta didik bisa mengambil keputusan yang bijak jika suatu ketika dihadapkan pada suatu permasalahan terkait aritmetika sosial.

2.1.1. Penjualan, Pembelian, Keuntungan dan Kerugian

Dalam kehidupan sehari-hari kalian tentu tidak lepas dari kegiatan jual beli. Baik sebagai penjual maupun pembeli. Sebagai seorang penjual tentu menginginkan untung sebanyak-banyaknya. Sedangkan sebagai seorang pembeli, tentu kita ingin membeli dengan harga semurah-murahnya. Dalam materi keuntungan dan kerugian ini lebih dipandang dari sudut pandang penjual, bukan pembeli. Sehingga kata untung yang dimaksud adalah keuntungan bagi penjual. Begitupun kata rugi adalah kerugian bagi penjual. Kapanakah seorang penjual dikatakan mengalami keuntungan?

Pengertian

- Penjualan merupakan suatu kegiatan yang dilakukan oleh seorang penjual kepada pembeli, dengan disertai unsur penawaran antara kedua pihak
- Pembelian merupakan suatu kegiatan yang dilakukan oleh seorang pembeli terhadap penjual, dengan disertai unsur negosiasi antara kedua pihak
- Keuntungan merupakan besarnya pendapatan harga barang yang dijual dari modal awal
- Kerugian merupakan kurangnya pendapatan harga suatu barang yang dijual terhadap modal awal
- Persentase keuntungan digunakan untuk mengetahui persentase keuntungan dari suatu penjualan terhadap modal yang dikeluarkan.

Misal :

PU = Persentase keuntungan

HB = Harga beli (modal)

HJ = Harga jual (total pemasukan)

Persentase keuntungan dapat ditentukan dengan rumus:

$$PU = \frac{HJ - HB}{HB} \times 100\%$$

Contoh Permasalahan

1. Pak Subur seorang penjual bubur ayam di daerah Jakarta. Seperti biasa, setiap pagi Pak Subur pergi ke pasar untuk berbelanja bahan pokok untuk membuat bubur ayam. Untuk membeli bahan pokok bubur tersebut, Pak Subur menghabiskan uang Rp1.000.000,00. Dengan bahan baku tersebut Pak Subur mampu membuat sekitar 130 porsi bubur ayam dan dijual dengan harga Rp10.000,00 per porsi. Pada hari itu Pak Subur mampu menjual 110 porsi bubur ayam.
2. Pak Soso seorang penjual bakso di daerah Malang. Setiap hari Pak Soso menghabiskan Rp800.000,00 untuk berbelanja bahan baku untuk membuat bakso. Dengan bahan baku tersebut Pak Soso mampu membuat rata-rata 120 porsi dengan harga Rp8.000,00 per porsi. Pada hari itu terjadi hujan di tempat Pak Soso biasa berjualan, sehingga bakso yang laku terjual hanya 90 porsi.
3. Pak Sarto seorang penjual sate di daerah Madura. Setiap hari Pak Sarto menghabiskan Rp700.000,00 rupiah untuk berbelanja bahan baku untuk membuat sate. Dengan bahan baku tersebut Pak Sarto mampu membuat rata-rata 100 porsi dengan harga Rp10.000,00 per porsi. Pada hari itu terjadi hujan di tempat Pak Sarto biasa berjualan, sehingga sate yang laku terjual hanya 70 porsi.

Pemecahan Masalah

1. Pada cerita Pak Subur Tukang Bubur Ayam besar :

Modal yang dikeluarkan sebesar

$$= \text{Rp}1.000.000,00$$

Pemasukan dari hasil penjualan

$$= \text{Rp}1.100.000,00 \text{ (didapat dari } 10.000 \times 110)$$

Kurangkan pengeluaran terhadap pemasukan

$$= 1.100.000 - 1.000.000 = \text{Rp}100.000$$

Dengan kata lain, Pak Subur mendapatkan keuntungan sebesar Rp100.000,00 dari penjualan bubur ayam pada hari itu.

2. Pada cerita Pak Soso Tukang Bakso

Modal yang dikeluarkan

$$= \text{Rp}800.000,00$$

Pemasukan dari hasil penjualan

$$= \text{Rp}720.000 \text{ (didapat dari } 8.000 \times 90)$$

Pengeluaran terhadap pemasukan

$$= 720.000 - 800.000 = - 80.000$$

Dengan kata lain, Pak Soso mengalami kerugian sebesar Rp 80.000,00 dari penjualan bubur ayam pada hari itu.

3. Pada cerita Pak Sarto Tukang Sate

Modal yang dikeluarkan

$$= \text{Rp}700.000,00$$

Pemasukan dari hasil penjualan

$$= \text{Rp}700.000,00 \text{ (didapat dari } 10.000 \times 70 \text{ pengeluaran terhadap pemasukan} = \text{Rp}700.000 - 700.000 = 0$$

Pada kasus ini Pak Sarto tidak mendapatkan untung maupun rugi. Dengan kata lain Pak Sarto pada hari itu impas atau balik modal.

Secara ringkas ketiga kasus tersebut disajikan pada tabel berikut:

Kasus	Pemasukkan (m)	Pengeluaran (k)	m-k	Keterangan
Pak Subur Tukang Bubur Ayam	1.100.000	1.000.000	100.000	Untung 100.000
Pak Soso Tukang Bakso	720.000	800.000	- 80.000	Rugi 80.000
Pak Sarto Tukang Sate	700.000	700.000	0	Impas (balik modal)

2.1.2. Bunga, Diskon dan Pajak

Pengertian

- Bunga diartikan sebagai jasa berupa uang yang diberikan oleh pihak peminjam kepada pihak yang meminjamkan modal atas persetujuan bersama. Ada kalanya juga bunga dapat diartikan sebagai jasa berupa uang yang diberikan. Pinjaman tersebut dihitung persentase bunga (b) terhadap besarnya modal (M), maka besarnya bunga per tahun diperoleh:

$$B = \frac{1}{12} \times b \times M$$

- Diskon merupakan potongan harga yang diberikan oleh penjual terhadap suatu barang.
Pajak adalah besaran nilai suatu barang atau jasa yang wajib dibayarkan oleh masyarakat kepada Pemerintah. Jenis pajak berikutnya yang terkait dengan transaksi jual beli yaitu pajak UMKM (Usaha Mikro Kecil dan Menengah). Besarnya Pajak UMKM sebesar 1% dari nilai omzet. Omzet adalah jumlah uang hasil penjualan barang dagangan tertentu selama suatu masa jual (satu hari/satu bulan/satu tahun)

Contoh Permasalahan

- Pak Rudi berencana membangun usaha produksi sepatu di daerah Tanggulangin Sidoarjo. Untuk memenuhi kebutuhan modalnya, Pak Rudi berencana meminjam uang di Bank sebesar Rp200.000.000,00 (dibaca: dua ratus juta rupiah) dengan jangka waktu pinjaman selama 1 tahun (12 bulan). Ada dua bank yang menawarkan bantuan modal kepada Pak Rudi.

Bank 1 memberikan bunga sebesar 20% per tahun.

Bank 2 memberikan bunga sebesar 2% per bulan.

Bank 3 memberikan bunga sebesar Rp23.000.000,00 per tahun untuk pinjaman sebesar Rp200.000.000,00.

Ketiga bank tersebut memberi persyaratan untuk mengangsur tiap bulan dengan nominal tetap. Jika kalian adalah Pak Rudi, maka Bank mana yang akan kalian pilih untuk meminjam modal usaha?

- Pak Agus berhasil menjual bakso setiap hari sebanyak 1.000 mangkok dengan harga per mangkok Rp10.000,00. Untuk menarik pelanggan, Pak Agus memberikan diskon 10% setiap mangkoknya. Berapakah pajak UMKM yang harus dibayar Pak Agus dalam satu bulan?

Pemecahan Masalah

- Pada kasus tersebut, mari kita uraikan besarnya bunga yang harus kita tanggung dari meminjam uang tersebut.

Bunga di Bank 1 = $20\% \times 200.000.000 = 40.000.000$ (selama 1 tahun)

Bunga di Bank 2 = $2\% \times 200.000.000 = 4.000.000$ (selama 1 bulan)

Ingat, besarnya persentase bunga yang diberikan oleh Bank 2 adalah dalam satuan bulan, sehingga jika langsung kita kalikan dengan besarnya modal, maka didapat nominal bunga dalam satuan bulan juga. Karena Pak Rudi berencana meminjam selama 12 bulan, maka besarnya bunga = $4.000.000 \times 12 = 48.000.000$.

Bunga di Bank 3 = 23.000.000 per tahun untuk setiap pinjaman 200.000.000.

Dengan kata lain bunga selama 2 tahun = $23.000.000 \times 2 = 46.000.000$. Dengan memperhatikan nominal bunga yang harus kita tanggung jika kita meminjam modal di Bank 1, Bank 2, dan Bank 3 tersebut tentu kita akan memilih meminjam di Bank 1, karena beban bunga yang harus kita tanggung adalah paling ringan.

2. Omzet sehari = $1000 \times (\text{Rp } 10.000 \times (100\% - 10\%))$
= 1.000×9.000
= 9.000.000,00
- Omzet sebulan = $9.000.000,00 \times 30 = 270.000.000,00$
- Pajak UMKM = omzet sebulan $\times$ tarif pajak UMKM
= $270.000.000,00 \times 1\%$
= 2.700.000,00

Jadi Pak Agus harus menyeter pajak UMKM atas usahanya sebesar Rp2.700.000,00 sebulan ke kas negara melalui kantor bank terdekat.

2.1.3. Neto, Bruto dan Tara

Pengertian

- Neto diartikan sebagai berat dari suatu benda tanpa pembungkus benda tersebut.
- Bruto diartikan sebagai berat dari suatu benda bersama pembungkusnya. Bruto juga dikenal dengan istilah berat kotor.
- Tara diartikan sebagai selisih antara bruto dengan neto.
- Persentase Neto, Bruto dan Tara

Misal diketahui Neto = N , Tara = T , dan Bruto = B

Persentase Neto = $\%N$, Persentase Tara = $\%T$

Persentase neto dapat dirumuskan :

$$\%N = \frac{N}{B} \times 100\%$$

Persentase tara dapat dirumuskan :

$$\%T = \frac{T}{B} \times 100\%$$

- Deskripsi gambar



Pink = Neto
 Biru = Bruto
 Pink + Biru = Tara

Contoh Permasalahan

Adi berbelanja sampo ke suatu *minimarket*, Adi melihat ada tiga jenis kemasan sampo untuk merek yang akan dia beli. Kemasan pertama tertuliskan neto 70 mL (baca miliLiter) dijual dengan harga Rp5.000,00. Kemasan kedua tertuliskan neto 140 mL dijual dengan harga Rp9.000,00. Kemasan ketiga tertuliskan neto 210 mL dijual dengan harga Rp13.000,00. Seandainya uang yang dibawa oleh Adi tidak cukup untuk membeli ketiga pilihan sampo tersebut, manakah yang sebaiknya dibeli oleh Adi? Jelaskan!

Pemecahan Masalah

Bagi orang yang tidak mengamati neto tersebut mungkin akan memilih sampo tanpa ada pertimbangan. Namun jika kita memahami makna neto tersebut, tentu kita akan bisa menentukan sampo mana yang termurah dilihat dari isi dan harganya. Untuk menentukan sampo manakah yang menguntungkan untuk kita beli mari kita uraikan.

Kemasan	Isi	Harga	Harga/Isi
Ke - 1	70 ML	5.000	71,43
Ke - 2	140 ML	9.000	64,29
Ke - 3	210 ML	13.000	61,90

Perhatikan perbandingan harga per miliLiter dari ketiga kemasan. Ternyata harga termurahnya adalah kemasan ketiga. Meskipun secara nominal harganya paling mahal, ternyata harga per miliLiternya paling murah. Dengan begitu seandainya kalian adalah Adi, seharusnya kalian memilih membeli sampo kemasan ke-3.

2.2. Permasalahan Pembelajaran pada Pokok Bahasan

2.2.1. Hasil Belajar

Pencarian terhadap hasil belajar peserta didik di suatu sekolah tingkat SMP dilakukan dengan cara mencari informasi melalui internet, karena tidak memungkinkan untuk melakukan observasi secara langsung kepada pihak sekolah tepatnya guru matematika, dikarenakan saat ini sedang terjadi masa COVID-19 sehingga peserta didik tidak diizinkan untuk bertemu artinya peserta didik melakukan kegiatan pembelajaran dengan cara *stay at home*, oleh karena itu saya memutuskan untuk mendapatkan informasi pada beberapa jurnal tentang materi aritmetika sosial.

Berdasarkan jurnal yang saya baca yaitu berjudul “Kesalahan Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Aritmetika Sosial”, jurnal tersebut berisi tentang

hasil belajar serta kesalahan-kesalahan yang terjadi pada peserta didik saat melakukan kegiatan pembelajaran kelas matematika pada materi aritmetika sosial SMP kelas VII, jurnal tersebut ditulis oleh Yunia Nita dan Luvy Sylviana Zanthi, yang mana berdasarkan hasil observasinya di SMP Bina Putera Indonesia kelas VII di Padalarang Bandung hasil belajar peserta didik beragam atau bisa dikatakan sesuai pemahaman serta keinginan atau motivasi belajar peserta didik saat kegiatan pembelajaran.

2.2.2. Model atau Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran aritmetika sosial yang diterapkan beragam yaitu menggunakan metode pembelajaran *discoveratif learning*, *problem based learning*, namun lebih sering menggunakan metode pembelajaran ceramah karena menurut pendapat guru matematikanya bahwa metode ceramah lebih mudah untuk dilakukan karena konsepnya akan tersampaikan dengan mudah. Namun, setelah dilakukan uji atau tes testimoni soal aritmetika sosial oleh seorang pengamat terhadap peserta didik di SMP Bina Putera Indonesia kelas VII di Padalarang Bandung, menyatakan bahwa cukup banyak kesalahan yang terjadi pada pemahaman konsep serta kurangnya ketelitian peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan yang disajikan.

Berdasarkan pengalaman pribadi saya ketika berada di bangku SMP metode pembelajaran ceramah itu membuat peserta didik menjadi lebih cepat jenuh bahkan membuat enggan belajar, dan tentu hal itu akan berdampak juga pada rendahnya hasil pembelajaran, untuk itu sebagai calon tenaga pendidik masa depan maka permasalahan yang alami peserta didik dapat diperbaiki dengan metode pembelajaran yang lebih baik lagi, kecanggihan teknologi menjadi tolak ukur untuk membuat pembelajaran yang lebih efektif dan efisien, yaitu dengan menggunakan alat peraga berupa visualisasi dari teknologi seperti video pembelajaran animasi 3D, metode pembelajaran menggunakan animasi video akan membuat peserta didik lebih tertarik untuk belajar, generasi Z atau sering juga disapa generasi milenial dominan dengan pembelajaran yang lebih simpel, visual, serta menarik. Dengan adanya alat peraga berupa animasi 3D dapat memudahkan guru dalam mengajarkan materi aritmetika sosial yang terdiri dari beberapa subbab materi yaitu tentang penjualan, pembelian, keuntungan, kerugian, bunga, pajak, bruto, neto, tara dan peserta didik dilibatkan dalam demonstrasi alat peraga tersebut sehingga kelas menjadi aktif.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Materi aritmetika sosial sangat mudah ditemukan dalam kehidupan kita sehari-hari, namun perlu adanya pemahaman agar bisa diaplikasikan dalam kehidupan, berdasarkan jurnal yang saya amati, di mana hasil jurnal tersebut menyatakan bahwa ada beberapa kesalahan yang kerap kali dialami peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan pada materi aritmetika sosial, yaitu terbagi menjadi 5 kategori sebagai berikut:

1. kesalahan konsep;
2. kesalahan prinsip;
3. kesalahan teknik; dan
4. kesalahan algoritma.

5. Kurang lengkapnya langkah dan kurang mampunya siswa untuk memanipulasi langkah-langkah penyelesaian soal.

Jurnal ini menyatakan bahwa pengamat melakukan uji tes masalah aritmetika sosial sebanyak 3 soal dengan berbagai jenis kesalahan yang bervariasi.

1. Pada soal pertama

Deskripsi kesalahan yang dilakukan peserta didik :

- Siswa tidak mencantumkan apa yang diketahui dari soal tersebut
- Siswa tidak menuliskan apa yang ditanyakan dari soal tersebut
- Siswa tidak mencantumkan rumus soal yang telah ditentukan
- Siswa tidak mengubah soal cerita ke dalam bentuk model matematika
- Siswa tidak mengubah soal cerita ke dalam bentuk model matematika
- Siswa tidak menyimpulkan hasil nilai dari apa yang dikerjakan

Kesalahan siswa dalam menjawab soal no.1:

1. Diketahui :
Harga jual Rp. 140.000.000
Presentase = 12%
Harga jual x presentase = $Rp. 140.000.000 \times 12\%$
 $= 16.800.000$
Harga beli = $Rp. 140.000.000 + Rp. 16.800.000$
 $= Rp. 156.800.000$
Jadi nilai x (harga mobil) adalah Rp. 156.800.000

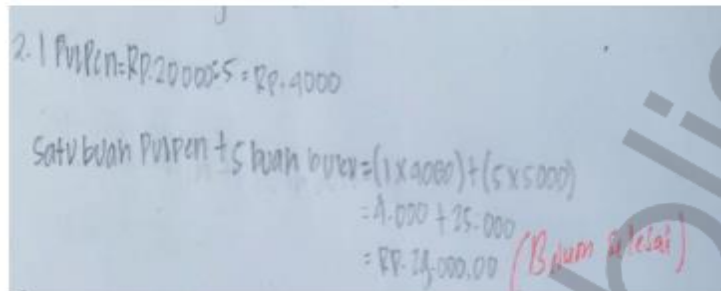
Berdasarkan dari kesalahan jawaban siswa maka peneliti melakukan wawancara terhadap siswa. Berikut ini akan ditampilkan hasil wawancara dengan siswa tersebut.

- Guru : Apa yang diketahui pada soal no 1?
Nova : Harga jual Rp. 140.000.000,00 dan persentase 12% bu
Guru : Apa yang ditanyakan pada soal no 1?
Nova : Harga awal mobil Pak Samsu bu
Guru : Apakah kamu mencantumkan jawaban hal tersebut ke dalam soal no 1?
Nova : Tidak bu.
Guru : Kenapa kamu tidak cantumkan?
Nova : Karena saya terfokuskan pada angka yang sudah diketahuinya bu.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut maka dapat dilihat bahwa siswa kurang teliti dalam mengerjakan soal yang diberikan.

2. Pada soal kedua

Kesalahan siswa dalam menjawab soal no.2 :



2.1 Pulpen = Rp. 20.000 : 5 = Rp. 4.000
Satu buah Pulpen + 5 buah buku = $(1 \times 4.000) + (5 \times 5.000)$
 $= 4.000 + 25.000$
 $= \text{Rp. } 29.000,00$ (Belum selesai)

Berdasarkan dari kesalahan jawaban siswa pada soal nomor 2 maka peneliti melakukan wawancara terhadap siswa. Hasil wawancara tersebut disajikan berikut.

Guru : Dari pertanyaan soal no 2 kenapa kamu tidak mengerjakannya dengan selesai?

Siswa : Karena saya mengerjakan soal no 2 terakhir bu, jadi soal yang mudah dulu saya kerjakan tersebut?

Siswa : Lupa bu

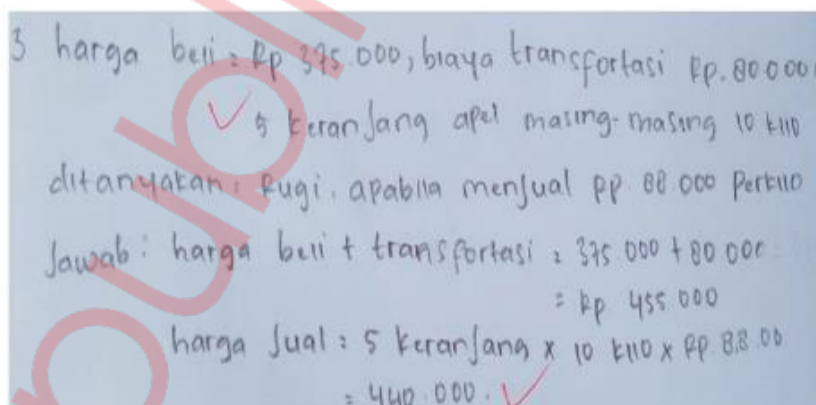
Guru : Apa yang diketahui pada soal no 2?

Siswa : Roni ingin membeli sebuah pulpen dan 5 buku tulis bu

Dari petikan wawancara di atas dapat terlihat bahwa siswa tidak menguasai materi dengan baik, selain itu siswa tergesa-gesa sehingga tidak menyelesaikan soal yang diberikan.

3. Pada soal nomor 3

Kesalahan siswa dalam menjawab soal no.3 :



3 harga beli = Rp 375.000, biaya transportasi Rp. 80.000
✓ 5 keranjang apel masing-masing 10 kg
ditanyakan : Rugi, apabila menjual Rp 88.000 per kg
Jawab : harga beli + transportasi = $375.000 + 80.000$
 $= \text{Rp } 455.000$
harga jual = $5 \text{ keranjang} \times 10 \text{ kg} \times \text{Rp } 88.000$
 $= 440.000$ ✓

Berdasarkan dari kesalahan jawaban siswa pada soal nomor 3 maka peneliti melakukan wawancara terhadap siswa. Hasil wawancara tersebut disajikan berikut.

Guru : Kenapa pada soal nomor 3 kamu tidak mengerjakannya dengan teliti?

Siswa : Iya bu

Guru : Jawabanmu sudah hampir benar, tapi kenapa kamu tidak selesai mengerjakannya?

Siswa : waktunya gak cukup bu

Dari petikan tersebut nampak bahwa siswa tidak memaksimalkan waktu yang diberikan dan kurang teliti dalam menjawab soal.

4. Pada soal nomor 4

$$4. \text{ Rp. } 19800.000 - \text{Rp. } 18000.000 = \text{Rp. } 1800.000$$
$$PF = \frac{1800.000}{1.800.000} \times 100\% = 10\%$$

Berdasarkan dari kesalahan jawaban siswa pada soal nomor 4 maka peneliti melakukan wawancara terhadap siswa. Hasil wawancara tersebut disajikan berikut.

Guru : Kenapa pada soal nomor 4 kamu tidak mengerjakannya dengan teliti?

Siswa : Gak bu.

Guru : Coba ingat kembali, apakah kamu menuliskan rumus di dalam soal?

Siswa : Tidak bu, soalnya saya buru-buru mengerjakannya.

Guru : Apakah kamu belajar?

Siswa : Tidak bu, karena saya menunggu ayah saya beliau sedang sakit

Guru : Di rumah atau di rumah sakit?

Siswa : Di rumah bu.

Dari petikan wawancara tersebut nampak bahwa siswa kurang fokus dan teliti dalam menjawab soal yang diberikan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Sari et.al (2018) bahwa kesalahan siswa dalam mengerjakan soal cerita diakibatkan karena kurang ketelitian siswa, kesalahan siswa dalam mengubah soal cerita ke dalam model matematika, tergesa-gesanya siswa dalam menjawab soal dan kurangnya pemahaman siswa dalam memahami konsep matematika yang diberikan.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

1. Kemampuan anak yang beragam, ada Yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi, misalnya kesulitan dalam mendeskripsikan soal cerita pada peserta didik.
2. Peserta didik masih belum menguasai cara mengoperasikan bilangan serta rendahnya kemampuan dalam menggunakan simbol-simbol matematika seperti persen, bilangan pecahan serta mengaplikasikan logika terhadap materi bunga dan pajak.
3. Minimnya sarana prasarana sekolah seperti ketaksediaan alat peraga, padahal alat peraga tersebut dapat membantu guru dalam menyampaikan konsep materi aritmetika sosial.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Siswa

1. Alternatif pemecahan untuk mengatasi kesulitan dalam melakukan algoritma penyelesaian soal.

Dari pembahasan dijelaskan bahwa penyebab kesulitan dalam melakukan algoritma penyelesaian soal adalah karena siswa tidak terbiasa melakukan algoritma penyelesaian soal. Oleh karena itu guru perlu membiasakan dan menekankan kepada siswa agar dalam mengerjakan soal selalu disertai dengan langkah-langkah yang jelas. Hal ini sangatlah perlu dibiasakan kepada siswa agar siswa dapat menjawab soal secara terstruktur sehingga siswa akan lebih mudah dalam memahami algoritma penyelesaian soal, sehingga akan sangat membantu jika dibuat suatu peran langsung dalam pembelajaran.

2. Alternatif pemecahan untuk mengatasi kesulitan dalam memahami konsep untung atau rugi jika dikaitkan dengan harga beli dan harga jual dan kesulitan dalam memahami konsep diskon.

Alternatif pemecahan untuk mengatasi kesulitan dalam memahami konsep untung atau rugi jika dikaitkan dengan harga beli dan harga jual dan kesulitan dalam memahami konsep diskon. Kesulitan ini dapat diatasi dengan melaksanakan pembelajaran dengan menerapkan metode *role playing* (bermain peran). Pada saat pembelajaran matematika guru dapat mengajak siswa untuk mempraktikkan secara langsung kegiatan jual beli di kelas. Dengan praktik secara langsung diharapkan siswa mampu lebih memahami konsep-konsep dalam aritmetika karena siswa mengonstruksi pengetahuannya sendiri dengan pengalaman secara langsung oleh dirinya sendiri. Pada saat praktik tersebut guru dapat mempersiapkan bahan-bahan sederhana yang diperlukan misalnya adalah uang mainan, label peran, properti adegan, dan kartu adegan siswa.

2.3.2. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Guru

1. Peserta didik memiliki kemampuan dan motivasi yang berbeda-beda tidak bisa kita samakan saat pembelajaran, solusinya agar materi aritmetika sosial mudah dipahami adalah dengan memberikan motivasi tentang materi pembahasan sebelum kegiatan pembelajaran, sehingga membuat peserta didik tertarik untuk belajar.
2. Karena tidak semua peserta didik dapat menguasai cara mengoperasikan bilangan bulat maka solusinya guru dapat memberikan distraksi ulang kepada peserta didik mengenai materi sebelumnya yang berhubungan dengan cara mengoperasikan bilangan pecahan serta penggunaan simbol persentase.
3. Dengan kurangnya sarana dan prasarana bukan berarti guru tidak bisa melakukan apa-apa. Tapi di sinilah guru dapat bergerak dan memberikan solusi menggunakan alat peraga dengan berinovasi pada alat-alat sederhana namun tetap mengedepankan konsep.

Misalnya:

Seorang siswa menanam bawang merah kebun yang disediakan sekolah di samping kelasnya, ketika berumur 3 bulan bawang siap untuk dipanen, kemudian siswa tersebut mencabut tanaman bawang dari sana guru dapat mengajak siswa untuk melihat mana yang termasuk neto, bruto dan tara

Setelah itu, guru mengajak siswa untuk mengetahui besar nilai neto, bruto, maupun tara dengan menggunakan timbangan sederhana, sehingga diperoleh:

Neto = berat bawang merah

Bruto = berat batang bawang

Tara = neto + bruto

Dari sana peserta didik dapat lebih mudah dalam memahami materi neto, bruto maupun tara, karena peserta didik mendapatkan pengalaman secara langsung menggunakan alat peraga.

4. Membuat Alat Peraga Berbasis Teknologi

1) Video Pembelajaran menggunakan aplikasi Filmora



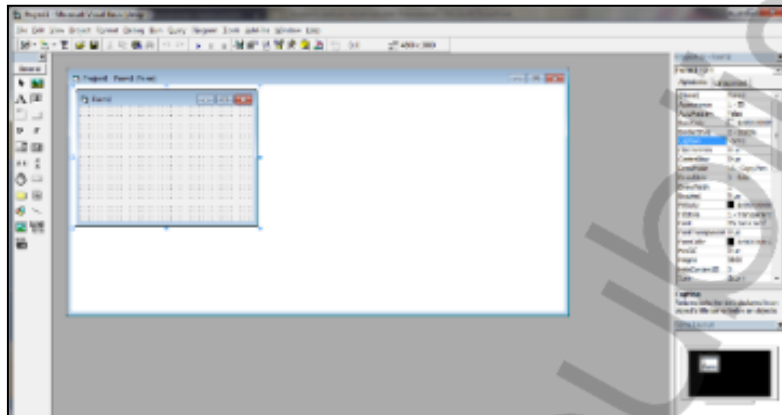
Guru dapat membuat video pembelajaran dengan aplikasi Filmora, dengan cara dan strategi maupun inovasi yang lebih variatif dan visualitatif, pada *link* di atas dapat dilihat contoh video yang dapat guru gunakan saat pandemi dan video tersebut juga bisa digunakan pada saat menjelaskan materi aritmetika sosial saat pembelajaran *offline*.

2) Microsoft Visual Basic

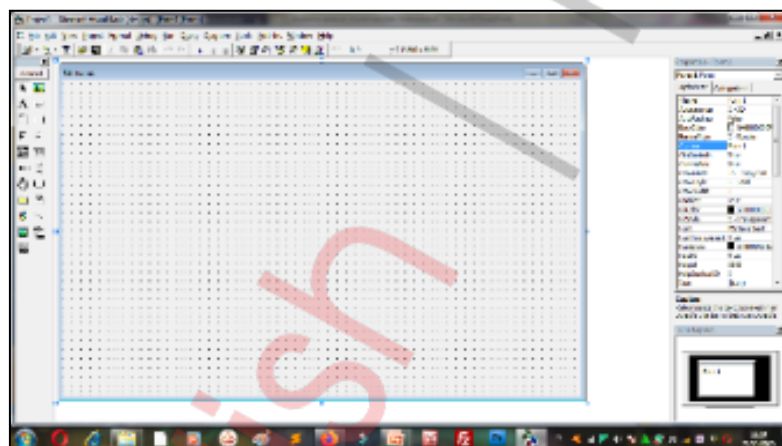


Langkah-langkah:

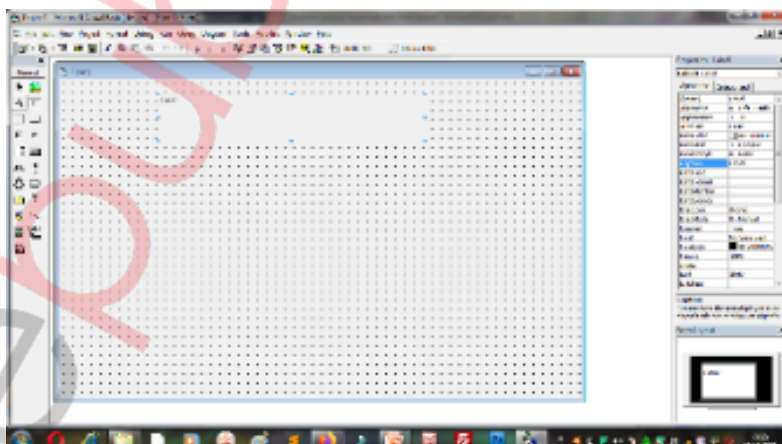
- Buka aplikasi Microsoft Visual Basic, kita dapat memperoleh aplikasi ini dengan cara men-download di internet.



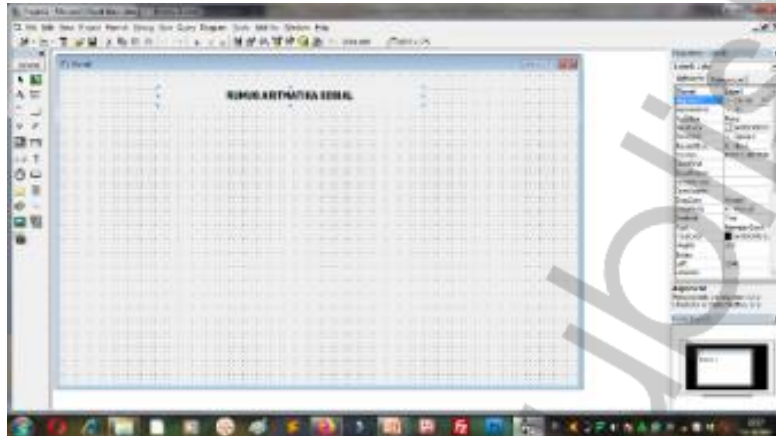
- Kemudian perbesar layar agar lebih jelas dan luas untuk didesain.



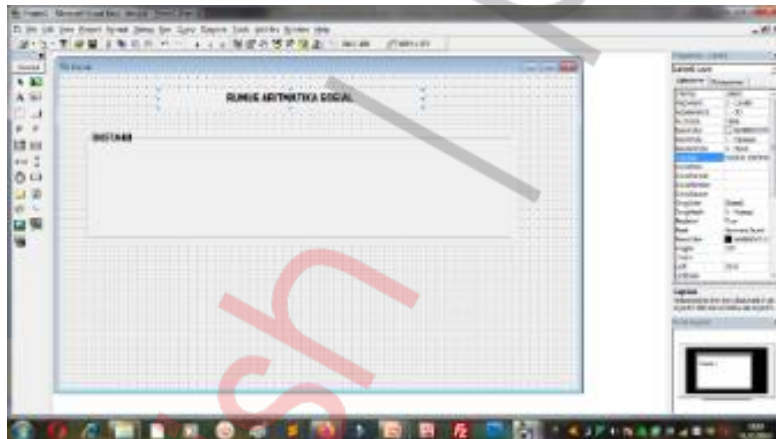
- Buat kotak dengan cara mengklik ikon Label pada sisi kiri.



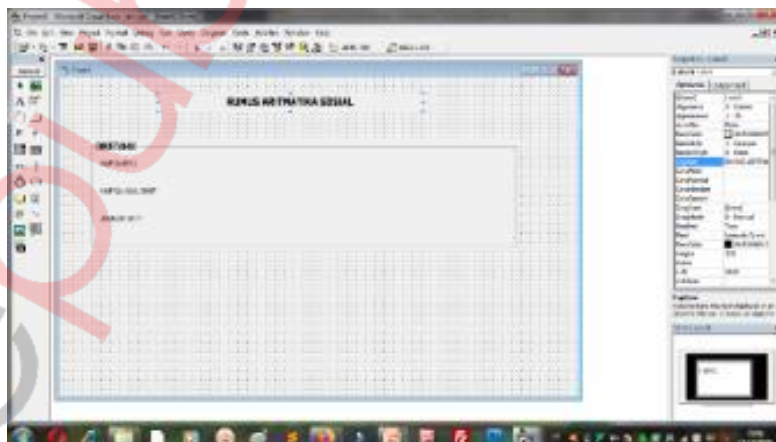
- Setelah diperoleh kota, lalu isi kotak dengan judul “Rumus Aritmetika Sosial”.



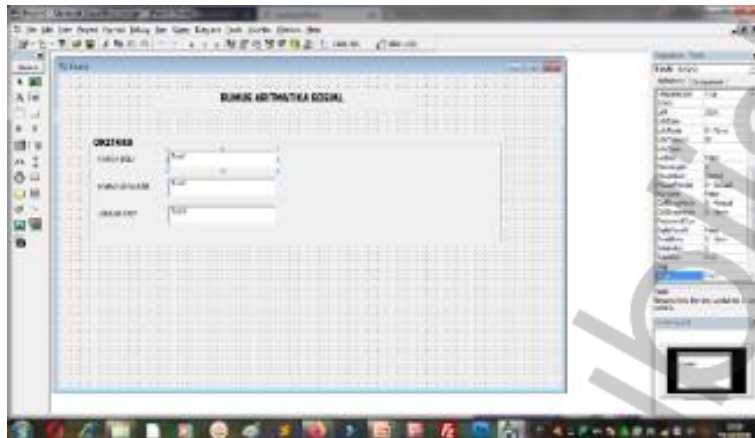
- Klik ikon *frame*, lalu tarik ukuran ke layar seperti kotak berikut.



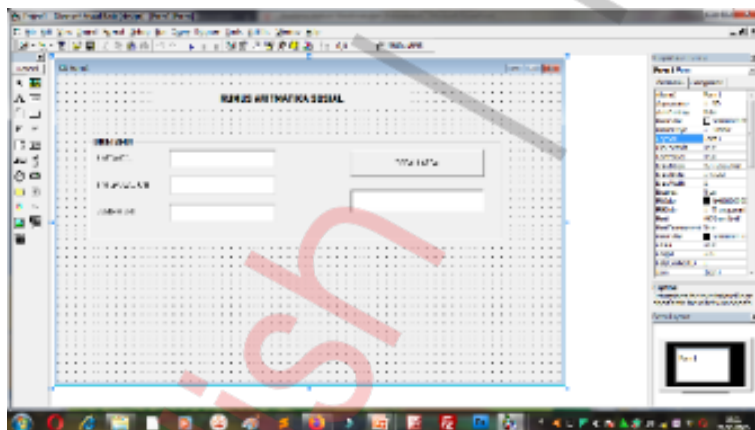
- Isi *frame* dengan judul “Diketahui”, lalu tambahkan ikon *commandButton*, tulis harga beli, harga jual, harga barang/unit.



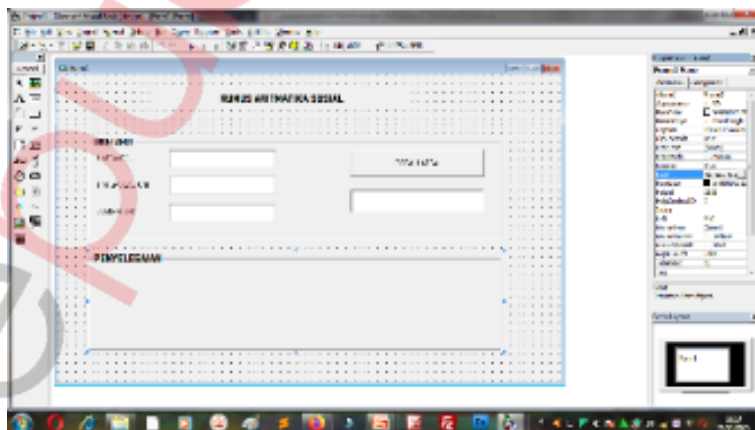
- Kemudian tambahkan *text box* pada bagian kirinya, seperti berikut.



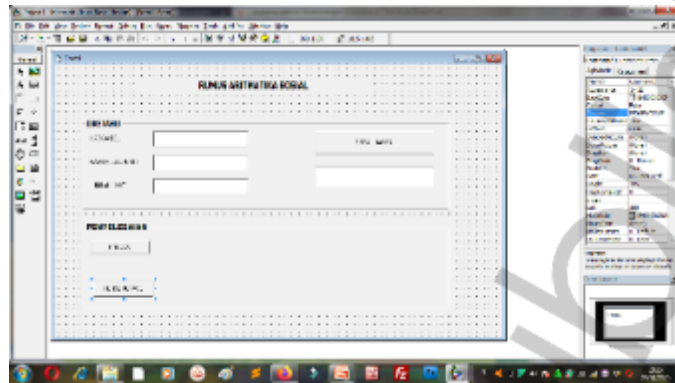
- Setelah itu tambahkan kembali total harga melalui ikon CommandButton dan tambahkan *text box* kembali di bagian bawahnya, kotak diketahui sudah selesai.



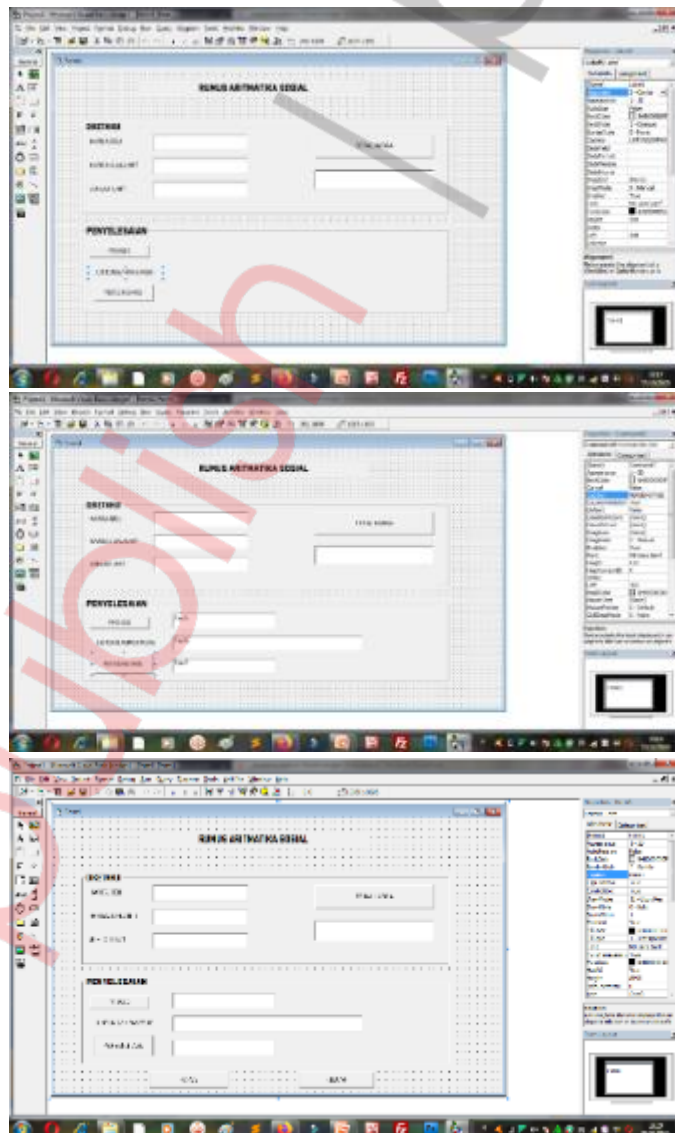
- Selanjutnya buat kotak penyelesaian, dengan cara yang sama, namun dengan tulisan atau tujuan berbeda.



- Nah, sekarang tambahkan tombol proses, persentase, hapus, dan keuang, lalu tambahkan *text box* pada masing-masing ComandButton



- Lakukan seperti sebelumnya dengan menambahkan kotak dan tombol, hingga diperoleh gambar berikut.



Selanjutnya berikan skrip pada setiap Command Button dan text Box. Berikut skrip yang digunakan adalah sebagai berikut dengan cara mengklik dua kali pada setiap kotaknya lalu masukan skrip berikut:

```
Private Sub Command1_Click()  
TOTALHARGA = Val(Text2.Text) * Val(Text3.Text)  
Text4.Text = TOTALHARGA
```

```
End Sub
```

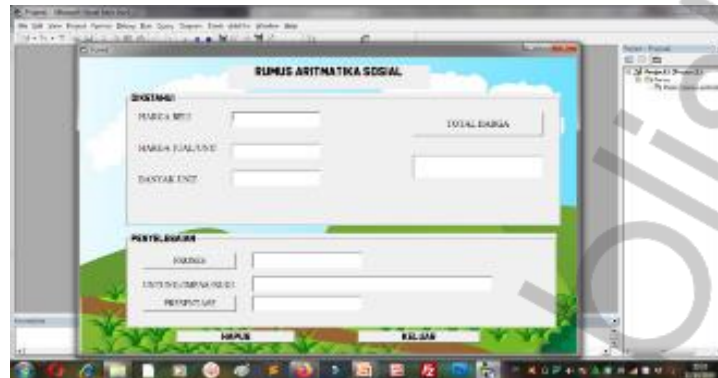
```
Private Sub Command2_Click()  
proses = Val(Text4.Text) - Val(Text1.Text)  
Text5.Text = proses
```

```
If proses > 0 Then  
proses = "selamat, anda mendapatkan UNTUNG"  
Text6.Text = proses  
End If  
If proses = 0 Then  
proses = "IMPAS"  
Text6.Text = proses  
End If  
If proses < 0 Then  
proses = "Maaf, anda mendapatkan KERUGIAN"  
Text6.Text = proses  
End If  
End Sub
```

```
Private Sub Command3_Click()  
persentase = Val(Text5.Text) / Val(Text1.Text) * 100  
Text7.Text = persentase  
End Sub
```

```
Private Sub Command4_Click()  
Text1.Text = ""  
Text2.Text = ""  
Text3.Text = ""  
Text4.Text = ""  
Text5.Text = ""  
Text6.Text = ""  
Text7.Text = ""  
End Sub  
Private Sub Command5_Click()  
Unload Me  
End Sub
```

Lalu *save project* yang kita buat tadi kemudian buka kembali dengan tampilan akhir sebagai berikut:



Lalu rumus tersebut bisa diaplikasikan kepada salah satu bentuk soal dengan cara memasukan nilai, maka hasilnya akan muncul secara otomatis, sehingga aplikasi rumus yang ditulis tadi akan sangat membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan aritmetika sosial saat pandemi ini, berikut contoh soal yang dapat kita aplikasikan.

Contoh soal:

$$\begin{aligned}
 \text{Diketahui} &= 2 \text{ kisi dagangan dengan harga Rp. 30.000,00} \\
 \text{harga} &= \text{Rp. 2.000,00 per kisi} \\
 \text{Rp} &= 2 \times 2.000,00 \\
 \text{Keuntungan} &= 40 - 48 \\
 &= 48.000,00 - 35.000,00 \\
 &= 13.000,00 \\
 \text{Persentase} &= \frac{13.000,00}{35.000,00} \times 100\% \\
 &= 37,8\%
 \end{aligned}$$

Penyelesaian:



III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Pemaparan dari materi di atas dapat disimpulkan bahwa permasalahan peserta didik dalam memahami konsep aritmetika sosial dominan pada penggunaan logika dalam memahami materi, sehingga ada yang tidak menyelesaikan permasalahan karena konsep yang diajarkan hanya terpaku pada buku, jadi hal itu sering membuat peserta didik lupa cara menyelesaikan permasalahan, solusinya adalah dengan memberikan pengalaman langsung sehingga akan membuat pengalaman baru pada peserta didik dan logika akan konsepnya dapat dipahami serta dapat terus diingat oleh peserta didik yaitu dengan cara membuat alat peraga aritmetika sosial. Aritmetika sosial sangat berkaitan dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, solusinya adalah dengan memberikan pengalaman langsung sehingga akan membuat pengalaman baru pada peserta didik dan logika akan konsepnya dapat dipahami serta dapat terus diingat oleh peserta didik yaitu dengan cara membuat alat peraga aritmetika sosial.

3.2. Saran

Untuk guru maupun calon guru berikanlah cara sesimpel mungkin untuk menyampaikan materi matematika terutama materi aritmetika sosial dan kaitkanlah dengan kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik dapat tertarik belajar dan mengetahui dampak akan tujuan atau arah materi yang mereka pelajari, karena alat peraga yang sederhana akan mudah diterapkan dan mudah diaplikasikan. Untuk guru maupun calon guru berikanlah cara sesimpel mungkin untuk menyampaikan materi matematika terutama materi aritmetika sosial dan kaitkanlah dengan kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik dapat tertarik belajar dan mengetahui dampak akan tujuan atau arah materi yang mereka pelajari, karena alat peraga yang sederhana akan mudah diterapkan dan mudah diaplikasikan.

DAFTAR PUSTAKA

Abdur Rahman A'ari, dkk. 2016. *Matematika Edisi Revisi*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

BAB XVI

KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI TURUNAN FUNGSI TRIGONOMETRI SMA

Oleh:

Vesi Anjasari (A1C018017)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika merupakan salah satu pelajaran pokok yang diujikan dalam Ujian Nasional untuk itu matematika salah satu mata pelajaran yang wajib di pelajari, dan matematika merupakan permasalahan dunia sehingga matematika tidak hanya berkaitan dengan angka. Untuk itu banyak sekali bidang kajian yang di pelajari di program studi matematika, bagi anda yang ingin melatih daya nalar dan kemampuan menganalisis, program studi ini media yang tepat untuk mengembangkan diri, melalui program studi ini, anda juga akan mengetahui manfaat matematika dalam kehidupan sehari-hari misalnya masalah- masalah yang berkaitan dengan telekomunikasi asuransi dan perbankan, keuangan dan pengkodean, kendali, stabilisasi, optimisasi dll.

Memang pelajaran matematika dianggap sebagian siswa sebagai pelajaran yang sangat sulit, bahkan kadang ada yang membenci pelajaran matematika. Untuk itu sebagian orang matematika untuk itu sebagian orang matematika di anggap sebagai musuh yang sulit ditaklukkan sehingga para pelajar yang membenci pelajaran matematika ini sebagian mendapat nilai di bawah KKM, namun dengan adanya kesadaran guru pelajaran matematika di SMAN YYY Lebong ini menggunakan Remedial untuk memberikan perbaikan nilai siswa di bawah KKM.

Namun tidak semua siswa membenci pelajaran matematika bahkan ada yang menyukai terhadap pelajaran ini hingga mengibaratkan sehari tanpa matematika dunia secara sunyi tak berpenghuni karena mereka menganggap rumus- rumus itu adalah nyanyian dan mereka bangga sehingga tidak heran jika siswa yang menyukai pelajaran ini mampu memperoleh nilai di atas KKM Utang Tursitri.

Materi Turunan Fungsi Trigonometri merupakan bagian dari matematika yang diajarkan di Sekolah Menengah Atas dan masih banyak yang menjadi permasalahan dalam pembelajaran.

Turunan adalah pengukuran terhadap bagaimana fungsi berubah seiring perubahan nilai input, atau secara umum turunan menunjukkan bagaimana suatu besaran berubah akibat perubahan besaran lainnya. Turunan merupakan operasi matematika yang tidak asing lagi bagi seorang mahasiswa. Namun tidak dipungkiri bahwa dalam menyelesaikan

operasi turunan membutuhkan waktu yang cukup lama karena harus menyelesaikan perhitungan-perhitungan yang cukup rumit dan hasilnya pun belum tentu kebenarannya. Banyak permasalahan sehari-hari yang menggunakan konsep turunan fungsi trigonometri dalam penyelesaiannya. Dalam makalah ini akan dibahas rangkuman materi tentang turunan fungsi trigonometri, permasalahan-permasalahan dan solusi agar peserta didik tersebut bisa paham mengenai materi turunan fungsi trigonometri dan tidak kesulitan dalam mengerjakan soal yang berhubungan dengan turunan fungsi trigonometri.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa saja pembahasan pada materi turunan fungsi trigonometri?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi turunan fungsi trigonometri?
3. Apa saja solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi turunan fungsi trigonometri?

1.3. Tujuan Penulisan

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi turunan fungsi trigonometri.
2. Untuk mengetahui permasalahan-permasalahan apa saja yang dialami turunan fungsi trigonometri.
3. Untuk mengetahui solusi apa saja yang bisa diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi turunan fungsi trigonometri.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Definisi Turunan

Turunan dari sebuah fungsi pada titik yang tertentu menjelaskan sifat-sifat fungsi yang hampir mendekati nilai input. Turunan trigonometri merupakan suatu persamaan yang melibatkan berbagai fungsi trigonometri seperti sin, cos, tan, cot, sec dan juga csc.

Pada umumnya turunan trigonometri lebih mengacu pada definisi turunan. Fungsi-fungsi $f(x) = \sin x$ dan $g(x) = \tan x$, keduanya memiliki turunan yang bisa dideferensialkan yakni turunan $\sin x$ merupakan $f'(x) = \cos x$ dan turunan $\cos x$ yaitu $g'(x) = -\sin x$.

Hal ini bisa dibuktikan dengan mudah yaitu dengan menggunakan rumus $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$, sehingga bisa ditentukan rumus turunan fungsi trigonometri.

Berikut ini adalah beberapa rumus turunan fungsi trigonometri:

1. Turunan dari $f(x) = \sin x$

Menentukan turunan dari $f(x) = \sin x$, anda harus mengingat kembali identitas trigonometri sudut rangkap dan limit fungsi trigonometri (di bab sebelumnya), yaitu: $\sin(x+y) = \sin x \cos y + \cos x \sin y$

Jika $f(x) = \sin x$, maka:

$$\begin{aligned} f'(x) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin(x+h) - \sin(x)}{h} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(\sin x \cdot \cos h \cdot \sin h) - \sin x}{h} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin x (\cos h - 1) + \cos x \sin h}{h} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \left(\sin x \cdot \frac{\cos h - 1}{h} \right) + \lim_{h \rightarrow 0} \left(\cos x \cdot \frac{\sin h}{h} \right) \\
&= \sin x \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\cos h - 1}{h} + \cos x \cdot \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin h}{h} \\
&= \sin x \cdot 0 + \cos x \cdot 1 \\
&= \cos x
\end{aligned}$$

Jadi turunan dari fungsi sin x adalah sebagai berikut ini:

$$\frac{d}{dx} \sin x = \cos x$$

2. Turunan Fungsi cos x

Untuk melakukan perhitungan pada turunan dari $f(x) = \cos x$ maka Anda harus mengombinasikan limit dengan identitas jumlah sudut untuk fungsi cosinus:

$$\cos(x + h) = \cos x \cdot \cos h - \sin x \cdot \sin h$$

Apabila $f(x) = \cos x$, maka:

$$\begin{aligned}
f'(x) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x + h) - f(x)}{h} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\cos(x + h) - \cos(x)}{h} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(\cos x \cdot \cos h - \sin x \cdot \sin h) - \cos(x)}{h} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\cos x \cdot (\cos h - 1) - \sin x \cdot \sin h}{h} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \cos x \cdot \left(\frac{\cos h - 1}{h} \right) - \lim_{h \rightarrow 0} \left(\sin x \cdot \frac{\sin h}{h} \right) \\
&= \cos x \cdot \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{\cos h - 1}{h} \right) - \sin x \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin h}{h} \\
&= \cos x \cdot 0 - \sin x \cdot 1 \\
&= -\sin x
\end{aligned}$$

Sehingga turunan dari fungsi cos x adalah

$$\frac{d}{dx} \cos x = -\sin x$$

3. Turunan Fungsi tan x

Untuk melakukan perhitungan dari $f(x) = \tan x$, maka Anda harus menggunakan aturan-aturan turunan pada hasil bagi atau pembagian. Selanjutnya Anda bisa menggunakan turunan fungsi sin x dan juga cos x yang telah dicari sebelumnya.

$$f(x) = \frac{u}{v} \text{ maka } f'(x) = \frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2}$$

Jika $f(x) = \tan x$, maka:

$$f'(x) = \frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2}$$

misal:

$$u = \sin x$$

$$v = \cos x$$

$$u' = \cos$$

$$v' = -\sin x$$

$$\begin{aligned} f'(x) &= \frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2} \\ &= \frac{\cos x \cdot \cos x - (\sin x) \cdot (-\sin x)}{\cos^2 x} \\ &= \frac{\cos^2 x + \sin^2 x}{\cos^2 x} \\ &= \frac{1}{\cos^2 x} \\ &= \sec^2 x \end{aligned}$$

Sehingga turunan dari fungsi $\tan x$ adalah

$$\frac{d}{dx} \tan x = \sec^2 x$$

4. Turunan Fungsi $\sec x$

Untuk melakukan perhitungan turunan dari $f(x)$, Anda harus menggunakan aturan-aturan identitas trigonometri dan juga aturan pembagian dalam turunan.

$$\sec x = \frac{1}{\cos x}$$

Jika $f(x) = \sec x$, maka

$$f'(x) = \sec x = \frac{1}{\cos x}$$

misal:

$$u = 1$$

$$v = \cos x$$

$$u' = 0$$

$$v' = -\sin x$$

$$\begin{aligned} f'(x) &= \frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2} \\ &= \frac{0 \cdot \cos x - 1 \cdot (-\sin x)}{\cos^2 x} \\ &= \frac{1 + \sin x}{\cos^2 x} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{\cos x} \cdot \frac{\sin x}{\cos x} \\
 &= \sec x \cdot \tan x
 \end{aligned}$$

Sehingga turunan dari fungsi $\sec x$ adalah

$$\frac{d}{dx} \sec x = \sec x \cdot \tan x$$

5. Turunan Fungsi $\csc x$

Untuk caranya tidak jauh berbeda dengan turunan fungsi $\sec x$, yakni dengan menggunakan aturan identitas trigonometri $\csc x$ dan juga aturan pembagian turunan:

$$\csc x = \frac{1}{\sin x}$$

Jika $f(x) = \csc x$, maka

$$f'(x) = \sec x = \frac{1}{\sin x}$$

misal:

$$u = 1$$

$$v = \sin x$$

$$u' = 0$$

$$v' = \cos x$$

$$\begin{aligned}
 f'(x) &= \frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2} \\
 &= \frac{0 \cdot \cos x - 1(-\cos x)}{\sin^2 x} \\
 &= \frac{-1 \cdot \cos x}{\sin^2 x} \\
 &= \frac{-1}{\sin x} \cdot \frac{\cos x}{\sin x} \\
 &= -\csc x \cdot \cot x
 \end{aligned}$$

Sehingga turunan dari fungsi $\csc x$ adalah

$$\frac{d}{dx} \csc x = -\csc x \cdot \cot x$$

6. Turunan Fungsi $\cot x$

Anda bisa mengulangi lagi cara yang sama yang telah dilakukan, yakni dengan menggunakan aturan identitas dan juga aturan turunan dalam pembagian:

Jika $f(x) = \cot x$, maka:

$$f(x) = \cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$$

misal:

$$u = \cos x$$

$$\begin{aligned}v &= \sin x \\u' &= -\sin x \\v' &= \cos x\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}f'(x) &= \frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2} \\&= \frac{-\sin x \cdot \sin x - \cos x \cdot \cos x}{\sin^2 x} \\&= \frac{-\sin^2 x - \cos^2 x}{\sin^2 x} \\&= \frac{-(\sin^2 x + \cos^2 x)}{\sin^2 x} \\&= \frac{-1}{\sin^2 x} \\&= -\csc^2 x\end{aligned}$$

Sehingga turunan dari fungsi $\cot x$ adalah

$$\frac{d}{dx} \cot x = -\csc^2 x$$

Maka, terdapat rumus pengembangan turunan fungsi trigonometri dengan aturan rantai, yaitu sebagai berikut ini ;

Misalkan $u(x)$ merupakan fungsi yang terdefinisi pada x bilangan real dan $f(u) = \sin u$, maka untuk $y=f[u(x)]$ diperoleh

$$y' = f'[u(x)] \cdot u'(x)$$

$$y' = (\cos u)(u')$$

$$y' = u' \cdot \cos u$$

Sehingga dengan cara yang sama dapat disimpulkan bahwa jika u merupakan fungsi yang terdefinisi pada bilangan real, maka didapatkan ;

Rangkuman rumus-rumus Turunan fungsi Trigonometri

$$(1) f(x) = \sin x \Rightarrow f'(x) = \cos x$$

$$(2) f(x) = \cos x \Rightarrow f'(x) = -\sin x$$

$$(3) f(x) = \tan x \Rightarrow f'(x) = \sec^2 x$$

$$(4) f(x) = \cot x \Rightarrow f'(x) = -\operatorname{cosec}^2 x$$

$$(5) f(x) = \sec x \Rightarrow f'(x) = \sec x \cdot \tan x$$

$$(6) f(x) = \operatorname{cosec} x \Rightarrow f'(x) = -\operatorname{cosec} x \cdot \cot x$$

Perluasan Rumus Turunan Fungsi Trigonometri I

Berikut ini adalah turunan dari banyak fungsi seperti rumus sin, cos, tan, sec, csc, dan juga tan dalam variabel sudut ax , di mana a merupakan bilangan real dengan $a \neq 0$:

- $f(x) = \sin ax$, maka $f'(x) = a \cos ax$
- $f(x) = \cos ax$, maka $f'(x) = -a \sin ax$
- $f(x) = \tan ax$, maka $f'(x) = a \sec^2 ax$
- $f(x) = \sec ax$, maka $f'(x) = a \sec ax \cdot \tan ax$
- $f(x) = \csc ax$, maka $f'(x) = -a \csc ax \cdot \cot ax$
- $f(x) = \cot ax$, maka $f'(x) = -a \csc^2 ax$

Perluasan Rumus Turunan Fungsi Trigonometri II

Berikut ini adalah turunan dari banyak fungsi seperti rumus sin cos tan, sec, csc, dan tan dalam variabel sudut $ax + b$, di mana a dan b merupakan bilangan real dengan $a \neq 0$: Jika,

- $f(x) = \sin (ax + b)$, maka $f'(x) = a \cos (ax + b)$
- $f(x) = \cos (ax + b)$, maka $f'(x) = -a \sin (ax + b)$
- $f(x) = \tan (ax + b)$, maka $f'(x) = a \sec^2 (ax + b)$
- $f(x) = \sec (ax + b)$, maka $f'(x) = a \sec (ax + b) \cdot \tan (ax + b)$
- $f(x) = \csc (ax + b)$, maka $f'(x) = -a \csc (ax + b) \cdot \cot (ax + b)$
- $f(x) = \cot (ax + b)$, maka $f'(x) = -a \sec^2 (ax + b)$

Contoh soal

1. Turunan dari $y = 3\sin x - \cos x$ adalah

Penyelesaian:

Ingat Kembali bahwa

$$f(x) = \sin x \Rightarrow f'(x) = \cos x$$

$$f(x) = \cos x \Rightarrow f'(x) = -\sin x$$

Dengan menggunakan fakta di atas, kita peroleh

$$\begin{aligned} y = 3\sin x - \cos x &\Rightarrow y' = 3\cos x - (-\sin x) \\ &= 3\cos x + \sin x \end{aligned}$$

Jadi, turunan dari $y = 3\sin x - \cos x$ adalah $3\cos x + \sin x$

2. Jika $f(x) = \sin x + \cos x + \tan x$ maka $f'(0) = \dots$

Penyelesaian

Ingatlah rumus-rumus turunan trigonometri:

$$y = \sin x \rightarrow y' = \cos x$$

$$y = \cos x \rightarrow y' = -\sin x$$

$$y = \tan x \rightarrow y' = \sec^2 x$$

Karena $f(x) = \sin x + \cos x + \tan x$

Maka $f'(x) = \cos x - \sin x + \sec^2 x$

$\rightarrow f'(0) = \cos 0 - \sin 0 + \sec^2 0$

$$= 1 - 0 + \frac{1}{\cos^2 0}$$

$$= 1 - 0 + \frac{1}{1} = 2$$

Oya, jangan lupa tabel nilai fungsi trigonometri ya...!

α	0°	30°	45°	60°	90°
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
$\cos \alpha$	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\tan \alpha$	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	∞

3. Tentukan turunan dari $y = \cos(3x-1)$

Penyelesaian:

Dengan aplikasi turunan berantai maka untuk

$$y = \cos(3x-1)$$

$$y' = -\sin(3x-1) \cdot 3$$

Angka 3 diperoleh dari menurunkan $3x - 1$

Jadi hasil akhirnya adalah

$$y = -3\sin(3x-1)$$

2.2. Permasalahan dalam Materi Turunan Fungsi Trigonometri

2.2.1. Hasil Belajar

Pada wawancara yang saya lakukan secara daring pada hari senin 12 Oktober 2020 bersama guru matematika (peminatan) di SMAN YYY Lebong. Bapak guru tersebut menyatakan bahwa hasil belajar siswa yang dicapai untuk materi ini sedikit beragam. Untuk anak yang cepat menangkap materi yang dijelaskan sudah tentu memiliki hasil nilai yang bagus, dan untuk siswa yang kurang menangkap materi dan sulit memahami tentu akan mendapatkan nilai yang kurang.

2.2.2. Model atau Metode

Berdasarkan hasil wawancara yang saya lakukan secara via WhatsApp (daring) dengan guru Matematika peminatan kelas XII SMAN YYY Lebong, model pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran di kelas yaitu dengan menggunakan berbagai macam metode tergantung dari materi apa yang akan dipelajari mulai dari metode

ceramah, diskusi, hingga penggunaan media pembelajaran/alat peraga. Namun pada materi Turunan Fungsi Trigonometri guru matematika peminatan ini masih menggunakan metode ceramah dengan memberikan konsep dan pemahaman terlebih dahulu kepada peserta didik lalu memberikan rumus sampai contoh dengan penyelesaiannya mengenai materi yang akan diajarkan kepada peserta didik dan juga diberikan latihan dari soal yang mudah ke soal yang agak sulit sehingga nantinya peserta didik lebih memahami materi turunan fungsi trigonometri.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Materi turunan fungsi trigonometri, materi yang ada di kelas XII SMA, materi ini mengenai bagaimana cara menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi trigonometri. Menurut hasil wawancara saya dengan guru yang mengajarkan matematika peminatan kelas XII di SMAN YYY Lebong permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik yaitu:

1. Kesulitan dalam pengerjaan soal dalam rumus umum seperti $\sec$ $\csc$ dan $\cot$ karena tidak terbiasa dengan rumus tersebut.
2. Kesulitan dalam pengerjaan soal yang berupa perkalian.
3. Kesulitan dalam pengerjaan soal karena sering salah penempatan rumus pada soal.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Permasalahan umum yang dimiliki guru di antaranya:

1. Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi.
2. Sulitnya beberapa anak memahami materi tentang turunan fungsi trigonometri ini karena sebagian peserta didik kurang paham dengan konsep awal dan juga kurang hafal dengan rumus.
3. Minimnya sarana prasarana seperti alat peraga, padahal alat peraga tersebut dapat membantu guru dalam menyampaikan konsep materi turunan fungsi trigonometri.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Siswa

Solusinya adalah peserta didik harus sering berlatih mengerjakan soal yang dari soal sederhana ke soal yang cukup sulit dan juga harus lebih menguasai materi turunan fungsi trigonometri. Dalam pengerjaan soal peserta didik harus lebih teliti memperhatikan soal tersebut. Solusi yang penulis tawarkan yaitu, Alat Peraga UTANG TURSITRI (Ular Tangga Turunan Fungsi Trigonometri) Dan PANMUS TURSITRI (Papan Rumus Turunan Fungsi Trigonometri) oleh: Risma, Ranti Purnamasari, Sulkaemi, Marni.

Alat peraga ini bertujuan untuk membiasakan siswa untuk dapat mengingat atau menghafal turunan atau diferensial dari fungsi trigonometri.

- **Alat dan Bahan**

1. Paku
2. Palu
3. Gergaji

4. Pisau *cutter*
5. Gunting
6. Kuas kecil
7. Ampelas
8. Papan catur
9. Tripleks
10. Kayu
11. 2 buah strerofom
12. 2 Buah cat
13. Bambu kecil untuk dadu
14. Lem Fox
15. 2 buah spidol permanen hitam
16. Kaca untuk bingkai Panmus Tursitri
17. Stiker ular tangga
18. Microsoft Word
19. Gantungan bingkai

- **Cara Pembuatan**

Cara Pembuatan Alat Peraga “Utang TURSITRI” yaitu:

1. Siapkan alat dan bahan yang digunakan.
2. Ambil papan catur kemudian ampelas.



3. Papan catur yang sudah diampelas dicat berwarna abu- abu dijemur hingga kering.



4. Setelah papan caturnya kering maka tempelkan stiker “UTANG TURSITRI” pada papan tersebut.
5. Potong kayu untuk membuat dadu dan pion lalu ampelas



6. Setelah diampelas dadu dan pion tersebut dicat berwarna abu-abu dan *pink*.



7. Potong bambu untuk pembuatan tempat dadu, kemudian kupas kulitnya lalu dicat seperti warna dadu dan pion.



- **Cara pembuatan Alat Peraga “PANMUS TURSITRI” yaitu:**
 1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
 2. Ambil tripleks kemudian ampelas.



3. Tripleks yang sudah diampelas dicat berwarna abu-abu dijemur hingga kering.



4. Sambil menunggu tripleks kering maka ketik rumus turunan fungsi trigonometri pada Microsoft Word lalu *print* kemudian gunting.



5. Ambillah rumus yang sudah digunting lalu tempelkan pada *styrofoam* kemudian untuk bentuk *styrofoam* tersebut menyerupai tulisan rumus.



6. Setelah semua selesai dibentuk maka tempelkan pada tripleks yang sudah disediakan sebelumnya dengan menggunakan lem Fox secara satu persatu.



7. Setelah semua selesai ditempel maka pasanglah pada bingkai yang sudah disediakan sebelumnya kemudian dipasangkan kaca dan gantungan bingkai.



• **CARA MAIN UTANG TURSITRI**

Cara bermain alat peraga ini tidak jauh berbeda dengan permainan ular tangga pada umumnya. Perbedaannya di sini adalah dadu yang digunakan bukan seperti dadu biasanya yang terdapat angka 1- 6, tapi di sini ke enam sisi dadu tersebut ditulis dengan fungsi trigonometri yaitu $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$, $\sec x$, $\csc x$ dan $\cot x$. Dan

arena bermainnya ditulis dengan hasil turunan dari fungsi trigonometri yang terdapat pada sisi – sisi dadu. Jadi saat pelemparan dadu, fungsi trigonometri yang ada pada sisi yang kita dapatkan, diturunkan atau di diferensialkan lalu pionnya di tempatkan pada kotak hasil turunan atau pendiferensialan tadi.

Contohnya: Ketika salah satu pemain melempar dadu, dan dadu tersebut menunjukkan **$\sin x$** maka pemain harus menempatkan pionnya pada kotak yang merupakan turunan dari **$\sin x$** yaitu **$\cos x$** . Atau jika dadu yang di lemparkan menunjukkan **$\sec x$** maka pion ditempatkan pada kotak **$\sec x \tan x$** yang merupakan turunan dari **$\sec x$** .

Berikut ini beberapa aturan main untuk permainan alat peraga ini:

- Pemain boleh 2 atau 3 orang
- Yang berhak untuk lebih dulu memulai permainan ditentukan melalui pelemparan dadu oleh para pemain. Pemain yang mendapatkan sisi $\cos x$ pada dadulah yang berhak memulai permainan.
- Permainan dimulai dengan pelemparan dadu oleh pemain pertama di ikuti oleh pemain selanjutnya.
- Jalur permainan di mulai dari kotak **GO !!** dan berakhir di kotak **WIN**.
- Dalam arena permainan dapat ditemukan kotak dan gambar PENOLONG serta kotak dan gambar **SIAL**
- Kotak dan gambar penolong:
- Kotak merah yang bertuliskan **$\sec^2 x$** artinya pion pemain langsung di tempatkan di kotak **WIN** dan pemain langsung menjadi juara
- Gambar tangga artinya pion pemain di naikkan berdasarkan gambar tangga yang terdapat pada arena permainan
- Kotak dan gambar sial :
- Kotak ungu yang bertuliskan **$\sec x \tan x$** artinya pion pemain langsung di tempatkan di kotak **GO !!** dan pemain harus memainkan permainan dari awal lagi.
- Gambar ular artinya apabila pion pemain berada pada gambar ekor ular maka harus diturunkan pionnya pada gambar kepala ular.
- Jika terdapat 2 pion yang berada pada satu kotak yang sama, maka pemain yang pionnya lebih dulu berada pada kotak tersebut harus mengulang permainan dari awal.
- Pemain yang sampai dahulu pada kotak WIN adalah pemenangnya.
- Jika ada pion yang hampir mendekati kotak WIN dan pada saat pelemparan dadu muncul sisi selain $\cos x$ (kotak WIN terdapat fungsi trigonometri – $\sin x$ yang merupakan turunan dari $\cos x$) maka pion tersebut harus mundur.
- **Kegunaan**
Alat ini digunakan untuk memudahkan para siswa menghafal turunan fungsi trigonometri, melatih daya ingat siswa tentang turunan fungsi trigonometri serta membuat pelajaran matematika menyenangkan.

2.3.2. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Guru

Dari beberapa permasalahan yang sudah saya sebutkan. Beberapa solusi dari kami untuk mengatasi kesulitan yang dialami beberapa guru di sekolah.

1. Kemampuan seorang anak tentu tidak bisa kita samakan, solusi agar supaya rumus turunan fungsi trigonometri ini bisa cepat dipahami dan di hafal setiap peserta didik adalah dengan cara memberikan tugas kepada siswa untuk membuat rumus beserta keterangannya pada sebuah karton. Rumus ditulis dengan ukuran yang cukup besar dan semenarik mungkin sehingga jika di tempelkan pada dinding, setiap peserta didik bisa dapat membacanya. Dengan membacanya setiap hari, maka tentu mereka akan cepat hafal. Dan disarankan juga agar sering berlatih mengerjakan soal turunan fungsi trigonometri.
2. Jika sarana dan prasarana tidak disediakan dari sekolah. Maka, demi pemahaman siswa untuk suatu konsep pembelajaran, seorang guru harus sedikit berkorban meluangkan waktunya membuat alat peraga sendiri. Alat peraga bisa dibuat dengan bahan-bahan bekas. Untuk referensinya sendiri bisa dilihat di internet.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami peserta didik dikarenakan belum memahami konsep turunan fungsi trigonometri, kurang menguasai rumus dan sering salah penempatan rumus dalam suatu soal, sehingga hal itulah yang menjadi hambatan dalam belajar, namun yang harus diperbaiki yaitu metode guru dalam mengajar yaitu salah satunya dengan menggunakan alat peraga dan diskusi kelompok, karena jika menggunakan metode ceramah saja maka pembelajaran akan membosankan dan kurangnya keaktifan dari peserta didik di SMAN YYY Lebong

3.2. Saran dari Penulis

Setelah selesainya pengamatan ini maka saya sebagai penulis berharap laporan ini dapat berguna bagi penulis maupun pembaca. Sebagai calon pendidik di masa yang akan datang kita harus lebih memperhatikan letak titik kelemahan siswa dan telah mempersiapkan solusi dalam menyampaikan materi jika menemukan kesulitan yang sama. Namun sebelum kesulitan itu muncul kita sudah mengantisipasinya melalui laporan ini yang memberikan pembahasan tentang di mana umumnya siswa sering melakukan kesalahan dalam turunan fungsi trigonometri. Kami menyadari bahwa masih banyak kekeliruan dalam pembuatan makalah ini, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca yang membangun dianggap perlu demi kesempurnaan makalah ini. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

Musa, Lisa. 2018. *Alat Peraga Matematika*. Makasar: Aksara Timur.

BAB XVII

KESULITAN PESERTA DIDIK PADA MATERI BANGUN DATAR SEGIEMPAT DAN SEGITIGA KELAS VII SMP

Oleh:

Lara Sentika (A1C018018)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang ada pada semua jenjang pendidikan, mulai dari tingkat sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Oleh karena itu, matematika sebagai ilmu dasar perlu dikuasai dengan baik oleh peserta didik. Matematika ilmu yang sangat penting sebab dapat melatih berpikir logis, kreatif, dan kritis, teliti, cermat, dan dapat melatih kesabaran. Selain itu, Matematika menunjang bidang lainnya seperti Fisika, Kimia, Ekonomi, Teknik, Kedokteran, dan sebagainya. Oleh karena itu, menguasai Matematika dapat memudahkan kita dalam mencari pekerjaan sebab banyak pekerjaan yang memerlukan penguasaan Matematika, contohnya saya pegawai bank, kasir, bahkan pengusaha. Berdasarkan Kurikulum 2013, geometri merupakan satu di antara materi yang diajarkan di SMP. Satu di antara materi geometri yang diajarkan di SMP kelas VII pada pelajaran matematika adalah bangun datar segitiga dan segi empat. Bangun datar segitiga dan segi empat merupakan satu di antara materi dalam matematika yang banyak diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Matematika sangat berguna dalam kehidupan sehari-hari contohnya saja (jika ditinjau dari bentuknya yaitu bangun datar segitiga & segiempat) membuat layang-layang (harus mengetahui sifatnya, agar dapat diterbangkan), Jika membeli suatu benda dapat melihat banyak tidaknya dari luasnya, dalam menentukan harga jual benda yang dilihat dari luasnya, Sehingga tidak mengalami kerugian, dalam menentukan banyak tanaman yang akan ditanam, sehingga dapat memaksimalkan bibit, dalam kegiatan pembangunan, dapat memperhitungkan biaya pengeluaran jika meninjau luas/keliling dari bentuk bangun datar.

Pada kenyataannya, pembelajaran tidak selalu berhasil dikarenakan berbagai hambatan. Hambatan-hambatan yang membuat kurang optimalnya informasi yang diserap peserta didik diistilahkan dengan kesulitan belajar. Menurut (Widdiharto, 2008), kesulitan belajar dapat dialami oleh siswa dari kelompok kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Pendapat tersebut menegaskan bahwa tidak hanya peserta didik berkemampuan rendah saja yang mengalami kesulitan dalam memahami suatu materi tetapi siswa berkemampuan sedang dan tinggi juga bisa mengalami kesulitan yang ditandai dengan ketidakmampuan siswa menyelesaikan soal-soal dengan benar. Hal ini terlihat dari banyaknya kesalahan

peserta didik dalam memahami konsep matematika yaitu peserta didik memiliki kebiasaan menghafal dan mengingat sebab saat ditanya mengenai rumusnya mereka bahkan tidak mengetahui dari mana rumus itu berasal dan pemahaman konsepnya masih sangat rendah. Sehingga mengakibatkan kesalahan-kesalahan dalam mengerjakan soal yang berdampak pada rendahnya prestasi belajar peserta didik. Hal ini terbukti dari hasil tugas, kuis dan ulangan harian di bawah rata-rata mata pelajaran lainnya. Khususnya pada materi bangun datar segiempat dan segitiga di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu.

Pembelajaran yang biasanya dilakukan secara luring (luar jaringan atau secara tatap muka di sekolah) di dalam kelas beralih kedalam pembelajaran daring (dalam jaringan atau tidak tatap muka di sekolah), Sebab saat ini dunia tengah menghadapi Pandemi COVID-19, yang berdampak pada semua aspek kehidupan baik dari segi aktivitas ekonomi dan khususnya dunia pendidikan. Adanya wabah virus Corona ini menghambat kegiatan belajar mengajar yang biasanya berlangsung secara tatap muka. Hal ini sesuai dengan keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia terkait Surat Edaran Nomor 4 Tahun 2020 tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan dalam Masa Darurat Penyebaran *Corona Virus Disease* (COVID-19). Namun, pandemi ini mampu mengakselerasi pendidikan 4.0. Sistem pembelajaran dilakukan jarak jauh dengan memanfaatkan teknologi informasi. Sehingga ada tantangan besar dalam pelaksanaan model pembelajaran jarak jauh yang dilakukan secara daring. Guru harus memastikan kegiatan belajar mengajar tetap berjalan, meskipun siswa berada di rumah. Solusinya, guru dituntut dapat mendesain metode dan media pembelajaran sebagai inovasi dengan memanfaatkan media daring (*online*), selain itu guru harus memperhatikan kendala yang dihadapi peserta didiknya yaitu ketersediaan kuota yang membutuhkan biaya cukup tinggi harganya bagi peserta didik dan guru dan koneksi jaringan internet menjadi salah satu kendala yang dihadapi siswa yang tempat tinggalnya sulit untuk mengakses internet, apalagi siswa tersebut tempat tinggalnya di daerah pedesaan, terpencil dan tertinggal. Menurut Higgs dalam (Romadhon, 2015) mengatakan bahwa keberhasilan 60% lawan 10% bila menggunakan media dibandingkan dengan tidak menggunakan media. Penggunaan media yang tepat dapat mempengaruhi siswa dalam belajar, sehingga kondisi kelas menjadi kondusif untuk belajar dan teratur dalam ranah komunikasi guru dengan siswa sehingga berpengaruh pada prestasi belajar siswa yang rendah.

Berdasarkan uraian tersebut perlu adanya evaluasi pembelajaran pada peserta didik untuk keluar dari kebiasaan menghafal dan mengingat menjadi kebiasaan pembelajaran yang kritis, kreatif dan konstruktif. Hal ini menarik penulis untuk melakukan observasi terhadap kesulitan siswa dalam memahami konsep pada materi bangun datar segiempat dan segi empat, dengan melakukan kegiatan wawancara di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu dan memberikan pendapat serta masukan dalam mengatasi kesulitan tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas adapun rumusan masalah yang kami ambil sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil belajar matematika peserta didik dalam pembelajaran materi bangun datar?

2. Bagaimana permasalahan pembelajaran yang dialami peserta didik pada materi bangun datar?
3. Bagaimana permasalahan pembelajaran yang dialami guru/pendidik pada materi bangun datar?
4. Bagaimana solusi mengatasi permasalahan pembelajaran pada materi bangun datar?

1.3. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas adapun tujuan penulisan makalah ini adalah:

1. Untuk memenuhi tugas mata kuliah kapita selekta Matematika jenjang pendidikan menengah.
2. Untuk mengetahui hasil belajar Matematika peserta didik dalam pembelajaran materi bangun datar.
3. Untuk mengetahui permasalahan pembelajaran yang dialami peserta didik pada materi bangun datar.
4. Untuk mengetahui permasalahan pembelajaran yang dialami guru/pendidik pada materi bangun datar.
5. Untuk mendeskripsikan solusi mengatasi permasalahan pembelajaran pada materi bangun datar.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

Bangun Datar : adalah bangun dua dimensi yang hanya memiliki panjang dan lebar yang dibatasi garis lurus atau lengkung.

Segiempat : bangun datar yang memiliki 4 sisi, 4 sudut, dan 2 diagonal.

Keliling (K) bangun datar adalah jumlah keseluruhan sisi yang dimiliki suatu bangun datar

Luas (L) bangun datar adalah besar area/wilayah daerah dengan kata lain banyaknya persegi panjang yang menutupi bangun datar tersebut.

Jenis-jenis segiempat:

1. Persegi panjang

Segiempat yang keempat sudutnya siku-siku serta sisi-sisi yang berhadapan sama panjang dan sejajar



$$K = 2 \times (p + l)$$

$$L = p \times l$$

Keterangan :

K = keliling

L = luas

p = panjang

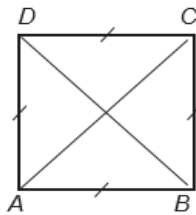
l = lebar

Sifat:

- a. Sisi-sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang.(AB dan CD serta AD dan BC)
- b. Semua sudut sama besar yaitu 90° ($\angle A = \angle B = \angle C = \angle D = 90^\circ$)
- c. Memiliki diagonal sama panjang($AC = BD$)

2. Persegi

Persegi panjang yang semua sisinya sama panjang



$$K = 4 \times s$$

$$L = s^2$$

Keterangan :

K = keliling

L = luas

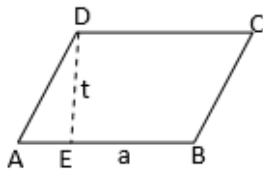
s = sisi

Sifat:

- Semua sisi sama panjang. ($AB = CD = AD = BC$)
- Semua sudut sama besar yaitu 90° ($\angle A = \angle B = \angle C = \angle D = 90^\circ$)
- Memiliki diagonal sama panjang ($AC = BD$)

3. Jajar genjang

Segiempat dengan sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang serta sudut-sudut yang berhadapan sama besar.



$$K = 2a + 2b$$

$$L = a \times t$$

Keterangan:

K = keliling

L = luas

a = alas

b = sisi lainnya

t = tinggi

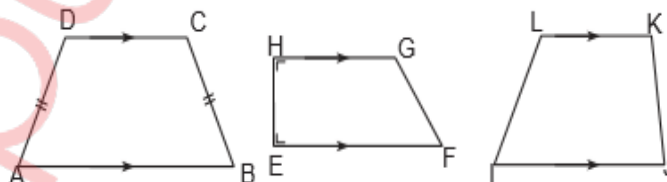
Sifat:

- sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang (AB dan CD serta BC dan AD)
- sudut-sudut yang berhadapan sama besar ($\angle A = \angle C$ dan $\angle B = \angle D$)
- jumlah pasangan sudut yang saling berdekatan adalah 180° ($\angle A + \angle B = \angle B + \angle C = \angle C + \angle D = \angle A + \angle D = 180^\circ$)

4. Trapesium

Segiempat yang memiliki tepat satu pasang sisi sejajar.

Trapesium sama kaki Trapesium Siku-siku Trapesium sembarang



$K = \text{jumlah semua sisi}$

$$L = \frac{\text{jumlah sisi sejajar} \times t}{2}$$

Keterangan :

K = keliling

L = luas

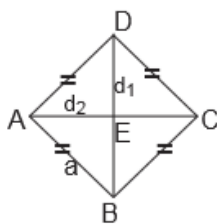
t = tinggi

Sifat :

- Memiliki tepat satu pasang sisi sejajar ($AB \parallel CD, EF \parallel GH, IJ \parallel KL$)
- Jumlah sudut-sudut berdekatan pada garis sejajar adalah 180° ($\angle A + \angle D = 180^\circ, \angle C + \angle B = 180^\circ$)
- Khusus Trapesium sama kaki memiliki sepasang sisi sama panjang ($AD = BC$) serta dua diagonal sama panjang ($AC = BD$)
- Khusus Trapesium Siku-siku memiliki dua sudut siku-siku / 90° ($\angle E$ dan $\angle H$)

5. Belah ketupat

Segiempat yang mempunyai dua pasang sisi sejajar dan kedua diagonalnya saling tegak lurus



$$K = 4a$$

$$L = \frac{d_1 \times d_2}{2}$$

Keterangan :

K = keliling

L = luas

a = sisi

b = sisi lainnya

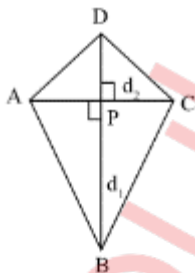
d_1 dan d_2 = diagonal

Sifat:

- Semua sisi sama panjang ($AB = CD = AD = BC$)
- Memiliki dua diagonal saling tegak lurus ($AC \perp BD$)
- Sudut-sudut yang berhadapan sama besar dan dibagi dua sama besar oleh diagonal-diagonalnya ($\angle A = \angle C$ dan $\angle B = \angle D$)

6. Layang-layang

Segiempat yang mempunyai dua pasang sisi sama panjang dan kedua diagonalnya saling tegak lurus



$$K = 2s_1 + 2s_2$$

$$L = \frac{d_1 \times d_2}{2}$$

Keterangan :

K = keliling

L = luas

s_1 dan s_2 = sisi

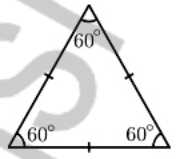
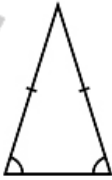
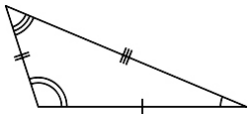
d_1 dan d_2 = diagonal

Sifat:

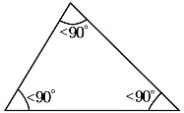
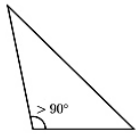
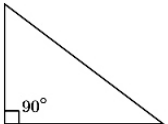
- dua pasang sisi sama panjang ($AB = BC$ dan $CD = AD$)
- kedua diagonalnya saling tegak lurus ($AC \perp BD$)
- salah satu diagonal membagi diagonal lainnya sama panjang (BD membagi AC dengan $AP = PC$)
- sepasang sudut yang berhadapan sama besar ($\angle A = \angle C$)

Jenis-jenis segitiga :

A. Ditinjau dari panjang sisi-sisinya, meliputi:

1. Segitiga sama sisi, yaitu jenis segitiga yang sisinya sama panjang dan semua sudut yang dimiliki sama besar yaitu 60° serta memiliki tiga sumbu simetri, memiliki simetri putar tingkat tiga, dapat menempati bingkainya dengan enam cara, dan memiliki tiga sisi yang sama panjang dan tiga sudut yang sama besar.	
2. Segitiga sama kaki, yaitu jenis segitiga yang dua sisinya sama panjang dan terbentuk dari dua segitiga siku-siku yang kongruen atau sebangun serta memiliki satu sumbu simetri dan dapat menempati bingkainya tepat menurut dua cara dan memiliki dua sisi yang sama panjang dan sudut yang sama besar.	
3. Segitiga sembarang, yaitu jenis segitiga yang ketiga sisinya tidak sama panjang dan semua sudutnya tidak sama besar.	

B. Jenis-jenis segitiga jika dilihat dari besar sudut-sudutnya, meliputi:

1. Segitiga lancip, yaitu jenis segitiga yang ketiga sudutnya lancip dan besar sudutnya lebih dari 0° dan kurang dari 90° .	
2. Segitiga tumpul, yaitu jenis segitiga yang salah satu sudutnya melebihi 90° namun kurang dari 180° .	
3. Segitiga siku-siku, yaitu jenis segitiga dengan salah satu sudutnya 90° serta memiliki dua sisi saling tegak lurus, memiliki satu sisi miring, dan memiliki simetri lipat dan simetri putar.	

Keliling dan luas segitiga:

$K = \text{jumlah semua sisi}$	Keterangan : K = keliling L = luas a = alas t = tinggi
diketahui alas(a) dan tinggi(t): $L = \frac{a \times t}{2}$	
Diketahui panjang 3 sisinya: $L = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ Dengan $s = \frac{a+b+c}{2}$	Keterangan : S = setengah keliling a, b, c = sisi

2.2. Permasalahan Pembelajaran Matematika Kelas VII SMP

Dari hasil survei yang telah dilakukan dengan mewawancarai guru dan peserta didik baik secara langsung maupun daring di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu serta dari pengalaman pribadi menunjukan bahwa pembelajaran matematika di kelas VII mengalami kesulitan, Khususnya pada materi bidang datar segiempat dan segitiga. Berikut adalah ulasannya yang ditinjau dari hasil belajar, model atau metode pembelajaran, sarana dan prasarana, serta permasalahan yang dialami oleh peserta didik dan pendidik (guru).

2.2.1. Hasil Belajar

Salah satu contoh hasil belajar peserta didik kelas VII di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu, hasilnya menunjukkan bahwa kemampuan matematika peserta didik masih rendah. Hal ini terlihat dari hasil latihan, tugas dan ulangan harian matematika yang masih banyak peserta didik yang memperoleh nilai di bawah rata-rata, nilai ini sangat berbanding terbalik dengan mata pelajaran lainnya. Terkhususnya pada materi bangun datar segiempat dan segitiga, peserta didik yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah masih mengalami kesulitan dalam pemahaman konsep luas bangun datar.

Dari hasil wawancara yang penulis lakukan dengan salah satu peserta didik, ia mengatakan bahwa pada hasil pengerjaan latihan dan tugas materi ini, ia dan teman kelasnya mendapatkan nilai di bawah 50 dari rentang nilai 1-100 hanya beberapa orang yang mendapatkan nilai 75-100. Tidak jauh beda dengan pembelajaran luring, hasil belajar peserta didik pada pembelajaran daring seperti saat ini untuk materi bangun datar segiempat dan segitiga masih di bawah rata-rata. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan belajar sebab menurut Moh. Surya dalam (Suryawati, 2010), kesulitan belajar peserta didik ditunjukkan oleh ciri-ciri berikut: hasil belajar yang rendah, di bawah rata-rata nilai yang dicapai oleh kelompoknya atau di bawah potensi yang dimilikinya, Hasil yang dicapai tidak seimbang dengan usaha yang telah dilakukan, dan lambat dalam melakukan tugas-tugas kegiatan belajarnya dan selalu tertinggal dari kawan-kawannya dari waktu yang disediakan.

2.2.2. Model atau Metode Pembelajaran

Model atau metode pembelajaran ceramah selalu dipakai oleh guru dalam mengajarkan matematika jika ditinjau di kelas VII di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu pada saat pembelajaran luring. Guru selalu memulai pembelajaran dengan penjelasan mengenai materi bangun datar segiempat dan segitiga, penjelasan ini tidak menanamkan konsep, hanya menyampaikan penjelasan mengenai bangun datar dan memberikan rumusnya. Selain itu, proses pembelajarannya tidak melibatkan peran aktif peserta didik. Setelah penjelasan, peserta didik diberikan soal latihan ataupun tugas.

Tidak adanya variasi dalam mengajarkan, tidak adanya penggunaan media pembelajaran seperti alat peraga dan median TIK membuat para peserta didik pasif dan tidak tertarik mengikuti proses pembelajaran. Terutama pada proses pembelajaran daring saat ini, peserta didik hanya diberikan perintah untuk mempelajari buku paket atau buku LKS (lembar kerja siswa) dan mengerjakan soal dalam buku tersebut sebagai tugas, hal ini menunjukkan tidak ada interaksi pembelajaran antara pendidik dan peserta didik. Hal ini

menyebabkan peserta didik tidak memahami konsep dari materi bangun datar segiempat dan segitiga.

2.2.3. Sarana dan Prasarana

Dari pengamatan dan wawancara yang dilakukan di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu, masih kekurangan buku pembelajaran khususnya buku matematika dan buku yang dapat menjadi referensi dalam materi bangun datar segiempat dan segitiga. Selain itu, kurangnya media pembelajaran seperti papan tulis, alat peraga, dan belum adanya perangkat teknologi (misalnya infokus), alat-alat matematika seperti penggaris, busur, jangka, dan lainnya belum memadai. Padahal khususnya dalam materi bangun datar sangat dibutuhkan media pembelajaran dan alat tersebut. Hal lainnya yang menyebabkan pembelajaran mengalami permasalahan dan kendala adalah Kurangnya tenaga pengajar khususnya yang ahli atau menguasai matematika, contohnya di sekolah tersebut yang hanya memiliki 3 guru matematika.

Pada proses pembelajaran daring, yang menjadi kendala yaitu beberapa peserta didik belum memiliki *handphone* yang memadai untuk proses pembelajaran, kendala jaringan serta masalah kuota yang harganya mahal, Terutama untuk sekolah yang berada di pedesaan. Padahal penggunaan teknologi sangatlah penting dalam proses pembelajaran seperti yang diungkapkan oleh Dalyono dalam (Rubai, Yunianta, & Wahyudi, 2015) Perlunya fasilitas pendukung pembelajaran yang berbasis IT (*information technology*) sehingga mempermudah peserta didik maupun guru dalam pembelajaran matematika.

2.2.4. Permasalahan yang Dialami Peserta Didik

Dari hasil wawancara yang dilakukan, guru yang mengajar kelas VII di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu pada saat proses pembelajaran secara daring mengatakan salah satu penyebab kesulitan belajar matematika adalah minat belajar yang rendah serta kurangnya motivasi khususnya dari lingkungan keluarga individu masing-masing dari setiap peserta didik. Selain itu, *mindset*/pola pikir peserta didik yang menganggap matematika itu sulit dan tidak menyenangkan membuat mereka pasif dalam proses dan menimbulkan kecemasan belajar matematika yaitu menurut Zakaria dalam (Rahman, Nursalam, & Tahir, 2015) merupakan perasaan tegang, ketidakberdayaan, disorganisasi mental dan takut seseorang yang muncul ketika dihadapkan dengan persoalan memanipulasi angka dan bentuk dan pemecahan masalah matematika. Selain itu, dalam proses pembelajaran daring. Peserta didik lebih dituntut belajar mandiri dan hanya mengandalkan membaca buku tanpa ada proses pembelajaran seperti biasanya saat luring, guru hanya melakukan absensi dan mengarahkan siswa untuk membaca buku mengenai materi bangun datar segiempat dan segitiga dan mengerjakan tugas/latihan. Sehingga tidak ada peran aktif guru dalam membimbing proses pembelajaran. Hal ini menyebabkan peserta didik tidak dapat memahami konsep dari materi bangun datar segiempat dan segitiga.

Faktor lainnya yang dialami peserta didik yaitu kondisi fisik seperti sedang sakit, kurang sehat, serta dari psikologinya meliputi bakat, minat, motivasi dan intelegensi. Sehingga menimbulkan permasalahan dalam mempelajari matematika. Peserta didik tidak

mampu menyebutkan perbedaan setiap bangun datar seperti ketika disebutkan cirinya, mengklasifikasikan jenis bangun datar dan tidak dapat mendeskripsikan sifat dari bangun datar yang ditanya. Mereka hanya menghafal dan mengingat rumus luas setiap bangun datar, Hal ini disebabkan karena kebiasaan peserta didik yang tidak mengandalkan kemampuan berpikir, kritis, kreatif dan konstruktif. Sehingga mereka kesulitan dalam menyelesaikan soal dalam bentuk soal cerita dan dalam menyelesaikan soal bangun datar gabungan. Proses pembelajaran yang tidak ada penjelasan dari guru mengenai asal konsep dari rumus luas bangun datar, serta model / metode pembelajaran yang tidak variatif di mana tidak ada penggunaan media pembelajaran seperti alat peraga dan pemanfaatan teknologi khususnya dalam pembelajaran daring, Membuat proses pembelajaran tidak menarik bagi peserta didik sehingga minat belajar dan hasil belajar menjadi rendah.

2.2.5. Permasalahan yang Dialami Pendidik (Guru)

Bukan hanya peserta didik, guru juga memiliki permasalahan atau kesulitan dalam proses pembelajaran matematika pada materi bangun datar segiempat dan segitiga. Dari hasil survei dan wawancara di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu, permasalahan yang dialami guru dalam materi ini adalah akibat dari kurang memiliki kreativitas dan inovasi dalam proses pembelajaran serta kurangnya persiapan dalam menyusun bahan-bahan pembelajaran sehingga guru tidak menjelaskan secara sistematis dan mendalam mengenai konsep materi ini. Hal tersebut merupakan bagian dari kekurangpahaman guru terhadap kurikulum (Retnawati , 2015). Kekurangpahaman ini menyebabkan guru kesulitan mendesain pembelajaran saintifik ataupun pendekatan lain yang direkomendasikan kurikulum. Padahal seharusnya pada konsep luas bangun datar harus dikuasai betul oleh peserta didik agar tidak mengalami kesulitan pada penyelesaian baik soal cerita maupun soal bangun datar gabungan.

Selain itu, guru sulit mengelola kelas hal ini disebabkan oleh peran menggunakan model dan metode mengajar yang sama, sehingga pembelajaran matematika dianggap tidak menarik dan membosankan oleh peserta didik. Para guru masih terbiasa mengajarkan dengan KTSP. padahal saat ini, K13 menuntut peserta didiklah yang aktif dalam proses pembelajaran dengan melaksanakan pembelajaran saintifik. Kesulitan ini diakibatkan kemampuan siswa yang beragam, siswa belum terbiasa dengan pembelajaran pendekatan konstruktivisme, kurang cukupnya waktu pembelajaran, dan kurangnya sarana belajar berupa buku yang sesuai dengan Kurikulum 2013. Dalam pembelajaran materi bangun datar, Guru sulit menjelaskan sifat dan perbedaan dari setiap jenis bangun datar itu sendiri, hal ini disebabkan tidak adanya bantuan dari media pembelajaran seperti alat peraga dan pemanfaatan teknologi seperti menampilkan video atau PowerPoint. Selain tidak adanya sarana yang disediakan oleh pihak sekolah, ketidakmampuan guru dalam menggunakan teknologi membuat hal ini tidak diterapkan, padahal dengan adanya bantuan teknologi akan memudahkan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran seperti dengan aplikasi Geogebra dalam materi bangun datar segiempat dan segitiga. Di mana dengan bantuan Geogebra guru dapat mengilustrasikan bentuk bangun datar sehingga dapat lebih mudah dalam pemahaman mengenai ciri dan sifat dari masing-masing bangun datar, dapat

membandingkannya dengan bangun datar lain, menentukan dan membuktikan rumus luas dan keliling bangun datar, serta dalam menyelesaikan soal bangun datar gabungan.

2.3. Solusi Mengatasi Permasalahan Pembelajaran Matematika

Berdasarkan ulasan di atas mengenai permasalahan atau kesulitan pembelajaran matematika yang alami baik oleh peserta didik ataupun pendidik (guru). Maka penulis memberikan dan menyarankan beberapa solusi yang dapat dilakukan/diterapkan untuk mengatasinya mengingat bahwa matematika merupakan keterampilan yang membutuhkan kinerja otak sehingga menjadi tantangan tersendiri bagi orang tua untuk membuat anak-anak menyukai mata pelajaran ini. Seperti dilansir oleh Raise Smart Kid, sebuah studi Universitas Chicago dan Universitas Barat 2012 menunjukkan, sebagian orang merasa mengalami sakit fisik apabila mengerjakan soal matematika. Maka dari itu, tak heran bila para orang tua memberi tahu anak-anak bahwa “matematika itu sulit”, akibatnya anak-anak percaya bahwa matematika adalah monster mengerikan yang harus mereka dihadapi di sekolah. Meski demikian, ternyata ada banyak penelitian yang menyatakan, berlatih mengerjakan soal dan rumus matematika memberi manfaat kepada anak, salah satunya memberikan mereka ketrampilan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan. Sementara menurut Susan C. Levine, seorang profesor psikologi dan pengembangan manusia komparatif di Universitas Chicago, orang tua terlibat dalam “pembicaraan matematika” dalam memberikan landasan matematika yang kuat untuk anak di kemudian hari, yang sebaiknya di tanamkan pada usia 4 tahun. Untuk itu adapun solusi yang penulis berikan adalah:

1. Guru dituntut kreatif dan inovatif serta menguasai dan Memanfaatkan teknologi dengan menggunakan bantuan aplikasi Geogebra misalnya dalam menyampaikan materi bangun datar segiempat dan segitiga. Sehingga dapat lebih mudah dipahami oleh peserta didik, dan akan lebih menarik minat dan motivasi peserta didik dalam belajar matematika. Serta menggunakan media pembelajaran seperti alat peraga PowerPoint, dan khususnya pada pembelajaran daring menggunakan video pembelajaran misalnya dengan menampilkan video animasi yang berhubungan dengan materi matematika serta dapat menghadirkan objek nyata seperti contoh-contoh benda berbentuk bangun datar dalam kehidupan sehari-hari. Menggunakan teknologi seperti penggunaan infokus dan PowerPoint. Dengan adanya bantuan teknologi, dapat mempermudah guru dalam proses pembelajaran sehingga dapat mengefisiensi waktu dan tenaga. Hal ini sependapat dengan Fajarwati yang mengatakan bahwa Media pembelajaran yang digunakan dalam proses belajar mengajar dapat mempertinggi proses belajar siswa dalam pengajaran yang pada gilirannya dapat mempertinggi hasil belajar yang dicapai (Fajarwati , 2016).
2. Menggunakan metode dan model pembelajaran dan variatif dan sesuai dengan materi, sehingga pembelajaran tidak membosankan dan dapat menarik minat dan fokus peserta didik. Kreatif dan inovatif dalam penyampaian materi dan menggunakan model, strategi dan metode yang memudahkan dalam pemahaman konsep matematika. Misalnya menggunakan model permainan. Dengan adanya model ini maka peserta didik dapat lebih aktif dan merasa senang saat belajar. Seperti game

yang dilakukan secara berkelompok. Sebab dengan diberikan dan diarahkan dengan Cara terbaik adalah belajar dari permainan: menerapkan item yang memotivasi seperti progress bar, peringkat atau level, dan mengumpulkan lencana untuk menunjukkan kepada anak-anak bawa mereka mengalami peningkatan. Metode menyanyi dapat dipilih pada materi misalnya pola bilangan, menyebutkan bangun-bangun serta nama bulan dan hari. Dengan adanya metode ini peserta didik dapat mudah mengingat dan memahami materinya. Selain itu, menurut Rubai, dkk. dalam (Rubai, Yuniarta, & Wahyudi, 2015) menggunakan model Pembelajaran Tutor Sebaya dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik sebab model tersebut membuat peserta didik lebih santai, dan lebih berani dalam bertukar pikiran, mengutarakan pendapat, dan tidak ragu-ragu dalam mengajukan pertanyaan yang dianggap kurang bisa karena dengan temannya sendiri berbeda jika berhadapan dengan guru langsung.

3. Pada materi bangun datar diperlukan pemaparan konsep baik pembuktian rumus luas dan keliling segiempat dan segitiga, hal ini dapat menjadi tugas proyek yang dilakukan peserta didik secara individu. Karena kondisi saat ini yang tidak memungkinkan untuk diberikan tugas kelompok. Serta Memberikan soal yang bervariasi sehingga pola pikirnya dapat berkembang dan meningkatkan nalar peserta didik. Memberikan remedial pada peserta didik yang mendapatkan nilai yang rendah di latihan atau ujian sekolah, sehingga dapat melihat dan mengatasi kesulitan belajarnya.
4. Membuat pembelajaran mengasyikkan seperti dengan memotivasi dan memupuk percaya diri siswa dengan sabar dan lemah lembut. Dengan membuat suasana kelas menjadi asyik dan membuat keaktifan pada peserta didik, Serta memberikan ungkapkan Fakta Menarik Tentang Matematika, Ajak anak untuk berdiskusi dan beberkan fakta-fakta menarik tentang Matematika secara luas. Kenalkan kepada mereka bahwa ilmu matematika sangat penting dalam kehidupan dan bisa diterapkan di segala bidang. Guru bisa menceritakan penemu konsep lingkaran, matematikawan terpintar, ceritakan juga beberapa contoh orang di sekitar Anda yang bisa sukses dengan kepandaian mereka di bidang matematika. Guru bisa mencontohkan cerita di mana pentingnya mempelajari matematika, seperti bangun datar dalam kegiatan pembangunan, penjualan lahan, mengatur penanaman dalam bidang pertanian. Cerita-cerita seperti itu dapat membantu membuat matematika menarik bagi peserta didik.
5. Mengapresiasi peserta didik misal dalam keaktifan, jika bertanya, menjawab, dan sebagainya. Sehingga proses pembelajaran dapat aktif dan tercapainya tujuan pembelajaran matematika yang sedang di ajarkan. Serta memberikan motivasi mempelajari dan menyukai matematika. Dengan adanya motivasi, matematika menjadi pelajaran yang mereka sukai tanpa terbebani. Mengikut sertakan semua peserta didik dan Mendekati peserta didik agar mereka merasa nyaman dan lebih aktif dalam proses pembelajaran.
6. Perlunya pemahaman dan persiapan oleh guru dengan menguasai materi pembelajaran, dengan mempelajari materi tersebut sebelum mengajari di kelas agar

saat proses pembelajaran berlangsung guru dapat menyampaikan materi matematika dengan sistematis dan dapat dipahami oleh peserta didik. Hal ini dapat dilakukan oleh guru dengan mendesain pembelajaran yang sesuai dengan materi dan kondisi pembelajaran daring ataupun luring, dengan membuat Rancangan Proses Pembelajaran (RPP). Dengan menghubungkan konsep dengan kehidupan nyata misalnya pada materi bangun datar dengan memisalkan benda-benda yang memiliki bentuk dari bangun tersebut. Bekerja sama dengan orang tua peserta didik, sebab kesulitan belajar matematika peserta didik membutuhkan kerja sama yang baik antara guru dan orang tua peserta didik supaya penanganan kesulitan belajar matematika dapat berhasil.

7. Perlunya pelatihan yang efektif dilakukan yang meliputi isi Kurikulum 2013, pembelajaran, dan asesmen, termasuk pelaporan hasil belajar khususnya untuk guru matematika. Pelatihan seperti ini perlu melibatkan semua guru matematika (Retnawati, 2015). Jika diperlukan, pelatihan dapat diformat dalam pengembangan profesi guru matematika. Selama pelaksanaan kurikulum, program *monitoring* dan pendampingan juga diperlukan sehingga jika guru mengalami hambatan-hambatan, maka guru dapat memperoleh solusi dengan cepat. Dukungan baik berupa kebijakan maupun sarana atau fasilitas pembelajaran juga akan mempermudah guru melaksanakan kurikulum. Sehingga peran kepala sekolah, badan kependidikan, dan pemerintah dalam mengatasi permasalahan yang dialami oleh guru.

2.3.1. Video Pembelajaran

Video pembelajaran adalah media pembelajaran yang menggunakan atau memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) sebagai bahan ajar yang mampu menampilkan gambar bergerak dan suara untuk menyampaikan informasi pembelajaran. Menurut Utomo dan Ratnawati, video tutorial/pembelajaran adalah rangkaian gambar hidup yang menyajikan informasi dari seorang pakar kepada sekelompok orang, sehingga sekelompok orang yang melihat video tersebut dapat menambah pengetahuannya (Utomo & Ratnawati, 2018). Video pembelajaran ini menjadi media modern yang dapat memanfaatkan dan menggunakan aplikasi Geogebra, PowerPoint, dan sebagainya. Kelebihan video pembelajaran yaitu dapat menarik minat pelajar, dapat dipelajari di mana pun dan kapan pun, dapat memberikan contoh dari objek-objek seperti geometri, media ini dapat digunakan berulang, dan mudah dibuat.

Selain itu, keunggulan video pembelajaran dibandingkan dengan media pembelajaran lainnya adalah video tutorial sangat jelas dalam mendemonstrasikan suatu fenomena dan prosedur yang melibatkan suatu gerakan, pengguna video tutorial dapat mempercepat dan memperlambat gerakan video tutorial sehingga materi yang disajikan lebih jelas, video tutorial dapat memanfaatkan animasi untuk mengilustrasikan materi yang abstrak dan bergerak, video tutorial dapat menarik perhatian dan minat siswa melalui media gambar bergerak, audio, dan teks, peserta didik sebagai pengguna *smartphone* cukup mudah dalam menggunakan video tutorial. Dalam video pembelajaran yang baik yaitu dengan melihat tampilannya dan narasinya yang harus jelas, mudah dipahami, dan sistematis (Batubara & Batubara, 2020). Selain itu durasi video tidak lama agar tidak

membosankan. Jika video pembelajaran matematika harus dilengkapi dengan contoh soal, manfaat materi dalam kehidupan sehari-hari, contoh nyata, dan latihan soal.

Menurut Robert Mayer dalam (Batubara & Batubara, 2020) juga telah mengungkapkan 12 prinsip multimedia, yaitu sebagai berikut:

1. Koheren (*coherent*), yakni konten video harus sederhana, saling terkait, dan mudah dipahami.
2. Mengandung petunjuk (*signaling*), yakni konten video harus memberikan siswa petunjuk tentang cara meningkatkan pemahamannya terhadap materi pelajaran.
3. Hindari pemborosan (*avoid redundancy*), yakni penjelasan di dalam video lebih baik menggunakan kombinasi gambar dan audio daripada gambar dan teks.
4. Tata letak materi yang baik (*spatial contiguity*), yakni tata letak dan urutan materi sebaiknya memperhatikan alur mata, dimulai dari yang mudah, dan mengumpulkan materi yang saling berkaitan agar siswa lebih mudah memahami materi pelajaran.
5. Pengaturan gambar (*temporal contiguity*), yakni siswa akan lebih mudah memahami materi jika gambar dan teks ditampilkan secara bersamaan daripada berurutan.
6. Segmentasi (*segmenting*), yakni durasi video sebaiknya dibuat pendek agar siswa dapat istirahat setiap selesai menonton satu video.
7. Pelatihan awal (*pre-training*), yakni siswa harus diberikan pelatihan tentang cara mengoperasikan video dan ilmu prasyarat untuk mempelajari isi video.
8. Modalitas (*modality*), yakni siswa akan lebih mudah memahami materi video yang menggabungkan gambar bergerak dan audio daripada video yang hanya memiliki gambar bergerak tanpa audio atau narasi.
9. Multimedia, yakni kombinasi berbagai jenis media dapat membantu siswa dalam memahami materi pelajaran. Seperti: gambar, anotasi, animasi, dan audio narasi.
10. Personalisasi (*personalization*), yakni kata-kata yang digunakan di dalam video sebaiknya menggunakan bahasa sehari-hari yang santai dan tidak terlalu kaku agar mudah dimengerti oleh siswa.
11. Suara (*voice*), yakni suara video sebaiknya menggunakan rekaman suara manusia, dan bukan menggunakan suara mesin.
12. Gambar presenter ("*no*" *image*), yakni video pembelajaran sebaiknya menampilkan gambar orang yang presentasi atau menjelaskan materi video tersebut.

Menurut Hamdan Husein Batubara dan Delila Sari Batubara dalam (Batubara & Batubara, 2020) ada 4 tahapan dalam pembuatan video yaitu: tahap persiapan (pra produksi), tahap perekaman (produksi), tahap penyelesaian akhir (purna produksi), dan tahap implementasi. Namun secara ringkasnya, berikut langkah-langkah membuat video pembelajaran yang baik:

1. Menyiapkan materi pembelajaran, contoh soal, soal latihan, dan sebagainya terkait dengan materi.
2. Menyiapkan aplikasi pendukung seperti misalnya PowerPoint, aplikasi pengedit video, kamera atau kamera hp, dan aplikasi pendukung lainnya.
3. Membuat skenario atau konsep video dengan menentukan setiap *scene* dan durasi.

4. Membuat video dengan merekam langsung, dari PowerPoint, atau aplikasi lain.
5. Mengedit video agar sesuai dengan konsep yang dibuat seperti memberi animasi, ilustrasi dan sebagainya.
6. Mengevaluasi video pembelajaran.
7. Meng-*upload* atau mengunggah video misalnya ke Youtube atau Google Drive atau aplikasi lainnya.
8. Video pembelajaran siap untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

2.3.2. Alat Peraga

Alat peraga adalah salah satu solusi yang dapat mengatasi kesulitan belajar matematika yang menarik dan tidak menyalahi konsep matematika dapat memudahkan peserta didik dan guru dalam proses pembelajaran materi bangun datar. Alat Peraga Pendidikan adalah suatu alat yang dapat diserap oleh mata dan telinga dengan tujuan membantu guru agar proses belajar mengajar siswa lebih efektif dan efisien. Alat peraga membawakan ciri-ciri atau konsep yang dipelajari sebagai perantara yang digunakan dalam proses pembelajaran, sehingga dengan adanya alat peraga dapat menarik minat belajar dan memudahkan peserta didik dalam memahami konsep luas bangun datar segitiga dan segiempat yang biasanya hanya mereka hafal.

Nama Alat Peraga: Buku MiRuLu BaDa (*Puzzle Bangun Datar*)



Buku MiRuLu BaDa (*Puzzle Bangun Datar*) adalah sebuah permainan *puzzle* yang menggunakan konsep bangun datar dengan membuat bentuk dari potongan *puzzle* tersebut berbentuk bangun-bangun datar. Kegunaannya adalah agar setiap peserta didik mampu mengingat bentuk bangun-bangun datar dengan melihat sifat serta mampu mengelompokkan bangun datar kedalam kelompok segi empat, segitiga dan lingkaran. Dan dari panjang sisinya dari masing-masing jenis bangun datar. Dengan adanya alat peraga *puzzle* bangun datar ini pembelajaran mengenai konsep bangun datar dapat menarik minat peserta didik sehingga mereka lebih aktif dan fokus pada pembelajaran. Pemilihan gambar pada *puzzle* pun dapat memicu minat

dan motivasi belajar sehingga mereka merasa melakukan permainan untuk belajar. Dan tujuan pembelajaran matematika dalam materi bangun datar dapat terwujud/ tercapai. Dengan adanya alat peraga ini, maka pembelajaran akan menarik minat peserta didik dan memudahkan pemahaman konsep bangun datar dengan keaktifan peserta didik karena melibatkan peserta didik dalam menggunakan alat peraga *puzzle* bangun datar.

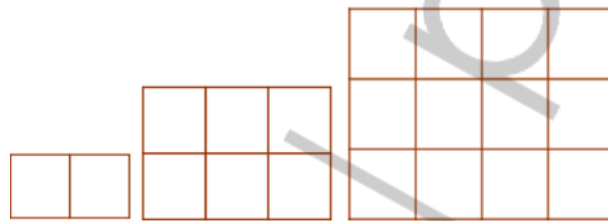
1. Alat dan Bahan



Gunting, mistar, jangka, curter, spidol, pensil, penghapus, pewarna, kardus, kertas minyak, kulit buku tulis bekas, kerta origami/kertas warna sisa, dan lem Fox.

2. Cara Pembuatan Alat Peraga

- Siapkan alat dan bahan serta sketsa gambar bangun datar yang sudah di-*print*.
- Gunting sketsa bangun datar dan tempelkan pada kardus, kemudian potong sesuai dengan garisnya, khusus untuk bangun datar persegi panjang seperti pada gambar berikut.



Dapat langsung ditempel pada buku untuk halaman 1.

- Kemudian lapiasi potongan kardus tadi dengan kertas warna.



- Untuk membuat bukunya, lapisilah kertas buku tulis bekas dengan kertas HPS.



- e. Kemudian kreasikan buku semenarik mungkin dengan memberikan judul buku dan nama di setiap halaman.



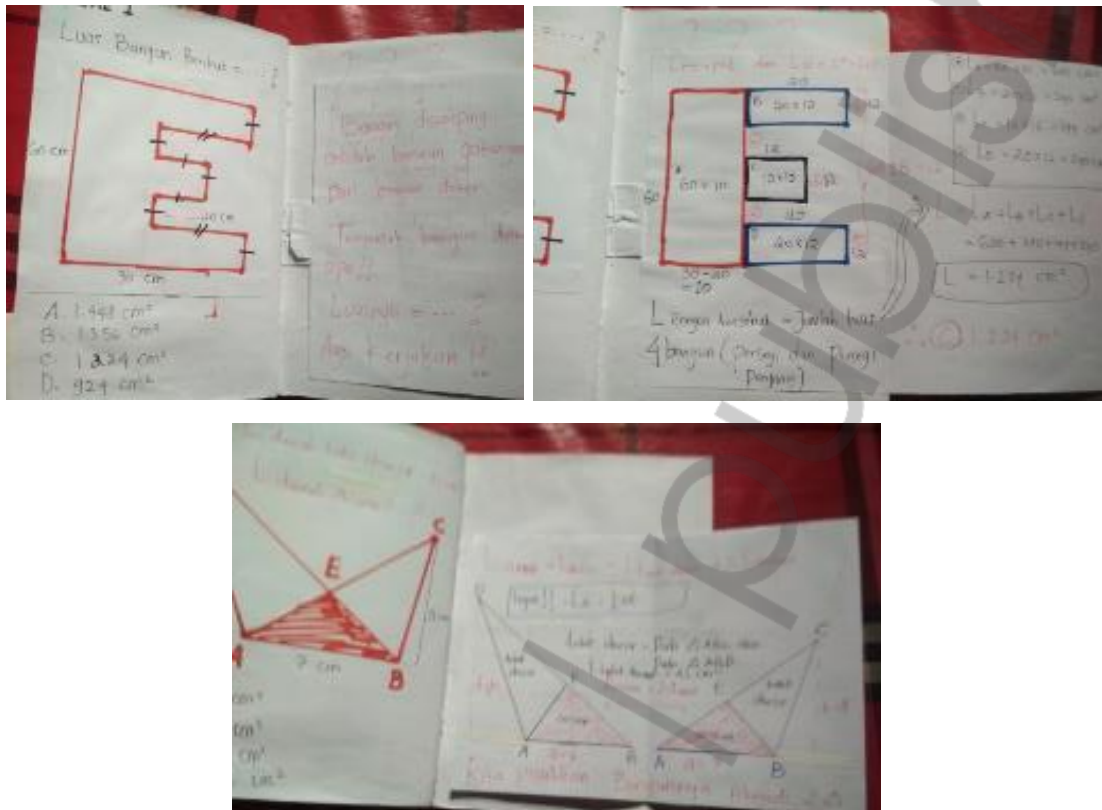
- f. Kemudian tempelkan setiap sketsa bangun datar pada setiap halaman dengan *double tip* sebagai perekatnya.
- g. Untuk memudahkan peserta didik dalam memindahkan potongan *puzzle* maka tempelkan kertas minyak pada tempat perpindahan potongannya. Dengan kertas minyak makan lemnya tidak akan menempel pada kertas.



- h. Lengkapi dengan penjelasan rumus yang diperoleh dengan pendekatan persegi panjang.

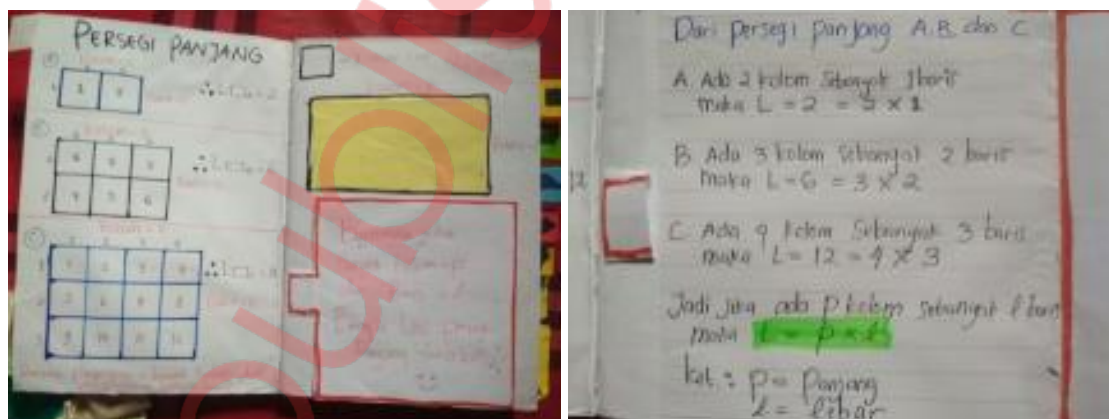


- i. Untuk halaman terakhir, lengkapi dengan contoh soal dan pembahasan pada bangun datar gabungan.



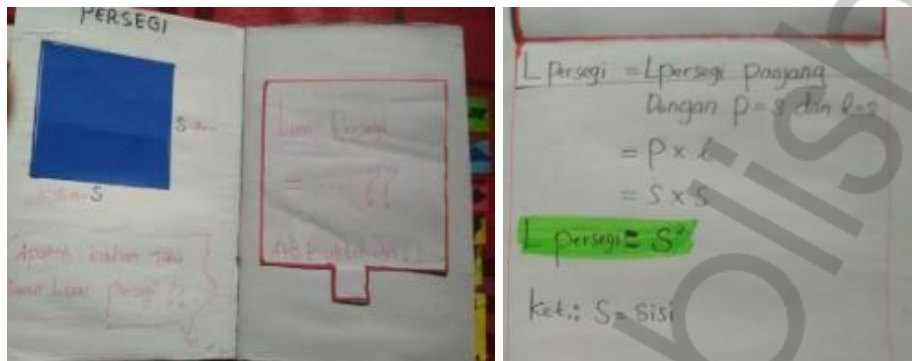
3. Cara Penggunaan Alat Peraga

- a. Halaman 1 (persegi panjang):



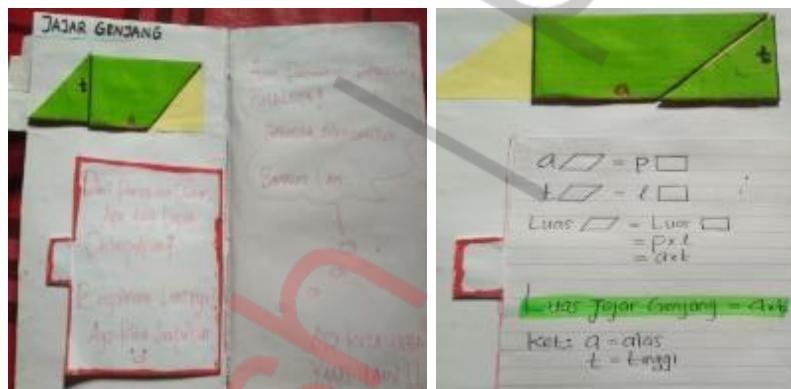
Peserta didik akan menghitung banyak kolom dan baris pada setiap persegi panjang di mana setiap 1 kotak dalam persegi panjang mewakili 1 satuan luas. Sehingga ketika banyak kolomnya = p dan banyak barisnya = l , maka akan ditemukan luas persegi panjang seperti pada gambar di atas.

b. Halaman 2 (persegi):



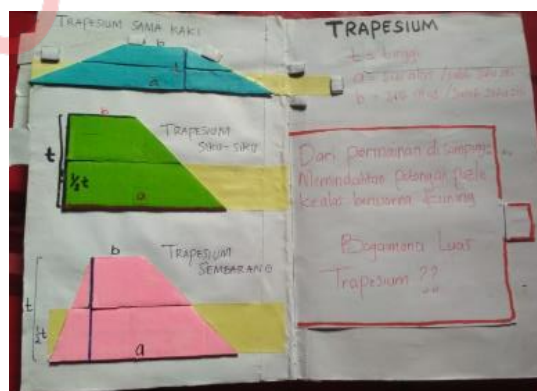
Dengan pendekatan luas persegi panjang, maka akan ditemukan luas persegi seperti pada gambar pada penjelasan tersembunyi di atas.

c. Halaman 3 (jajar genjang):



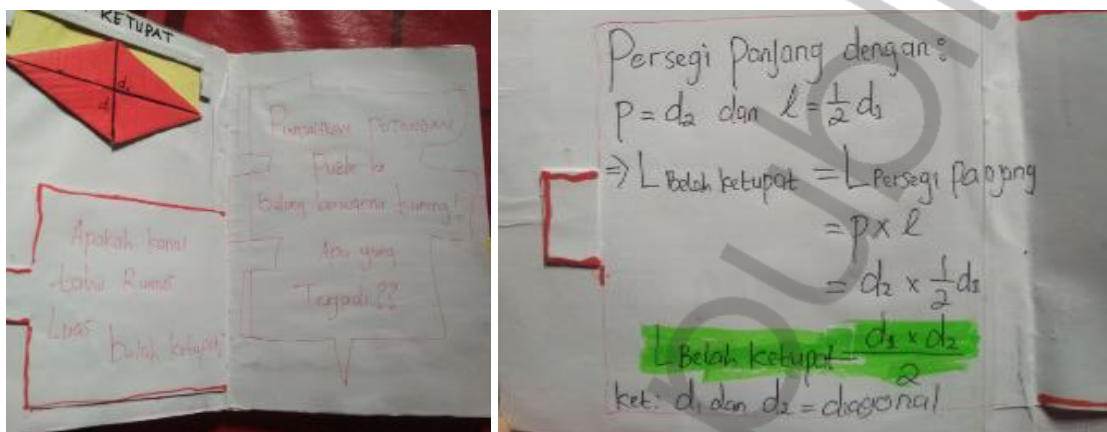
Peserta didik akan memindahkan potongan *puzzle*, sesuai dengan sketsa kertas berwarna kuning sehingga terbentuk persegi panjang. Dengan pendekatan luas persegi panjang, maka akan ditemukan luas jajar genjang seperti pada gambar pada penjelasan tersembunyi di atas.

d. Halaman 4 (trapesium):



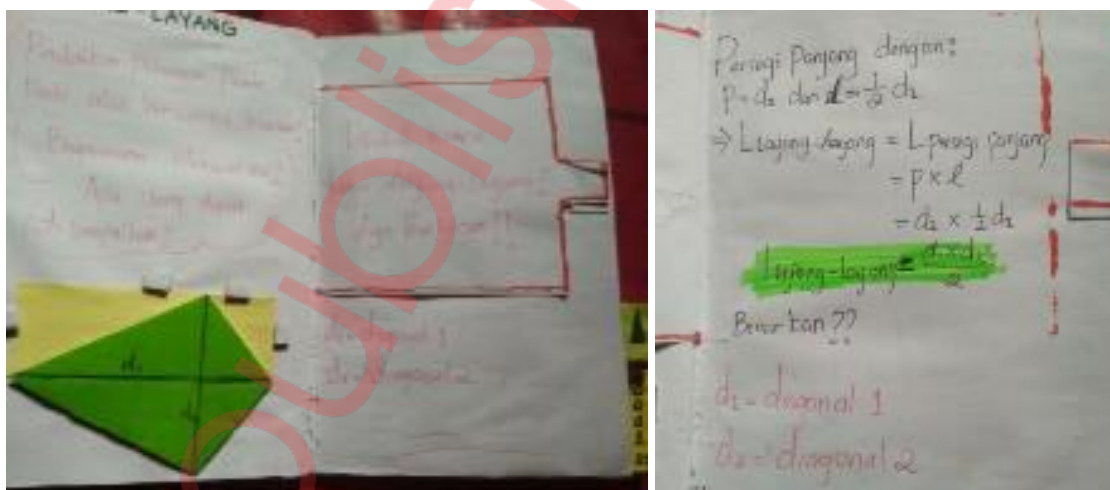
Peserta didik akan memindahkan potongan *puzzle*, sesuai dengan sketsa kertas berwarna kuning sehingga terbentuk persegi panjang. Dengan pendekatan luas persegi panjang, maka akan ditemukan luas trapesium seperti pada gambar pada penjelasan tersembunyi di atas.

e. Halaman 5 (belah ketupat):



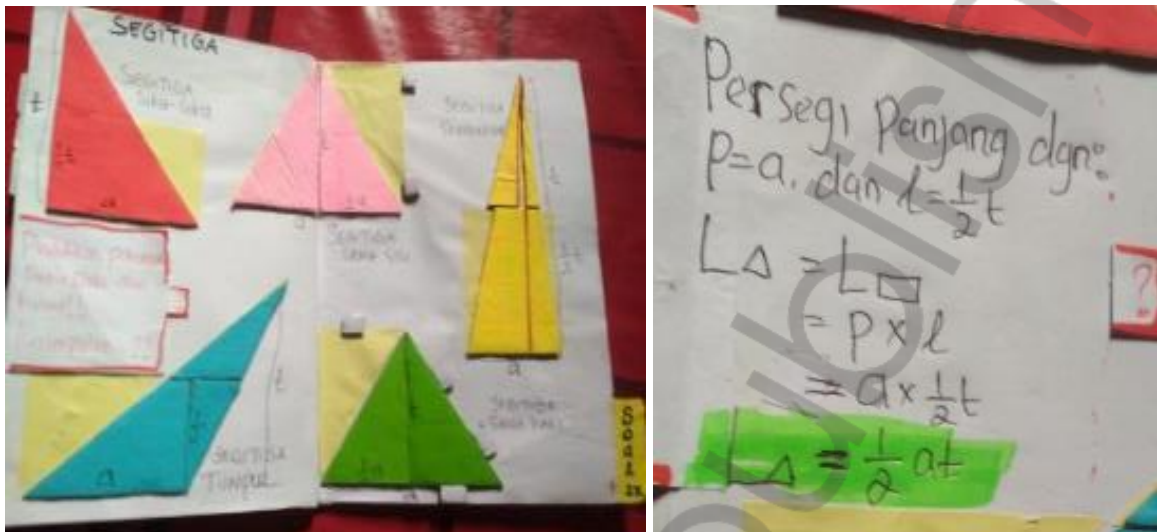
Peserta didik akan memindahkan potongan *puzzle*, sesuai dengan sketsa kertas berwarna kuning sehingga terbentuk persegi panjang. Dengan pendekatan luas persegi panjang, maka akan ditemukan luas belah ketupat seperti pada gambar pada penjelasan tersembunyi di atas.

f. Halaman 6 (layang-layang):



Peserta didik akan memindahkan potongan *puzzle*, sesuai dengan sketsa kertas berwarna kuning sehingga terbentuk persegi panjang. Dengan pendekatan luas persegi panjang, maka akan ditemukan luas layang-layang seperti pada gambar pada penjelasan tersembunyi di atas.

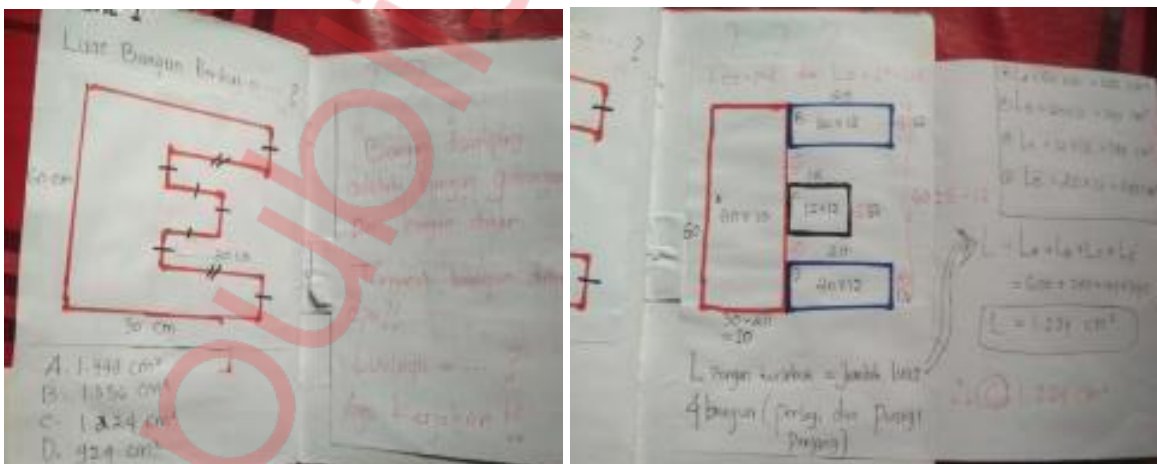
g. Halaman 7 (segitiga):



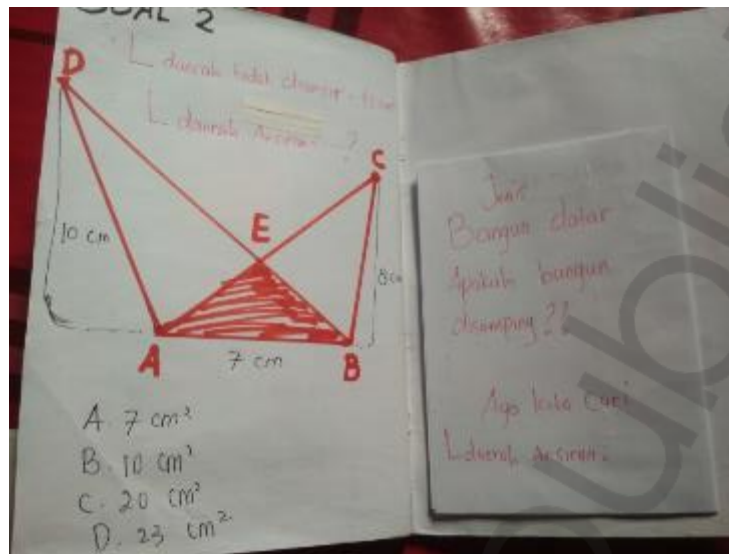
Peserta didik akan memindahkan potongan *puzzle*, sesuai dengan sketsa kertas berwarna kuning sehingga terbentuk persegi panjang. Dengan pendekatan luas persegi panjang, maka akan ditemukan luas segitiga seperti pada gambar pada penjelasan tersembunyi di atas.

h. Halaman 8 (soal bangun gabungan):

Untuk menyelesaikan soal bangun datar gabungan, peserta didik haruslah mampu memisahkan bangun tersebut menjadi bangun lain dari jenis bangun datar. Sehingga dapat diselesaikan sesuai dengan konsep jenis bangun datar yang dimaksud.



i. Halaman 9 (soal bangun gabungan):



III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Pembelajaran matematika sangat bermanfaat, khususnya pada materi bangun datar segiempat dan segitiga, yang banyak diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Contohnya Jika membeli suatu benda dapat melihat banyak tidaknya dari luasnya, dalam menentukan harga jual benda yang dilihat dari luasnya, Sehingga tidak mengalami kerugian, dalam menentukan banyak tanaman yang akan ditanam, sehingga dapat memaksimalkan bibit, dalam kegiatan pembangunan, dapat memperhitungkan biaya pengeluaran jika meninjau luas/keliling dari bentuk bangun datar. Pada kenyataannya, pembelajaran tidak selalu berhasil dikarenakan berbagai hambatan, peserta didik memiliki kebiasaan menghafal dan mengingat sebab saat ditanya mengenai rumusnya mereka bahkan tidak mengetahui dari mana rumus itu berasal dan pemahaman konsepnya masih sangat rendah. Sehingga mengakibatkan kesalahan-kesalahan dalam mengerjakan soal yang berdampak pada rendahnya prestasi belajar peserta didik. Sehingga perlu adanya evaluasi pembelajaran pada peserta didik untuk keluar dari kebiasaan menghafal dan mengingat menjadi kebiasaan pembelajaran yang kritis, kreatif dan konstruktif.

Pembelajaran yang biasanya dilakukan secara luring (luar jaringan atau secara tatap muka di sekolah) di dalam kelas beralih kedalam pembelajaran daring (dalam jaringan atau tidak tatap muka di sekolah), Sebab saat ini dunia tengah menghadapi Pandemi COVID-19. Sehingga setiap guru perlu mengajarkan materi matematika dengan terampil, inovatif, kreatif, dan menyesuaikan metode pembelajaran dengan kondisi pembelajaran baik daring maupun luring. Untuk mengatasi kesulitan pembelajaran, Penggunaan media pembelajaran seperti alat peraga, video pembelajaran dan teknologi seperti PowerPoint, menayangkan video animasi yang berhubungan dengan materi matematika sangatlah membantu peserta didik dalam memahami materi khususnya dalam materi bangun datar dengan Video pembelajaran dan alat peraga seperti buku MiRuLu BaDa dapat memotivasi, menarik minat serta memudahkan peserta didik dalam memahami konsep luas bangun datar. Selain

itu, guru harus mampu mengelola kelas dan menarik minat peserta didik dengan merancang desain proses pembelajaran yang sesuai dengan materi, serta inovatif dan kreatif dalam menyampaikan materi yang akan dipelajari peserta didik, dengan begitu peserta didik akan tertarik dan termotivasi dalam mempelajari matematika terkhususnya materi bangun datar.

3.2. Saran dari Penulis

Sebaiknya guru membuat perencanaan pembelajaran dengan menerapkan strategi dan metode yang menarik minat belajar peserta didik, baik dalam pembelajaran secara luring maupun secara daring. Dengan memperhatikan tujuan pembelajaran, bahan, metode, dan pendekatan yang akan digunakan serta alat peraga atau media pembelajaran terkhususnya dalam materi bangun datar, peserta didik haruslah dapat memahami konsep rumus luas bangun datar dengan membuktikan/menemukan konsepnya. Guru harus kreatif dan inovatif dalam proses pembelajaran dengan menciptakan proses pembelajaran yang menarik dan menyenangkan sebab pola pikir peserta didik yang menganggap matematika itu sulit dan membosankan. Guru harus sabar, lemah lembut dan penuh perhatian pada setiap peserta didik tanpa membedakan-bedakan kemampuan dari semua peserta didik dalam suatu kelas karena setiap individu memiliki potensi dan bakat yang berbeda, agar terciptanya proses pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran.

3.3. Saran dari Peserta Presentasi

Menurut beberapa peserta presentasi yang penulis lakukan pada hari Senin, 19 Oktober 2020 via aplikasi Zoom, untuk memenuhi tugas mata kuliah Kapita Selekt Matematika Jenjang Menengah di kelas VB terkait hasil dari survei dan solusi yang penulis berikan yaitu dalam mengajarkan materi bangun datar, guru harus kreatif dan inovatif dalam menyampaikan konsep dengan metode atau model yang berbeda seperti dengan permainan dan menggunakan teknologi. Selain itu, guru harus menyampaikan materi dengan sistematis dan menyebutkan objek-objek dalam kehidupan sehari-hari yang berbentuk bangun datar. Penggunaan alat peraga buku MiRuLu BaDa yang dengan memanfaatkan aplikasi Geogebra dapat menarik minat peserta didik dalam memahami materi bangun datar.

DAFTAR PUSTAKA

- Batubara, H., & Batubara, D. (2020, April). Penggunaan Video Tutorial Untuk Mendukung Pembelajaran Daring di Masa Pandemi Virus Corona. *Jurnal Madrasah Ibtidaiya*, 5(2), 74-84.
- Fajarwati, S. (2016, februari 1). Media Pembelajaran Animasi Swishmax Sebagai Alternatif Untuk Siswa Sd Yang Berkesulitan Belajar Pada Materi Bangun Ruang. *Jurnal Probisnis*, 9(1), 38-51.
- Nashruddin, & Roslina. (2019). Pemberian Tugas Terstruktur untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1-13.

- Rahman, U., Nursalam, & Tahir, M. (2015, Juni). Pengaruh Kecemasan Dan Kesulitan Belajar Matematika Terhadap Hasil Belajar Matematika Pada Siswa Kelas X Ma Negeri 1 Watampone Kabupaten Bone. *Jurnal Matematika dan Pembelajaran (M a P a n)*, 3(1), 86-102.
- Retnawati, H. (2015, Oktober). Hambatan Guru Matematika Sekolah Menengah Pertama Dalam Menerapkan Kurikulum Baru. *Cakrawala Pendidikan*(3), 390-403.
- Romadhon, N. (2015, juni 24). *Pendidikan Matematika*. Retrieved oktober 15, 2020, from Kompasiana:
http://www.google.com/amp/s/www.kompasiana.com/amp/noorromadhon/pendidikan-matematika_552e571d6ea834194d8b458b
- Rubai, Yuniarta, T., & Wahyudi. (2015, Juni). Strategi Guru Matematika Dalam Mengatasi Kesulitan Belajar Bagi Siswa Kelas X Smk Negeri 2 Salatiga. *Satya Widya*, 31(1), 32-42.
- Suryawati, T. (2010). Upaya Guru Dalam Mengatasi Kesulitan Belajar Siswa Di MI Nurul Islam Mirigambar Sumbergempol Tulungagung. *Skripsi*.
- Utomo, A., & Ratnawati, D. (2018). Pengembangan Video Tutorial dalam Pembelajaran Sistem Pengapian di SMK. *Taman Vokasi*, 68-76.
- Widdiharto, R. (2008). *Diagnosisi Kesulitan Belajar Matematika SMP dan Alternatif Proses Remedinya*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidikan dan Tenaga Kependidikan Matematika.

BAB XVIII

KESULITAN SISWA TERHADAPA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINIER DUA VARIABEL KELAS VIII SMP

Oleh:

Nora Pika Anggraini (A1C018019)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Belajar dan pembelajaran adalah dua hal yang saling berhubungan erat dan tidak dapat dipisahkan dalam kegiatan edukatif. Belajar dan pembelajaran dikatakan sebuah bentuk edukasi yang menjadikan adanya suatu interaksi antara guru dengan siswa. Kegiatan belajar mengajar yang dilakukan dalam hal ini diarahkan untuk mencapai tujuan tertentu yang telah dirumuskan sebelum pengajaran dilakukan.

Belajar dimaknai sebagai proses perubahan perilaku sebagai hasil interaksi individu dengan lingkungannya. Perubahan perilaku terhadap hasil belajar bersifat *continuu*, fungsional, positif, aktif, dan terarah. Proses perubahan tingkah laku dapat terjadi dalam berbagai kondisi berdasarkan penjelasan dari para ahli pendidikan dan psikologi. Adapun pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik, dengan bahan pelajaran, metode penyampaian, strategi pembelajaran, dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar. Kemudian, keberhasilan dalam proses belajar dan pembelajaran dapat dilihat melalui tingkat keberhasilan dalam mencapai tujuan pendidikan. Dengan tercapainya tujuan pembelajaran, maka dapat dikatakan bahwa guru telah berhasil dalam mengajar. Dengan demikian, efektivitas sebuah proses belajar dan pembelajaran ditentukan oleh interaksi di antara komponen-komponen tersebut. (Apriade, 2017).

Salah satu pelajaran adalah Matematika. Matematika sangat erat dengan kehidupan sehari-hari. Setiap hari kita tidak akan lepas dari matematika, menghitung uang, berbelanja ke warung, ke pasar, maupun lain sebagainya. Akan tetapi pelajaran matematika kebanyakan tidak disenangi oleh siswa karena sulit dipahami, sehingga tingkat pemahaman siswa dalam pelajaran masih rendah. Hal ini ditunjukkan dari hasil penelitian TIMSS 2011, Indonesia menempati peringkat ke 38 dari 63 negara dalam pembelajaran matematika. Aspek yang dinilai dalam matematika adalah pengetahuan tentang fakta, prosedur, konsep, penerapan pengetahuan dan pemahaman konsep. Menurut laporan hasil studi tersebut, hanya 28% siswa Indonesia yang menjawab benar, sedangkan rata-rata internasional 47%. Jika dibandingkan dengan negara lain kemampuan Indonesia dalam menerjemahkan soal ke dalam bahasa atau ide matematika diagram atau grafik ini masih berada di bawah rata-rata (TIMSS, 2011).

Aspek yang dinilai dalam matematika antara lain yaitu konsep dan penerapan, salah satunya pada materi persamaan linier dua variabel. Materi persamaan linier masih sulit dipahami oleh siswa dikarenakan adanya beberapa permasalahan seperti belum mengerti konsep persamaan linier, penggunaan rumus, maupun penerapan di dunia nyata. Oleh karena adanya permasalahan tersebut dibutuhkan suatu solusi untuk meningkatkan pemahaman siswa, maka di sini penulis ingin memberikan solusi untuk materi Sistem persamaan linier dua variabel sehingga siswa bisa mudah mengerti, memahami dan tidak kesulitan dalam menjawab persoalan yang ada berkaitan dengan materi tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa saja pembahasan pada materi sistem persamaan linier satu variabel?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi Sistem Persamaan linier satu variabel?
3. Apa saja solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi sistem persamaan linier satu variabel?

1.3. Tujuan Penulisan

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi sistem persamaan linier satu variabel.
2. Untuk mengetahui permasalahan-permasalahan apa saja yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi sistem persamaan linier satu variabel.
3. Untuk mengetahui solusi apa saja yang bisa diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi sistem persamaan linier satu variabel.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Memahami Konsep Sistem Persamaan Linier Dua Variabel

1. Pengertian SPLDV

SPLDV adalah suatu sistem persamaan atau bentuk relasi sama dengan dalam bentuk aljabar yang memiliki dua variabel dan berpangkat satu dan apabila digambarkan dalam sebuah grafik maka akan membentuk garis lurus. Dan karena hal ini lah maka persamaan ini di sebut dengan persamaan linier.

2. Ciri-Ciri SPLDV

Menggunakan relasi tanda sama dengan ($=$)

Memiliki dua variabel

Kedua variabel tersebut memiliki derajat satu (berpangkat satu)

3. Hal-hal yang Berhubungan Dengan SPLDV

- a. **Suku** yaitu bagian dari suatu bentuk aljabar yang terdiri dari variabel, koefisien dan konstanta. Dan setiap suku di pisahkan dengan tanda baca penjumlahan ataupun pengurangan.

Contoh:

$6x - y + 4$, maka suku – suku dari persamaan tersebut adalah $6x$, $-y$ dan 4

- b. Variabel** yaitu peubah atau pengganti suatu bilangan yang biasanya dilambangkan dengan huruf seperti x dan y .

Contoh:

Maka memiliki 2 buah nanas dan 5 buah jeruk.

Jika dituliskan dalam bentuk persamaan adalah

Nanas = x

Jeruk = y

Persamaannya adalah $2x + 5y$

- c. Koefisien** yaitu suatu bilangan yang menyatakan banyaknya suatu jumlah variabel yang sejenis. Koefisien disebut juga dengan bilangan yang ada di depan variabel, karena penulisan sebuah persamaan koefisien berada di depan variabel

Contoh:

Mika memiliki 2 buah nanas dan 5 buah jeruk. Jika di tulis dalam bentuk persamaan adalah:

Jawab:

Nanas = x dan Jeruk = y

Persamaannya adalah $2x + 5y$

Di mana 2 adalah koefisien x dan 5 adalah koefisien y

- d. Konstanta** yaitu bilangan yang tidak diikuti dengan variabel, maka nilainya tetap atau konstan untuk berapa pun nilai perubahannya.

Contoh:

$2x + 5y + 7$, dari persamaan tersebut konstanta adalah 7, karena 7 nilainya tetap dan tidak terpengaruh dengan berapa pun variabelnya

2.1.2. Menyelesaikan Sistem Persamaan Dengan Menggambar Grafik

Penyelesaian SPLDV dengan metode grafik dilakukan dengan menentukan koordinat titik potong dari kedua garis yang mewakili kedua persamaan linear. Sebelumnya, sobat idschool perlu belajar mengenai cara menggambar garis pada persamaan linear terlebih dahulu.

Langkah-langkah menyelesaikan SPLDV dengan metode eliminasi:

1. Menggambar garis yang mewakili kedua persamaan dalam bidang kartesius. Menemukan titik potong dari kedua grafik tersebut. Penyelesaiannya adalah (x, y) .

Contoh soal:

Perhatikan persamaan yaitu:

$2x + 3y = 8$ persamaan (i)

$3x + y = 5$ persamaan (ii)

Berikut ini penyelesaian SPLDV dengan metode grafik.

Langkah 1: menggambar kedua grafik

Menentukan titik potong pada kedua sumbu x dan y persamaan.

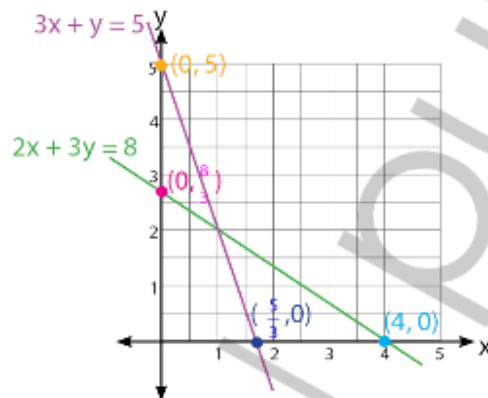
Persamaan $2x + 3y = 8$

x	0	4
y	$\frac{8}{3}$	0
(x, y)	$(0, \frac{8}{3})$	$(4, 0)$

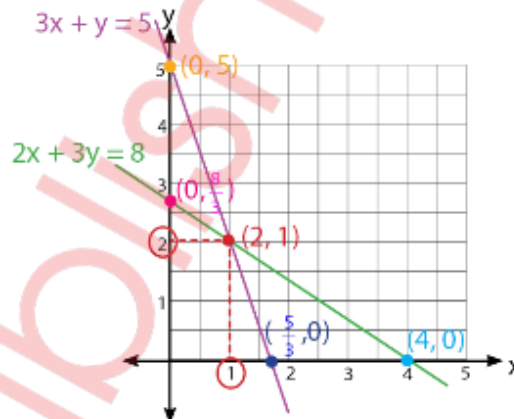
Persamaan $3x + y = 5$

x	0	$\frac{5}{3}$
y	5	0
(x, y)	$(0, 5)$	$(\frac{5}{3}, 0)$

Gambar garis lurus untuk kedua persamaan linear dalam bidang kartesius diberikan seperti gambar di bawah.



Langkah 2: menemukan titik potong dari kedua grafik tersebut.



Langkah 3: penyelesaiannya adalah (x, y)

Berdasarkan gambar dapat diketahui bahwa titik potong berada pada $x = 1$ dan $y = 2$, jadi penyelesaiannya adalah $(1, 2)$.

2.1.3. Menyelesaikan Sistem Persamaan dengan Cara Substitusi

Langkah-langkah menyelesaikan SPLDV dengan metode substitusi:

1. Mengubah salah satu persamaan menjadi bentuk $y = ax + b$ atau $x = cy + d$
TRIK!! Pilih persamaan yang paling mudah untuk diubah

2. Substitusi nilai x atau y yang diperoleh pada langkah pertama ke persamaan yang lainnya.
3. Selesaikan persamaan untuk mendapatkan nilai x atau y .
4. Substitusi nilai x atau y yang diperoleh pada langkah ketiga pada salah satu persamaan untuk mendapatkan nilai variabel yang belum diketahui. Penyelesaiannya (x, y) .

Contoh soal:

Kedua persamaan itu adalah:

$$2x + 3y = 8 \text{ persamaan (i)}$$

$$3x + y = 5 \text{ persamaan (ii)}$$

Penyelesaian permasalahan dengan metode substitusi:

Langkah 1: mengubah salah satu persamaan menjadi $y = ax + b$ atau $x = cy + d$
Mengubah persamaan (ii) ke dalam bentuk $y = ax + b$

$$3x + y = 5 \rightarrow y = 5 - 3x$$

Langkah 2: substitusi $y = 5 - 3x$ pada persamaan $2x + 3y = 8$

$$2x + 3(5 - 3x) = 8$$

Langkah 3: selesaikan persamaan sehingga diperoleh nilai x

$$2x + 3(5 - 3x) = 8$$

$$2x + 15 - 9x = 8$$

$$2x - 9x = 8 - 15$$

$$-7x = -7 \rightarrow x = 1$$

Langkah 4: substitusi nilai $x = 1$ pada persamaan $2x + 3y = 8$ (pilih salah satu, bebas, hasilnya akan sama).

$$2x + 3y = 8$$

$$2(1) + 3y = 8$$

$$2 + 3y = 8$$

$$3y = 8 - 2$$

$$3y = 6 \rightarrow y = 2$$

Langkah 5: penyelesaiannya adalah (x, y)

Hasil yang diperoleh $x = 1$ dan $y = 2$, jadi penyelesaiannya adalah $(1, 2)$

2.1.4. Menyelesaikan Persamaan Linier Dua Variabel dengan Eliminasi

Langkah-langkah menyelesaikan SPLDV dengan metode eliminasi:

1. Menyamakan salah satu koefisien dari variabel x atau y dari kedua persamaan dengan cara mengalikan konstanta yang sesuai.
2. Hilangkan variabel yang memiliki koefisien yang sama dengan cara menambahkan atau mengurangi kedua persamaan.

3. Ulangi kedua langkah untuk mendapatkan variabel yang belum diketahui. Penyelesaiannya adalah (x, y)

Contoh soal: selesaikan persamaan berikut dengan metode eliminasi

$$2x + 3y = 8 \text{ persamaan (i)}$$

$$3x + y = 5 \text{ persamaan (ii)}$$

Penyelesaian permasalahan dengan metode eliminasi:

Langkah 1: menyamakan salah satu koefisien dari variabel x atau y dari kedua persamaan dengan cara mengalikan konstanta yang sesuai.

$$\begin{array}{rcl} 2x + 3y = 8 & |x1| & 2x + 3y = 8 \\ 3x + y = 5 & |x3| & 9x + 3y = 15 \end{array}$$

Langkah 2: hilangkan variabel yang memiliki koefisien yang sama dengan cara menambahkan atau mengurangi kedua persamaan.

$$\begin{array}{rcl} 2x + 3y = 8 & |x1| & 2x + 3y = 8 \\ 3x + y = 5 & |x3| & 9x + 3y = 15 \\ \hline & & 2x + 3y = 8 \\ & & 9x + 3y = 15 \\ \hline & & -7x = -7 \\ & & x = 1 \end{array}$$

Langkah 3: ulangi kedua langkah untuk mendapatkan variabel yang belum diketahui

$$\begin{array}{rcl} 2x + 3y = 8 & |x3| & 6x + 9y = 24 \\ 3x + y = 5 & |x2| & 4x + 2y = 10 \\ \hline & & 6x + 9y = 24 \\ & & 4x + 2y = 10 \\ \hline & & 2x + 7y = 14 \\ & & y = 2 \end{array}$$

Langkah 4: penyelesaiannya adalah (x, y)

Hasil yang diperoleh $x = 1$ dan $y = 2$, jadi penyelesaiannya adalah (1, 2).

2.1.5. Menyelesaikan Persamaan Linier Dua Variabel dengan Metode Khusus

Metode khusus ini merupakan metode gabungan, penggabungan langkah dari metode substitusi dan eliminasi. Metode eliminasi mempunyai langkah awal yang cukup mudah dan singkat. Sedangkan metode substitusi mempunyai cara akhir yang baik. Kedua metode tersebut digabungkan untuk mempermudah pengerjaan.

Metode gabungan merupakan metode yang sering digunakan dalam menyelesaikan SPLDV karena dinilai lebih ringkas dan baik.

Langkah-langkah menyelesaikan SPLDV dengan metode eliminasi:

1. Cari nilai salah satu variabel x atau y dengan metode eliminasi.

- Gunakan metode substitusi untuk mendapatkan nilai variabel kedua yang belum diketahui.
- Penyelesaiannya adalah (x, y) .
- Kembali akan digunakan dua persamaan yang telah digunakan pada dua metode penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel di atas. Tujuannya adalah, agar sobat idschool dapat dengan mudah membandingkan hasil dan proses pengerjaannya. Diberikan dua persamaan dalam SPLDV:

Contoh soal: selesaikan persamaan berikut dengan metode khusus.

$$2x + 3y = 8 \text{ persamaan (i)}$$

$$3x + y = 5 \text{ persamaan (ii)}$$

Penyelesaian permasalahan SPLDV dengan metode gabungan (eliminasi – substitusi):

Langkah 1: mencari nilai x dengan metode eliminasi

$$\begin{array}{r} 2x + 3y = 8 \quad |x1| \quad 2x + 3y = 8 \\ 3x + y = 5 \quad |x3| \quad 9x + 3y = 15 \\ \hline 2x + 3y = 8 \\ 9x + 3y = 15 \\ \hline -7x = -7 \\ x = 1 \end{array}$$

Langkah 2: substitusi nilai $x = 1$ pada persamaan $2x + 3y = 8$ (pilih salah satu, bebas, hasilnya akan sama)

$$\begin{array}{l} 2x + 3y = 8 \\ 2(1) + 3y = 8 \\ 2 - 2 + 3y = 8 - 2 \\ 3y = 6 \\ y = 2 \end{array}$$

Langkah 3: penyelesaiannya adalah (x, y) Hasil yang diperoleh $x = 1$ dan $y = 2$, jadi penyelesaiannya adalah $(1, 2)$.

2.2. Permasalahan dalam Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel

Sistem persamaan linier dua variabel merupakan materi matematika pada jenjang SMP Kelas VIII

2.2.1. Hasil Belajar

Pada Classroom teman saya menyampaikan kesulitan pada metode substitusi bagian jika pindah ruas maka tanda berubah (positif menjadi negatif dan sebaliknya). Berdasarkan Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, Pendidikan Matematika, Universitas Khairun dari 25 siswa yang diamati didapatkan bahwa kebanyakan siswa kesulitan (a) Kesalahan dalam menempatkan lambang-lambang yang membentuk SPLDV,

(b) Kesalahan dalam merumuskan model matematika yang berkaitan dengan SPLDV, (c) Kesalahan-kesalahan dalam menggunakan sifat-sifat penambahan dan perkalian pada persamaan, dan (d) Kesalahan dalam melakukan operasi pada bilangan.

2.2.2. Model atau Metode

Metode yang diterapkan pada materi ini biasanya hanya metode yaitu metode ceramah/ekspositori. Bahwasanya guru mengajar hanya dengan metode ekspositori atau metode ceramah yang terkadang menimbulkan kejenuhan pada diri siswa untuk mengikuti pelajaran. Dalam proses pemberian konsep dan pemahaman peserta didik lebih senang ketika materi itu dijelaskan secara konkret sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel merupakan materi pada kelas VIII. Di mana dalam proses penyelesaiannya bisa menggunakan beberapa cara. Berdasarkan Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, Pendidikan Matematika, Universitas Khairun masalah yang didapatkan adalah

- Kesalahan dalam menempatkan lambang-lambang yang membentuk SPLDV,
- Kesalahan dalam merumuskan model matematika yang berkaitan dengan SPLDV,
- Kesalahan-kesalahan dalam menggunakan sifat-sifat penambahan dan perkalian pada persamaan,
- Kesalahan dalam melakukan operasi pada bilangan.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Permasalahan yang umum dimiliki guru adalah

- Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi.
- Kemampuan ketelitian siswa yang rendah.
- Kurangnya memberikan latihan soal-soal.
- Kurangnya memberikan konsep penerapan SPLDV pada siswa.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Siswa

Solusi yang saya berikan berdasarkan permasalahan yang ada yaitu dengan lebih banyak memberikan soal cerita sehingga siswa lebih cepat memahami dan teliti terhadap soal-soal yang diberikan. Pembelajaran pada masa COVID-19 dialihkan melalui metode Daring sehingga membuat siswa lebih bosan jika hanya mendengarkan guru, di sini saya memberikan solusi berupa video pembelajaran yang memuat materi pembelajaran beserta soal-soal SPLDV yang lebih konkret atau penerapan di dunia nyata. Video pembelajaran akan membuat siswa lebih menyenangkan karena disajikan dalam bentuk video yang menyenangkan. Penggunaan aplikasi Geogebra untuk mengecek penyelesaian SPLDV

metode grafik, serta aplikasi C++ untuk mengecek hasil akhir dari penyelesaian SPLDV. Solusi yang ditawarkan sebagai berikut:

1. Video Pembelajaran

Alat dan Bahan:

- PowerPoint
- Aplikasi Pembuatan Video
- Materi Pembelajaran
- Sarana pendukung seperti: Musik, suara, gambar dan lainnya

Cara Pembuatan:

- Membuat kerangka video
- Membuat materi pembelajaran
- Merekam suara penjelasan materi
- Merekam video
- Mengedit video animasi

Hasil:

Potongan video pembelajaran Sistem Persamaan Linier Dua Variabel

- Video Materi pembelajaran



- Video soal-soal Penerapan dalam Kehidupan Sehari-hari



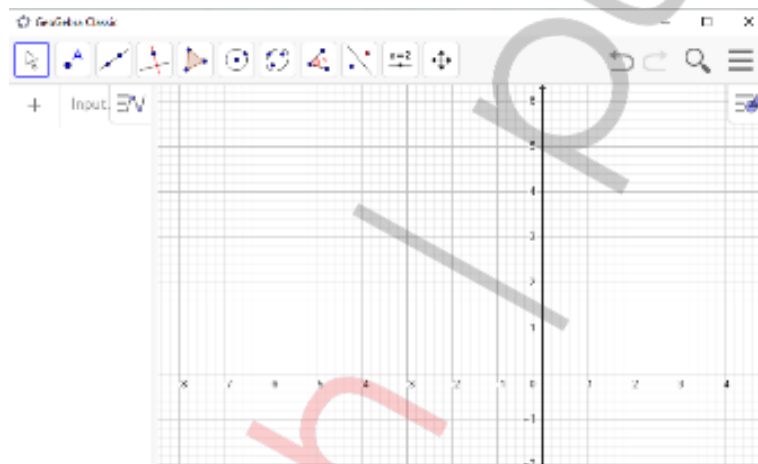
2. Aplikasi Geogebra untuk Menentukan Penyelesaian Akhir dengan Metode Grafik.

Prosedur pengaplikasian Geogebra

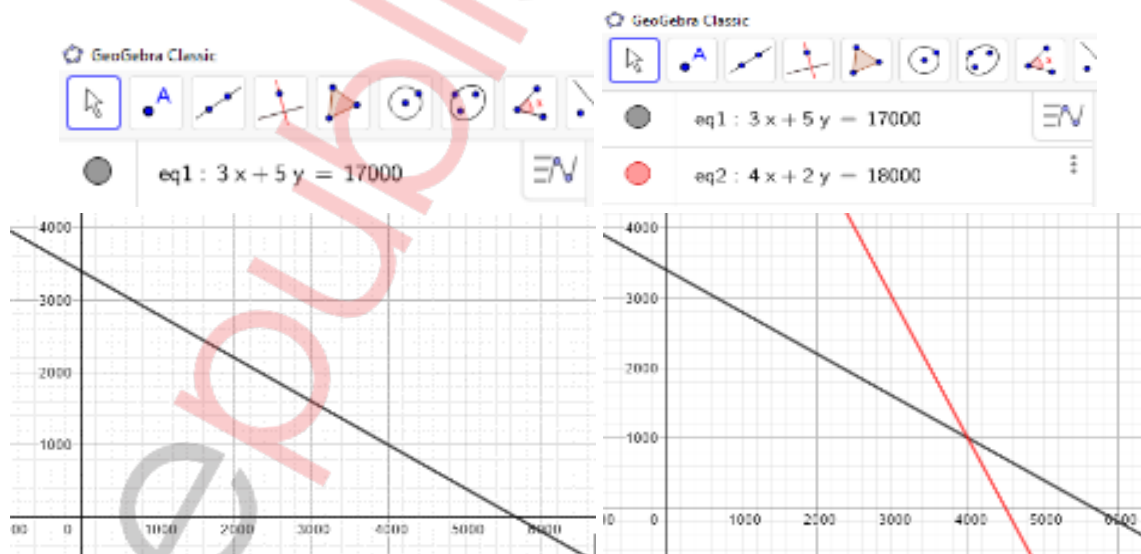
- Siapkan aplikasi Geogebra



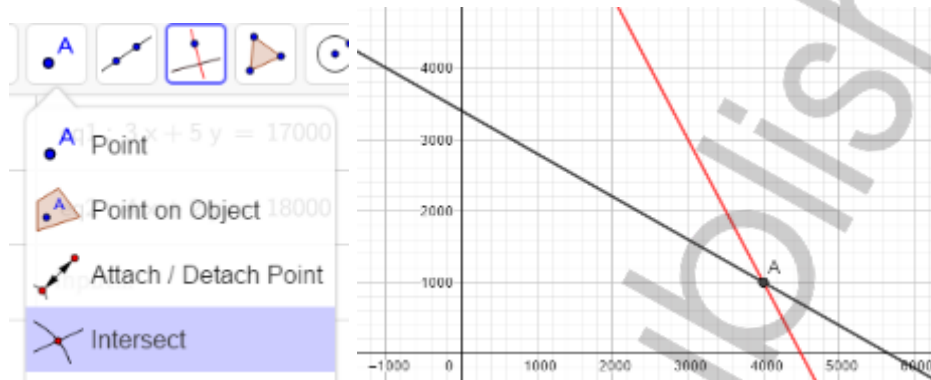
- Buka Aplikasi Geogebra



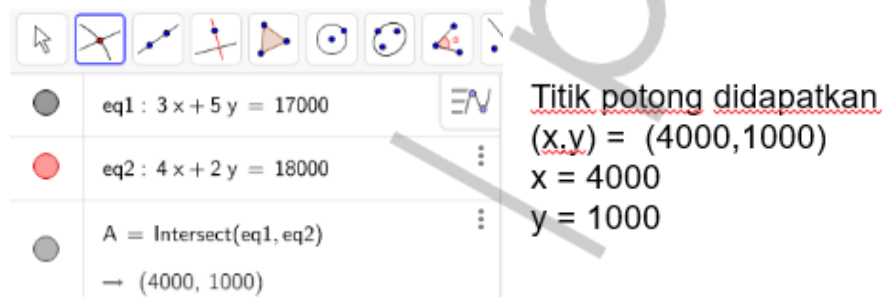
- Input persamaan maka akan didapatkan persamaan



- Kemudian pilih ikon “intersect” lalu klik kedua grafik untuk mendapatkan titik potong



- didapatkan penyelesaiannya



3. Aplikasi Pengecekan Benar atau Salah Penyelesaian Sistem Persamaan Linier Dua Variabel

Alat dan bahan :

- Aplikasi Dev C++
- Skript penyelesaian Sistem Persamaan Linier Dua Variabel

Cara pembuatan :

- Siapkan Aplikasi Dev C++
- Ketikkan Script pada aplikasi Dev C++
- Save program yang telah ditulis
- Menjalankan Program

Hasil:

Hasil Akhir program aplikasi Dev C++ “ Penyelesaian Sistem Persamaan Linier Dua Variabel”

```
E:\Semester 5\Algo\spldcc.exe
Mencari Himpunan Penyelesaian Sistem Persamaan 2 Variabel
ax + by = c
dx + ey = f
=====
Persamaan 1 ( ax + by = c)
Masukan a: 4
Masukan b: 2
Masukan c: 13000
Persamaan 2 ( dx + ey = f)
Masukan d: 3
Masukan e: 1
Masukan f: 9000
Nilai y: 1500
Nilai x: 2500
Press any key to continue . . .
```

Script C++

```
using namespace std;

int main()
{
    cout << "Mencari Himpunan Penyelesaian Sistem Persamaan 2 Variabel" << endl;
    cout << "ax + by = c" << endl;
    cout << "dx + ey = f" << endl;
    cout << "===== " << endl;
    {
        double a, b, c;
        double d, e, f;
        double x, y, rb, re, rf, rc, Selisiha, Selisihb;
        cout << "Persamaan 1 ( ax + by = c)" << endl;
        cout << "Masukan a: ";
        cin >> a;
        cout << "Masukan b: ";
        cin >> b;
        cout << "Masukan c: ";
        cin >> c;
        cout << "Persamaan 2 ( dx + ey = f)" << endl;
        cout << "Masukan d: ";
        cin >> d;
        cout << "Masukan e: ";
        cin >> e;
        cout << "Masukan f: ";
        cin >> f;

        // Hitung KPK
        re = a*e;
        rf = a*f;
        rb = d*b;
        rc = d*c;

        {
            Selisiha = rb - re;
```

2.3.2. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Guru

Solusi yang saya berikan untuk mengatasi kesulitan yang dialami guru dalam materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel di sekolah yaitu:

1. Kemampuan seorang anak tentu tidak bisa kita samakan

Kemampuan seorang anak tentu tidak bisa kita samakan, solusi adalah dengan memberikan soal-soal latihan yang bervariasi baik hanya berupa sistem persamaan maupun soal penerapan.

2. Solusi untuk beberapa siswa yang sulit memahami tentang perhitungan atau operasi bilangan, yaitu dengan memberikan banyak latihan soal agar siswa teliti dan lebih memahami operasi bilangan.
3. Jika sarana dan prasarana tidak disediakan dari sekolah. Maka, demi pemahaman siswa untuk suatu konsep pembelajaran, seorang guru harus sedikit berkorban meluangkan waktunya membuat alat peraga sendiri. Alat peraga bisa dibuat dengan bahan-bahan bekas. Untuk referensinya sendiri bisa dilihat di internet.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami peserta didik dikarenakan belum memahami Kesalahan dalam menempatkan lambang-lambang yang membentuk SPLDV, merumuskan model matematika yang berkaitan dengan SPLDV, kesalahan-kesalahan dalam menggunakan sifat-sifat penambahan dan perkalian pada persamaan, Kesalahan dalam melakukan operasi pada bilangan, namun yang harus diperbaiki yaitu metode guru dalam mengajar yaitu salah satunya dengan memberikan latihan soal, berupa cerita atau penerapan sistem persamaan linier dua variabel menggunakan video pembelajaran dan diskusi kelompok, karena jika menggunakan metode ceramah saja maka pembelajaran akan membosankan dan kurangnya keaktifan, serta aplikasi Geogebra untuk penyelesaian metode grafik dan C++ untuk pengecekan hasil akhir SPLDV.

3.2. Saran dari Penulis

Pada permasalahan yang dihadapi oleh guru dan siswa mengenai materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel, saya memberikan solusi yaitu

1. Mengubah metode pembelajaran yang digunakan, yang awalnya menggunakan metode ceramah maka gunakanlah metode video pembelajaran, aplikasi Geogebra, dan aplikasi C++.
2. Sebaiknya guru menggunakan Video Pembelajaran, soal penerapan dalam kehidupan sehari-hari, aplikasi Geogebra, dan aplikasi C++. yang dapat merangsang pikiran peserta didik, sehingga peserta didik mampu memahami materi tersebut.

3.3. Saran dari Presentasi

Pada permasalahan yang dipaparkan ketika penulis memaparkan permasalahan yang dihadapi siswa dan guru pada materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel memberikan beberapa solusi, yaitu:

1. Untuk menjelaskan materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel, gunakan video pembelajaran yang memuat soal penerapan dalam kehidupan sehari-hari
2. Gunakan aplikasi yang bisa diakses oleh siswa dengan mudah

DAFTAR PUSTAKA

- Abdur Rahman A'ari, dkk. 2016. *Matematika Edisi Revisi*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Deli Amrita. 2020. Youtube.
- Idris, dkk. Analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal-soal penerapan sistem persamaan linear dua variabel. Maluku. *Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Pare, Aprida. 2017. Belajar dan Pembelajaran. Padang. *Jurnal Kajian Ilmu*.
- Pebriyani, dkk. Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. Pasundan. *Jurnal PJME*.

BAB XIX

KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI TURUNAN FUNGSI ALJABAR

Oleh:

Agung Roihan (A1C018020)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Turunan fungsi (diferensial) adalah fungsi lain dari suatu fungsi sebelumnya, misalnya fungsi f menjadi f' yang mempunyai nilai tidak beraturan. Konsep turunan sebagai bagian utama dari kalkulus dipikirkan pada saat yang bersamaan oleh Sir Isaac Newton ahli matematika dan fisika bangsa Inggris dan Gottifred Wilhelm Leibniz (1646–1716), ahli matematika bangsa Jerman. Turunan (diferensial) digunakan sebagai suatu alat untuk menyelesaikan berbagai masalah dalam geometri dan mekanika. Turunan dapat ditentukan tanpa proses limit. Untuk keperluan ini dirancang teorema tentang turunan dasar, turunan dari operasi aljabar pada dua fungsi, aturan rantai untuk turunan fungsi komposisi, dan turunan fungsi invers.

Turunan adalah salah satu cabang ilmu matematika yang digunakan untuk menyatakan hubungan kompleks antara satu variabel tak bebas dengan satu atau beberapa variabel bebas lainnya. Turunan juga merupakan suatu pengukuran terhadap bagaimana fungsi berubah seiring perubahan nilai input, atau secara umum turunan menunjukkan bagaimana suatu besaran berubah akibat perubahan besaran lainnya. Turunan adalah salah satu operasi matematika yang tidak asing lagi bagi seorang mahasiswa. Namun tidak dipungkiri bahwa dalam menyelesaikan operasi turunan membutuhkan waktu yang cukup lama karena harus menyelesaikan perhitungan-perhitungan yang cukup rumit dan hasilnya pun belum tentu kebenarannya.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa definisi turunan fungsi?
2. Bagaimana sifat-sifat turunan fungsi aljabar?

1.3. Tujuan Penulisan

1. Mengetahui definisi turunan fungsi.
2. Memahami sifat-sifat turunan fungsi aljabar.

II. PEMBAHASAN

2.1. Definisi Turunan

Turunan fungsi merupakan perubahan yang dialami suatu fungsi ke fungsi yang baru yang sesuai dari nilai inputnya. Turunan biasa dilambangkan dengan $f'(x)$ atau $\frac{dx}{dy}$

Misalkan, Jika y adalah suatu fungsi dari x atau $y = f(x)$, maka $f'(x) = y'(x)$ atau seluruhnya menyatakan turunan pertama dari f terhadap x .

Turunan suatu fungsi $f(x)$ didefinisikan sebagai

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

asalkan nilai limitnya ada

2.2. Sifat-Sifat Turunan Fungsi Aljabar

1. Sifat Turunan $f(x) = ax^n$

Jika $f(x)=c$ di mana c adalah konstanta, maka turunannya adalah:

$$f'(x)=0$$

Maka :

Rumus 1

Jika $(x) = ax^n$ maka turunan (x) terhadap x adalah $f'(x) = anx^{n-1}$

2. Sifat Turunan $f(x)=cx$

Jika $f(x)=cx$ di mana c adalah konstanta, maka turunannya adalah:

$$f'(x)=c$$

3. Sifat Turunan $f(x) = U(x) + V(x)$

Jika $(x) = (x) + V(x)$, maka turunan $f(x)$ terhadap x adalah $f'(x) = U'(x) + V'(x)$

4. Sifat Turunan $f(x)=x^n$

Jika $f(x)=x^n$, maka turunannya adalah:

$$f'(x) = nx^{n-1}$$

5. Sifat Turunan $f(x)=cu(x)$

Jika $f(x)=cu(x)$ di mana u adalah: (cos, sin, tan, ln, dll.), maka turunannya adalah:

$$f'(x)=cu'(x)$$

6. Sifat Turunan $f(x)=u(x) \pm v(x)$

Jika $f(x)=u(x) \pm v(x)$ maka turunannya adalah:

$$f'(x) = u'(x) \pm v'(x)$$

7. **Sifat Turunan $f(x) = \frac{u(x)}{v(x)}$**

Jika $f(x) = \frac{u(x)}{v(x)}$, maka turunannya adalah:

$$f'(x) = \frac{u'(x)v(x) - u(x)v'(x)}{(v(x))^2}$$

8. **Sifat Turunan $f(x) = u(x)^n$**

Jika $f(x) = u(x)^n$, maka turunannya adalah:

$$f'(x) = n(u(x))^{n-1} u'(x)$$

2.3. **Contoh Soal**

1. Tentukan turunan dari fungsi $f(x) = (x^3 - 1)(x^2 + 2)$

Jawab:

Misal $U = x^3 - 1$ dan $V = x^2 + 2$ maka $U' = 3x^2$ dan $V' = 2x$

$$\square f(x) = U \cdot V$$

$$\begin{aligned}\square f'(x) &= U'V + V'U \\ &= 3x^2(x^2 + 2) + 2x(x^3 - 1) \\ &= 5x^4 + 6x^2 - 2x\end{aligned}$$

2. Jika diketahui $(x) = \frac{2x+3}{3x-2}$ maka tentukan $f'(x)$!

Jawab:

$$\text{Jika } (x) = U \text{ maka } \frac{f'(x)}{V} = \frac{U'V - V'U}{V^2}$$

Misal $U = 2x + 3$ dan $V = 3x - 2$ maka $U' = 2$ dan $V' = 3$

$$\begin{aligned}\square f'(x) &= \frac{U'V - V'U}{V^2} \\ &= \frac{2(3x-2) - 3(2x+3)}{(3x-2)^2} \\ &= -13(3x-2)^2\end{aligned}$$

3. Tentukan Turunan dari $f(x) = 13x^3$?

Jawab:

Sesuai dengan sifat jika $f(x) = cx^n = f'(x) = cnx^{n-1}$, maka :

$$f(x) = 13x^3$$

$$f'(x) = 13 \cdot 3x^{3-1}$$

$$f'(x) = 39x^2$$

4. Tentukan Turunan dari $f(x) = 3 \cos x$?

Jawab:

Sesuai dengan sifat jika $f(x) = cu(x) = f'(x) = cu'(x)$, maka :

$$f(x) = 3 \cos x$$

$$f'(x) = 3 \sin x$$

(Karena turunan dari $\cos$ adalah $\sin$)

5. Tentukan Turunan dari $f(x) = (x)^4(x)^3$?

Jawab:

Sesuai dengan sifat Jika $f(x) = u(x)v(x)$, maka $f'(x) = u'(x)v(x) + u(x)v'(x)$.

Jadi:

$$f(x) = (x)^4(x)^3$$

Misalkan $u(x) = (x)^4$ dan $v(x) = (x)^3$, maka $u'(x) = 4x^3$ dan $v'(x) = 3x^2$, sehingga:

$$f'(x) = (4x^3)(x)^3 + (x)^4(3x^2)$$

$$f'(x) = 4x^6 + 3x^6$$

$$f'(x) = 7x^6$$

2.4. Permasalahan Pembelajaran pada Materi Turunan Fungsi Aljabar

2.4.1. Hasil Belajar

Hasil belajar peserta didik pada materi turunan fungsi aljabar tergolong rendah, karena peserta didik belum memahami konsep dari turunan fungsi aljabar. Sehingga membuat siswa kebingungan dalam menghadapi permasalahan yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar. Adapun hasil belajar yang saya amati sebagai berikut:

1. Pembelajaran dilakukan secara daring, melalui Classroom dan Whatsapp Group.
2. Guru memberikan materi berupa teks, kemudian langsung memberikan tugas kepada peserta didik.
3. Peserta didik Kurangnya pemahaman konsep terhadap materi turunan fungsi aljabar
4. Kurangnya Inovasi Pembelajaran

2.4.2. Model atau Metode

Berdasarkan hasil wawancara saya dengan salah satu guru Matematika di MAN XXX Kepahiang, bahwa dalam proses pembelajaran daring guru menyampaikan materi berupa teks kemudian langsung diberikan penugasan kepada peserta didik.

2.4.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Materi turunan fungsi aljabar tergolong sulit untuk dipahami siswa karena siswa belum tahu bagaimana konsep turunan fungsi aljabar, adapun permasalahan yang dialami siswa yaitu:

1. Siswa kesulitan dalam memahami konsep dasar turunan.
2. Siswa kesulitan memahami sifat-sifat turunan fungsi aljabar.
3. Kurang nya motivasi belajar siswa.

2.4.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Permasalahan umum yang dimiliki guru di antaranya:

1. Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi, sehingga guru harus mempunyai trik yang dapat membuat peserta didik mudah dalam memahami materi.
2. Proses pembelajaran daring membuat peserta didik mudah bosan dalam mengikuti proses pembelajaran, sehingga mereka membutuhkan motivasi, maka menumbuhkan motivasi ini lah menjadi permasalahan guru.
3. Terkendalanya media pembelajaran berupa alat peraga dengan menggunakan Geogebra (perangkat) yang dapat membantu dalam menyampaikan materi.
4. Guru kesulitan dalam menjelaskan materi kepada siswa pada kondisi pandemi.
5. Kurangnya minat guru dalam membuat alat peraga atau media pembelajaran.

2.5. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

Ada beberapa solusi yang saya tawarkan antara lain:

1. Motivasi Belajar
Guru selalu memberikan motivasi belajar kepada siswa, agar mereka dapat semangat dalam mengikuti pembelajaran.
2. Alat Peraga
Guru menyajikan media pembelajaran yang bisa membantu dalam pemahaman konsep turunan fungsi aljabar, contohnya alat peraga piramida turunan.
3. Video Pembelajaran
Guru menyajikan media pembelajaran berupa video pembelajaran yang menarik dan terstruktur dengan baik, agar siswa dapat memahami konsep turunan.
4. Kuis Online
Guru menyajikan kuis online kepada siswa dari level rendah sampai level tinggi, sehingga guru dapat mengetahui tingkat pemahaman siswa.
5. Aplikasi Geogebra
Dalam pemanfaatan teknologi, aplikasi Geogebra salah satu opsi yang bagus digunakan dalam materi turunan fungsi aljabar.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami peserta didik yaitu Kesulitan dalam memahami konsep dasar Turunan fungsi aljabar. Pembelajaran jarak jauh membutuhkannya motivasi belajar Terkendala dalam perangkat media pembelajaran Geogebra sehingga dari permasalahan tersebut kami memberikan solusi berupa video pembelajaran untuk membantu peserta didik dalam mengingat dan menghafal serta meningkatkan motivasi belajar peserta didik dalam materi turunan fungsi aljabar. Dan tidak cukup pada hal itu saja, namun guru harus lebih memperhatikan dan memberikan motivasi belajar bagi peserta didik serta berkolaborasi dan berkomunikasi dengan orang tua dalam mendidik dan mengajar peserta didik agar tujuan dari pembelajaran dapat tercapai.

3.2. Saran

Sebaiknya guru membuat perencanaan pembelajaran dengan menerapkan strategi dan metode yang menarik minat belajar peserta didik, baik dalam pembelajaran secara luring maupun secara daring. Dengan memperhatikan tujuan pembelajaran, bahan, metode, dan pendekatan yang akan digunakan serta alat peraga atau media pembelajaran terkhususnya dalam materi bangun datar, peserta didik haruslah dapat memahami konsep rumus luas bangun datar dengan membuktikan/menemukan konsepnya. Guru harus kreatif dan inovatif dalam proses pembelajaran dengan menciptakan proses pembelajaran yang menarik dan menyenangkan sebab pola pikir peserta didik yang menganggap matematika itu sulit dan membosankan.

DAFTAR PUSTAKA

<https://docplayer.info/72961723-Makalah-matematika-dasar-turunan-diferensial.html>

<https://docplayer.info/82782621-Turunan-fungsi-aljabar.html>

https://www.academia.edu/40087753/MAKALAH_TURUNAN

BAB XX

PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI KOMPOSISI FUNGSI DAN FUNGSI INVERS

Oleh:

Chepy Hyva Zianty (A1C018021)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ilmu matematika merupakan dasar ilmu pengetahuan yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Namun dalam proses Pendidikan, peserta didik di sekolah kerap kali menemukan kesulitan saat menyelesaikan soal atau permasalahan matematika. Agar dapat menyelesaikan permasalahan matematika dengan baik, maka peserta didik haruslah dapat memahami setiap materi matematika beserta pemecahan masalahnya dengan baik.

Salah satu cabang dari ilmu matematika adalah materi komposisi fungsi dan fungsi invers. Fungsi komposisi dan fungsi invers merupakan pengembangan dari materi fungsi. Ada berbagai masalah dalam kehidupan sehari-hari yang dapat diselesaikan dengan menggunakan fungsi komposisi. Namun tidak semua peserta didik mampu menyelesaikan soal pada materi komposisi fungsi dan fungsi invers dengan baik.

Oleh karena itu, guru harus bisa berusaha untuk menuntaskan kesulitan-kesulitan yang dialami oleh peserta didik. Untuk membantu peserta didik dalam memecahkan permasalahan pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers dibuatlah laporan ini yang berisi tentang analisis kesulitan-kesulitan yang dialami oleh peserta didik maupun guru beserta dengan solusinya dalam menyelesaikan atau menjelaskan materi komposisi fungsi dan fungsi invers.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas adapun rumusan masalah yang penulis ambil sebagai berikut:

1. Apa saja pembahasan pada materi komposisi dan fungsi invers?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi komposisi dan fungsi invers?
3. Bagaimana solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi komposisi dan fungsi invers?

1.3. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas adapun tujuan penulisannya sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pembahasan pada materi komposisi dan fungsi invers
2. Untuk mengetahui permasalahan-permasalahan yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi komposisi dan fungsi invers
3. Untuk mengetahui solusi yang bisa diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi komposisi dan fungsi invers.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Komposisi Fungsi

Definisi: Jika f dan g serta $R_f \cap D_g \neq \emptyset$, maka terdapat suatu fungsi h dari himpunan bagian D_f ke himpunan bagian R_g yang disebut fungsi komposisi f dan g (ditulis $g \circ f$) yang ditentukan dengan

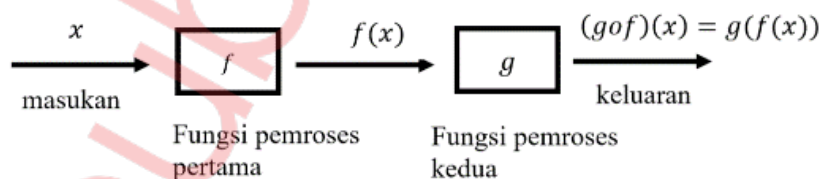
$$h(x) = (g \circ f)(x) = g(f(x))$$

daerah asal fungsi komposisi f dan g adalah $D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$, dengan

D_f = daerah asal (domain) fungsi f ; D_g = daerah asal (domain) fungsi g ;

R_f = daerah hasil (range) fungsi f ; R_g = daerah hasil (range) fungsi g ;

Konsep komposisi fungsi: Bayangkan suatu fungsi f sebagai sebuah mesin yang menerima masukan (input) variabel x dan keluaran (output) $f(x)$. Proses produksi suatu produk biasanya melalui dua tahapan, yaitu tahap pertama mengubah bahan baku menjadi barang setengah jadi. Kemudian, tahap kedua mengubah barang setengah jadi menjadi barang siap pakai. Misalkan tahap pertama yang dilakukan menggunakan mesin f dan tahap kedua menggunakan mesin g . Mesin f mengambil variabel x sebagai inputnya, kemudian menghasilkan output $f(x)$. Output dari f , yaitu $f(x)$ merupakan input bagi mesin g . Output yang dihasilkan oleh mesin g adalah $g(f(x))$. Gambaran proses tersebut dapat dilihat pada skema berikut:



- Masukkan x .
- Diolah oleh fungsi pertama f terlebih dahulu.
- Dilanjutkan oleh fungsi kedua g , untuk menghasilkan keluaran $(g \circ f)(x)$ atau $g(f(x))$. Baca " g bundaran f ". Sehingga $(g \circ f)(x) = g(f(x))$.

Tidak semua fungsi f dan g dapat ditentukan fungsi komposisinya. Suatu fungsi dapat dikomposisikan dengan fungsi lainnya untuk menghasilkan fungsi yang baru jika memenuhi syarat berikut.

Syarat fungsi komposisi : Misalkan, f dan g dua fungsi sebarang. Fungsi komposisi gof terdefinisi jika daerah hasil f merupakan himpunan bagian dari daerah asal g . Jika syarat ini tidak terpenuhi, maka gof tidak didefinisikan (f dan g tidak dapat dikomposisikan).

Sifat-sifat operasi fungsi komposisi:

1. $fo(goh) = (fog)o h$
2. $gof \neq fog$
3. $f o I = I o f = f$

Contoh 1 :

Diketahui $f(x) = x - 2$ dan $g(x) = 3x + 1$. Tentukan $(gof)(x)$.

Jawab: $(gof)(x) = g(f(x)) = 3(x - 2) + 1 = 3x - 6 + 1 = 3x - 5$

Contoh 2 :

Diketahui fungsi $f(x) = 2x^2 + 3x - 5$ dan $g(x) = 3x - 2$. Jika $(gof)(a) = -11$, nilai a positif adalah...

Jawab:

misalkan $a = x$

$$(gof)(a) = -11$$

$$g(f(a)) = -11$$

$$3(2a^2 + 3a - 5) - 2 = -11$$

$$6a^2 + 9a - 15 - 2 = -11$$

$$6a^2 + 9a - 6 = 0$$

$$(6a - 3)(a + 2) = 0$$

$$a = \frac{1}{2} \text{ atau } a = -2$$

Jadi, nilai a positif adalah $a = \frac{1}{2}$.

2.1.2. Fungsi Invers

Invers suatu fungsi belum tentu merupakan fungsi, tetapi dapat hanya berupa relasi biasa. Invers suatu fungsi yang merupakan fungsi disebut fungsi invers.

Definisi 3.3

Jika fungsi f memetakan A ke B dan dinyatakan dalam pasangan terurut

$f = \{(x, y) | x \in A \text{ dan } y \in B\}$, maka invers fungsi f (dilambangkan f^{-1}) adalah relasi yang memetakan B ke A , di mana dalam pasangan terurut dinyatakan dengan $f^{-1} = \{(y, x) | y \in B \text{ dan } x \in A\}$.

Sifat 3.3

Suatu fungsi $f: A \rightarrow B$ dikatakan memiliki fungsi invers $f^{-1}: B \rightarrow A$ jika dan hanya jika fungsi f merupakan fungsi bijektif.

Definisi 3.4

Jika fungsi $f: D_f \rightarrow R_f$ adalah fungsi bijektif, maka invers fungsi f adalah fungsi yang didefinisikan sebagai $f^{-1}: D_f \rightarrow R_f$ dengan kata lain f^{-1} adalah fungsi dari R_f ke D_f .

Sifat 3.4

Misalkan f^{-1} adalah fungsi invers fungsi f . Untuk setiap $x \in D_f$ dan $y \in R_f$ maka berlaku $y = f(x) \leftrightarrow f^{-1}(y) = x$.

Sifat 3.5

Misalkan f sebuah fungsi bijektif dengan daerah asal D_f dan daerah hasil R_f , sedangkan $I(x) = x$ merupakan fungsi identitas. Fungsi f^{-1} merupakan fungsi invers dari fungsi f jika dan hanya jika

$$(f \circ f^{-1})(x) = x = I(x) \text{ untuk setiap } x \in D_f, \text{ dan}$$

$$(f^{-1} \circ f)(x) = x = I(x) \text{ untuk setiap } x \in R_f.$$

Sifat 3.6

Jika f sebuah fungsi bijektif dan f^{-1} merupakan fungsi invers f , maka jika invers dari f^{-1} adalah fungsi f itu sendiri, disimbolkan dengan

$$(f^{-1})^{-1} = f$$

Sifat 3.7

Jika f dan g fungsi bijektif, maka berlaku $(g \circ f)^{-1} = (f^{-1} \circ g^{-1})$

Andaikan $f: x \rightarrow y$; atau $y = f(x)$ dan $f^{-1}: y \rightarrow x$; atau $x = f^{-1}(y)$; atau $x = f^{-1}(y)$.

Bila f fungsi berkorespondensi satu-satu maka f^{-1} merupakan fungsi.

Cara mencari fungsi invers :

1. Ubahlah bentuk $y = f(x)$ menjadi bentuk $x = f(y)$.
2. Lalu ubahlah x sebagai $f^{-1}(y)$ sehingga $f^{-1}(y) = f(y)$.
3. Ubahlah variabel y dengan x sehingga akan didapatkan rumus fungsi invers $f^{-1}(x)$.

Contoh 3 :

Tentukan invers dari fungsi berikut $f(x) = \frac{3x+2}{2x-1}$.

Jawab:

$$y = \frac{3x+2}{2x-1}$$

$$y(2x-1) = 3x+2$$

$$2xy - y = 3x + 2$$

$$2xy - 3x = y + 2$$

$$x(2y - 3) = y + 2$$

$$x = \frac{y+2}{2y-3}$$

$$f^{-1}(y) = \frac{y+2}{2y-3}$$

$$f^{-1}(x) = \frac{x+2}{2x-3},$$

(sifat fungsi invers $y = f(x) \leftrightarrow f^{-1}(y) = x$. Karena yang dicari adalah fungsi invers $f^{-1}(x)$, maka variabel y harus diubah atau ditukar menjadi variabel x).

2.2. Permasalahan dalam Materi Komposisi Fungsi dan Fungsi Invers

2.2.1. Hasil Belajar

Pada wawancara yang saya lakukan pada tanggal 10 Oktober 2020 bersama salah satu guru matematika di salah satu SMAN di Provinsi Bengkulu, mengatakan bahwa hasil belajar siswa yang dicapai untuk materi ini beranekaragam. Untuk anak yang cepat menangkap materi yang dijelaskan memiliki hasil nilai yang bagus, tapi untuk siswa yang kurang menangkap dan memahami materi mendapatkan nilai yang kurang baik. Ada yang nilai nya 100, 90, 95, 70, 60, bahkan masih ada beberapa yang mendapatkan nilai di bawah 50 baik pada tugas maupun kuis.

2.2.2. Model atau Metode

Metode yang diterapkan pada materi komposisi dan fungsi invers ialah metode ceramah di mana guru menjelaskan konsep materi terlebih dahulu. Setelah itu guru mengajak peserta didik untuk menyelesaikan beberapa soal bersama-sama. Di akhir pembelajaran guru memberikan soal-soal tentang komposisi fungsi dan fungsi invers sebagai bahan latihan dan dijadikan tugas. Karena dengan semakin sering mengerjakan soal dengan berbagai variasi dapat meningkatkan pemahaman peserta didik akan materi tersebut.

2.2.3. Permasalahan Belajar yang Dialami oleh Siswa

Berdasarkan hasil wawancara bersama guru yang mengajar materi ini, permasalahan yang dihadapi peserta didik ialah tidak bisa menyelesaikan operasi hitung pada aljabar. Jadi permasalahan utamanya adalah ketakpahaman siswa akan materi-materi dasar dalam matematika sehingga peserta didik bingung dan tidak bisa menyelesaikan soal komposisi fungsi dan fungsi invers dengan baik.

2.2.4. Permasalahan Belajar yang Dialami oleh Guru

Permasalahan umum yang dimiliki guru ialah tingkat pemahaman anak yang berbeda-beda. Ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi. Anak yang sulit memahami materi kebanyakan karena tidak memahami operasi dasar aljabar sehingga tidak *nyambung* terhadap materi yang dijelaskan. Hal itu membuat guru menjadi bingung agar materinya dilanjutkan atau mengulang materi-materi dasar.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi dari Pembelajaran yang Dialami oleh Siswa

Karena permasalahan yang dihadapi peserta didik ialah tidak bisa menyelesaikan operasi hitung pada aljabar, maka ada 2 solusi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal tentang komposisi fungsi dan fungsi invers dikarenakan tidak memungkinkan jika harus selalu mengulang materi-materi sebelumnya. Yakni dengan menggunakan rumus cepat untuk materi fungsi invers dan menggunakan aplikasi Maple untuk memeriksa apakah jawaban didapatkan adalah benar.

1. Rumus cepat

Salah satu cara untuk mengatasi kesulitan belajar siswa pada materi fungsi invers adalah dengan memberikan rumus cepat yang memang sering digunakan untuk menyelesaikan persoalan fungsi invers. Sehingga peserta didik yang mengalami kesulitan tetap bisa menyelesaikan soal tersebut dengan benar. Dengan rumus cepat pun dapat digunakan untuk memeriksa apakah pengerjaan sesuai konsep yang telah dikerjakan adalah benar.

Berikut rumus cepat untuk materi fungsi invers:

Bentuk Fungsi	Invers	Contoh
$f(x) = ax + b$	$f^{-1}(x) = \frac{x - b}{a}$	$f(x) = 2x + 1 \rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x - 1}{2}$
$f(x) = \frac{ax + b}{cx + d}$	$f^{-1}(x) = \frac{-dx + b}{cx - a}$	$f(x) = \frac{2x + 1}{4x + 5} \rightarrow f^{-1}(x) = \frac{-5x + 1}{4x - 2}$
$f(x) = {}^a\log(bx + c)$	$f^{-1}(x) = \frac{a^x - c}{b}$	$f(x) = {}^2\log(2x + 1) \rightarrow f^{-1}(x) = \frac{2^x - 1}{2}$
$f(x) = a^{bx+c}$	$f^{-1}(x) = \frac{{}^a\log x - c}{b}$	$f(x) = a^{2x-3} \rightarrow f^{-1}(x) = \frac{{}^2\log x - 3}{2}$

Contoh 3 :

Tentukan invers dari fungsi berikut $f(x) = \frac{3x+2}{2x-1}$.

Jawab: $f(x) = \frac{3x+2}{2x-1} \rightarrow a = 3, b = 2, c = 2, d = -1$

$$f^{-1}(x) = \frac{-(-1)x + 2}{2x - 3} = \frac{x + 2}{2x - 3}$$

2. Aplikasi Maple

Maple sangat banyak digunakan untuk membantu pelaksanaan pembelajaran matematika. Salah satunya, Maple bisa digunakan untuk menyelesaikan soal tentang materi komposisi fungsi dan fungsi invers. Namun, aplikasi ini disarankan hanya untuk memeriksa apakah hasil pengerjaan sebelumnya benar atau salah.

Ketika aplikasi Maple sudah terbuka, klik *ctrl+N* maka akan muncul layer seperti berikut:



Cara penggunaan Maple:

Perintah Maple	Tujuannya
+	Penjumlahan
-	Pengurangan
/	Pembagian
*	Perkalian
^ atau **	Pangkat
@	Bundaran
Solve	Menyelesaikan sistem persamaan

1. Komposisi Fungsi

Komposisi dua buah fungsi $f(x)$ dan $g(x)$ didefinisikan $(f \circ g)(x) = f(g(x))$, sintaksnya: $(f @ g)(x)$;

Untuk tiga buah fungsi $f(x)$, $g(x)$ dan $h(x)$, sintaksnya : $(f@g@h)(x)$;

Contoh 1 :

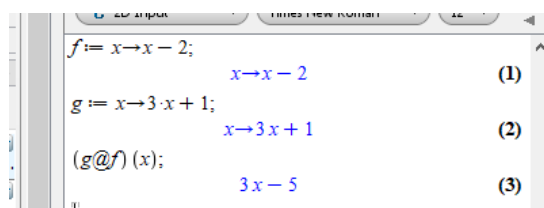
Diketahui $f(x) = x - 2$ dan $g(x) = 3x + 1$. Tentukan $(g \circ f)(x)$. Untuk menyelesaikannya menggunakan Maple, masukkan sintaks berikut:

$f := x \rightarrow x - 2$;

$g := x \rightarrow 3 * x + 1$;

$(g @ f)(x)$;

Maka akan didapat hasil $3x - 5$, seperti pada gambar berikut:



Jadi, $(g \circ f)(x) = 3x - 5$.

Contoh 2 :

Diketahui fungsi $f(x) = 2x^2 + 3x - 5$ dan $g(x) = 3x - 2$. Jika $(g \circ f)(a) = -11$, nilai a positif adalah...

Penyelesaian:

Ketik sintaks berikut: maka akan didapat hasil bahwa $a = \frac{1}{2}$

```

f := x -> 2 * x^2 + 3 * x - 5;
g := x -> 3 * x - 2;
(g @ f)(a);
(g @ f)(a) = -11;
solve(%a, {a});

```

$x \rightarrow 2x^2 + 3x - 5$ (1)
 $x \rightarrow 3x - 2$ (2)
 $6a^2 + 9a - 17$ (3)
 $6a^2 + 9a - 17 = -11$ (4)
 $\{a = \frac{1}{2}, \{a = -2\}$ (5)

2. Fungsi invers

Secara teori dikatakan bahwa misalkan $f(x)$ adalah fungsi satu-satu dan $g(x)$ adalah fungsi invers dari $f(x)$, maka akan berlaku $(f \circ g)(x) = x$. Dalam hal ini $g(x)$ dapat dinotasikan dengan $f^{-1}(x)$.

Dalam Maple tidak ada perintah khusus untuk mencari fungsi invers. Oleh karena itu untuk mencari fungsi invers $f(x)$ digunakan konsep teori tersebut yaitu dengan mencari $g(x)$ sebagai penyelesaian dari persamaan $(f \circ g)(x) = x$.

Contoh 3:

Misalkan diberikan suatu fungsi $f(x) = \frac{3x+2}{2x-1}$. Selanjutnya akan dicari fungsi invers dari $f(x)$ dengan Maple.

Penyelesaian:

```

f := (x) -> (3 * x + 2) / (2 * x - 1);
finv := (x) -> solve((f @ g)(x) = x, g(x));
finv(x);

```

Hasilnya sebagai berikut:

```

f := (x) -> (3 * x + 2) / (2 * x - 1);
finv := (x) -> solve((f @ g)(x) = x, g(x));
finv(x);

```

$x \rightarrow \frac{3x+2}{2x-1}$ (1)
 $x \rightarrow \text{solve}(f@g(x) = x, g(x))$ (2)
 $\frac{x+2}{-3+2x}$ (3)

Perintah baris pertama untuk mendefinisikan fungsi $f(x)$. Sedangkan perintah baris kedua adalah menyelesaikan persamaan $(f \circ g)(x) = x$, yang dalam hal ini mencari $g(x)$ dan selanjutnya dinyatakan dalam $f_{inv}(x)$. Dengan demikian $f_{inv}(x)$ merupakan fungsi invers dari $f(x)$. Perintah ketiga adalah untuk menampilkan fungsi inversnya.

2.3.2. Solusi dai Pembelajaran yang dialami oleh Guru

Kemampuan seorang anak tentu tidak bisa kita samakan. Karena permasalahan yang dialami peserta didik ialah masalah operasi dasar aljabar, maka guru sebaiknya menginovasi pembelajaran. Sebelum memulai pembelajaran siswa diingatkan terlebih dahulu tentang operasi perkalian pada aljabar atau operasi hitung biasa. Guru sebaiknya memberikan soal-soal latihan bertingkat dan bervariasi sesuai dengan kemampuan peserta didik agar peserta didik dapat mengasah kemampuan matematisnya.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami oleh peserta didik pada materi komposisi fungsi dan fungsi invers ialah tidak bisa menyelesaikan operasi hitung pada aljabar. Jadi permasalahan utamanya adalah ketakpahaman peserta didik akan materi-materi dasar dalam matematika. Namun, untuk mempermudah siswa mengerjakan soal komposisi fungsi dan fungsi invers bisa dengan menggunakan rumus cepat dan aplikasi Maple.

3.2. Saran dari Penulis

Pada permasalahan yang dihadapi oleh guru dan siswa mengenai materi komposisi fungsi dan fungsi invers, maka penulis memberikan beberapa solusi yaitu:

1. Salah satu cara untuk mengatasi kesulitan belajar siswa pada materi komposisi fungsi dan fungsi invers adalah dengan memberikan rumus cepat yang memang sering digunakan untuk menyelesaikan persoalan fungsi invers.
2. Penggunaan aplikasi Maple untuk memeriksa jawaban dari soal-soal komposisi fungsi dan fungsi invers sehingga peserta didik dapat mengetahui jawaban yang ia dapatkan dengan cara konsep benar atau tidak.
3. Guru sebaiknya memberikan soal-soal latihan bertingkat dan bervariasi sesuai dengan kemampuan peserta didik agar peserta didik dapat mengasah kemampuan matematisnya.

3.3. Saran dari Teman Ketika Presentasi

1. Guru sebaiknya menjelaskan lebih rinci dan jelas pada materi komposisi fungsi dan invers. Terutama pada fungsi invers, perubahan dari x bisa menjadi $f^{-1}(x)$ jelasnya seperti apa agar peserta didik tidak bingung.
2. Pada pembelajaran daring, sebaiknya guru membuat video pembelajaran dalam menyelesaikan soal-soal yang berkenaan dengan materi komposisi fungsi dan

fungsi invers agar mempermudah peserta didik untuk memahami materi serta cara pengerjaan soal-soalnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Kanginan, Marthen. 2006. *Cerdas Belajar Matematika*. Yogyakarta: Grafindo Media Pratama.
- Sinaga, Bornok dkk. 2017. *Matematika Edisi Revisi*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Yuana, Rosihan. A. 2009. *Kalkulus dengan Maple*. Jakarta: Nursiah.

BAB XXI

PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI PROGRAM LINEAR

Oleh:

Miftah Sakina Noer (A1C018022)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pandemi COVID-19 yang terjadi di berbagai negara memberikan dampak yang luas pada semua sektor penting. World Health Organisation (WHO) telah menetapkan COVID-19 sebagai pandemi global, menyebabkan perubahan di semua aspek kehidupan manusia tak terkecuali aspek pendidikan. Untuk memutus mata rantai penyebaran COVID-19 ini di mana siswa dapat berperan sebagai pembawa dan penyebar virus maka hampir semua Negara meniadakan kegiatan pembelajaran di sekolah. Sehingga kegiatan pembelajaran dialihkan melalui sistem *e-learning* atau dikenal dengan istilah pembelajaran dalam jaringan (pembelajaran daring) di Indonesia. Perubahan pola belajar dan mengajar tentunya tidak terlepas dari peran Guru. Di mana pembelajaran daring ini dapat didefinisikan sebagai pembelajaran berbasis teknologi di mana bahan belajar dari Guru dikirim secara elektronik ke peserta didik jarak jauh menggunakan jaringan komputer (Pangondian, 2019).

Adaptasi yang sangat cepat dan tidak diiringi dengan persiapan yang matang ternyata menimbulkan berbagai masalah baru yang menyebabkan kesulitan belajar pada Siswa, salah satunya pada pelajaran matematika. Matematika merupakan suatu alat untuk mengembangkan cara berpikir. Secara umum dapat didefinisikan sebagai bidang ilmu pasti yang mempelajari pola dari struktur, perubahan dan ruang dan menuntut pola pikir secara terstruktur. Oleh karena itu, peran matematika dapat dikatakan hampir di semua sendi kehidupan dan mendukung dalam upaya memajukan kehidupan manusia. Terlebih lagi matematika bukanlah ilmu yang hanya untuk keperluan dirinya sendiri, tetapi ilmu yang bermanfaat sebagian besar ilmu-ilmu yang lain (Hudojo, 1988). Program Linear merupakan salah satu materi yang sulit dipahami oleh Siswa. Dalam hal ini menyelesaikan masalah optimasi. Secara khusus, persoalan program linear merupakan suatu persoalan untuk menentukan besarnya masing-masing nilai variabel sehingga nilai fungsi tujuan yang linear menjadi optimum (memaksimalkan atau meminimumkan) dengan memperhatikan beberapa kendala yang dinyatakan dalam bentuk ketidaksamaan linear.

Oleh karena itu menyikapi keadaan pembelajaran daring ini yang muncul berbagai permasalahan, perlu adanya kreativitas Guru untuk lebih memanfaatkan teknologi dan cara

mengajar agar pembelajaran matematika terlihat lebih menarik dan mudah dipahami oleh siswa seperti salah satunya menggunakan media pembelajaran berupa video pembelajaran ataupun alat peraga.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas adapun rumusan masalah yang kami ambil sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil belajar yang dicapai siswa pada materi Program Linear?
2. Bagaimana permasalahan yang dialami siswa pada materi Program Linear?
3. Bagaimana permasalahan yang dialami guru pada materi Program Linear?
4. Bagaimana solusi untuk mengatasi permasalahan pembelajaran pada materi Program Linear?

1.3. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas adapun tujuan penulisan makalah ini adalah:

1. Untuk mengetahui hasil belajar yang dicapai siswa pada materi Program Linear.
2. Untuk mengetahui permasalahan yang dialami siswa pada materi Program Linear.
3. Untuk mengetahui permasalahan yang dialami guru pada materi Program Linear.
4. Untuk mengetahui solusi agar dapat mengatasi permasalahan pembelajaran pada materi Program Linear.

II. PEMBAHASAN

2.1. Program Linear

2.1.1. Pengertian Program Linear

Program linear merupakan bagian dari matematika terapan yang terdiri atas persamaan-persamaan atau pertidaksamaan-pertidaksamaan linear. Permasalahan Program Linear yaitu permasalahan untuk menentukan besarnya masing-masing nilai variabel yang mengoptimalkan (maksimum atau minimum) nilai fungsi objektif.

PERSOALAN MAKSIMUM	PERSOALAN MINIMUM
Maksimum $f(x, y) = ax + by$	Minimum $f(x, y) = ax + by$
Syarat : $c_1x + d_1y \leq k_1$ $c_2x + d_2y \leq k_2$ $x \geq 0$ $y \geq 0$	Syarat : $m_1x + n_1y \geq k_1$ $m_2x + n_2y \geq k_2$ $x \leq 0$ $y \leq 0$
Dengan a, b, c, d adalah koefisien dan k adalah konstanta	Dengan a, b, m, n adalah koefisien dan k adalah konstanta

2.1.2. Model Pemrograman Matematis

Program Linear mempunyai 3 unsur utama antara lain:

1. Variabel Keputusan
Yaitu variabel persoalan yang akan mempengaruhi nilai tujuan yang hendak dicapai. Cara untuk menemukan variabel ini: “Keputusan apa yang harus dibuat

agar nilai fungsi tujuan menjadi maksimum atau minimum”. Contoh: Berapa banyak produk yang harus di produksi dan persediaan harus tersedia pada periode tertentu agar laba total maksimum atau biaya total minimum?

2. Fungsi Tujuan

Dalam model pemrograman linear, tujuan yang hendak dicapai harus diwujudkan ke dalam fungsi matematika linear. Selanjutnya fungsi tersebut dimaksimumkan atau diminimumkan terhadap kendala-kendala yang ada. Contoh: pemaksimuman laba perusahaan, meminimuman biaya distribusi.

3. Fungsi Kendala

Kendala diumpamakan sebagai suatu pembatas terhadap kumpulan keputusan yang mungkin dibuat dan harus dituangkan ke dalam fungsi matematika linear. Ada 3 macam kendala yaitu: Kendala berupa pembatas, Kendala berupa syarat, dan Kendala berupa keharusan.

Persoalan dalam program linear yang masih dinyatakan dalam kalimat-kalimat pernyataan umum, kemudian diubah kedalam model matematika. Model matematika merupakan pernyataan yang menggunakan peubah dan notasi matematika. Sebagai Contoh Perhatikan soal berikut: Untuk membuat sebuah roti A diperlukan tepung 200 gram dan mentega 25 gram. Untuk membuat sebuah roti B diperlukan tepung 100 gram dan mentega 50 gram. Kita ingin membuat roti sebanyak mungkin, sedangkan bahan yang tersedia tepung 4 kg dan mentega 1,2 kg. Tulislah model matematika untuk persoalan tersebut.

Penyelesaian: Misalkan banyak roti jenis A = x dan jenis B = y ,

Tabel data berdasarkan soal

BAHAN	ROTI A	ROTI B	PEMBATAS
Tepung (gram)	200	100	4000
Mentega (gram)	25	50	1200

Berdasarkan tabel sebelumnya maka didapat :

- $200x + 100y \leq 4.000 \leftrightarrow 2x + y \leq 40$
- $25x + 50y \leq 1.200 \leftrightarrow x + 2y \leq 48$

Banyaknya roti A dan B tidak negatif,
maka: $x \geq 0$ dan $y \geq 0$

Maka Model Matematika :

$$\begin{aligned} 2x + y &\leq 40 \\ x + 2y &\leq 48 \\ x &\geq 0, y \geq 0 \end{aligned}$$

dengan $x, y \in R$

2.1.3. Menggambar Grafik dan Menentukan Nilai Optimum Fungsi Objektif

Fungsi objektif merupakan fungsi linear dan batasan-batasan pertidaksamaan linear yang memiliki himpunan penyelesaian. Himpunan penyelesaian yang ada merupakan titik-titik dalam diagram kartesius yang jika koordinatnya disubstitusikan kedalam fungsi linear dapat memenuhi persyaratan yang ditentukan. Nilai optimum fungsi objektif dari suatu persoalan linear dapat ditentukan dengan metode grafik. Dengan melihat grafik dari fungsi objektif dan batasan-batasannya dapat ditentukan letak titik yang menjadi nilai optimum. Langkah-langkahnya sebagai berikut:

- Menggambar himpunan penyelesaian dari semua batasan syarat yang ada di kartesius.
- Menentukan titik-titik ekstrem yang merupakan perpotongan garis batasan dengan garis batasan yang lainnya. Titik-titik ekstrem tersebut merupakan himpunan penyelesaian dari batasannya dan memiliki kemungkinan besar membuat fungsi menjadi optimum.
- Menyelidiki nilai optimum fungsi objektif dengan Membandingkan nilai fungsi objektif tiap titik ekstrem.

Contoh Soal:

Sebuah pesawat terbang mempunyai tempat duduk tidak lebih dari 300 kursi, terdiri atas kelas ekonomi dan VIP. Penumpang kelas ekonomi boleh membawa bagasi 3 kg dan kelas VIP boleh membawa bagasi 5 kg sedangkan pesawat hanya mampu membawa bagasi 1200 kg, Tiket kelas ekonomi memberi laba Rp100.000,00 dan kelas VIP Rp 200.000,00. Berapakah laba maksimum dari penjualan tiket pesawat tersebut?

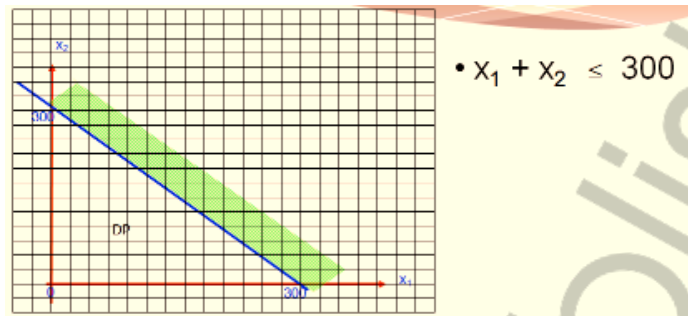
Penyelesaian: Pernyataan tersebut dapat dibuat tabel sebagai berikut:

	Banyak kelas Ekonomi (x_1)	Banyak kelas VIP (x_2)	maximum
Tempat duduk	x_1	x_2	300
Bagasi	$3x_1$	$5x_2$	1200

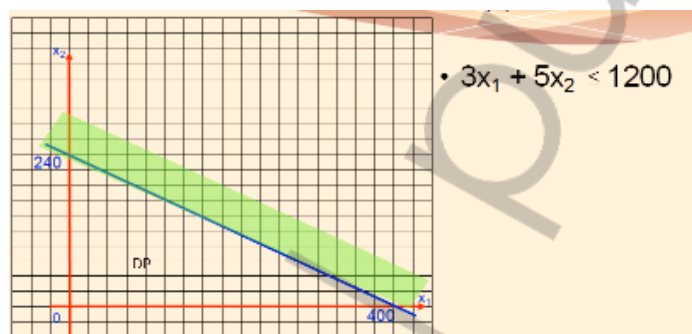
Maka Model Matematika : 1. $x_1 + x_2 \leq 300$, 2. $3x_1 + x_2 \leq 1200$, 3. $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$

Fungsi Tujuan : $f: Z = x_1 + 2x_2$

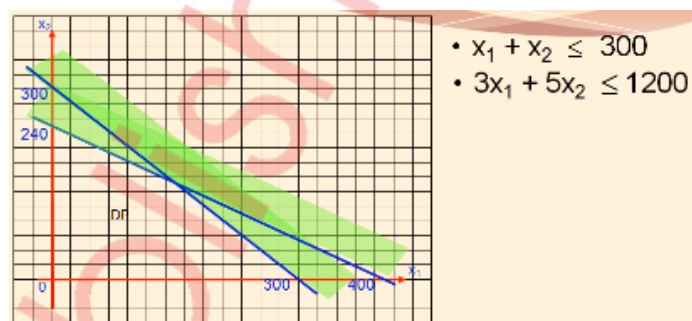
Menentukan Daerah Penyelesaian dari Pertidaksamaan (1)



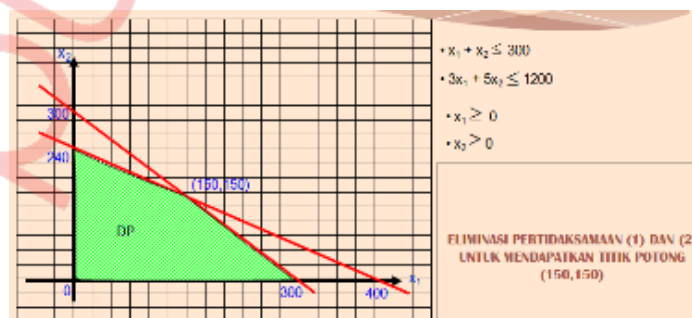
Menentukan Daerah Penyelesaian dari Pertidaksamaan (2)



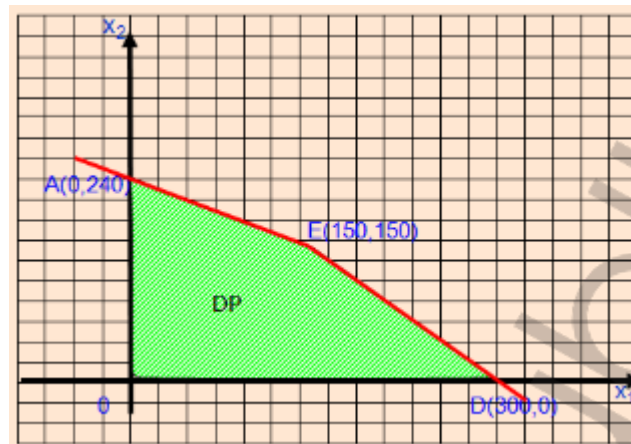
Menentukan Daerah Penyelesaian dari Pertidaksamaan (1) dan (2)



Menentukan Daerah Penyelesaian dari Pertidaksamaan (1), (2), (3), & (4)



Mencari Nilai Optimasi dengan Titik Ekstrem



Titik Pojok	$f: x_1 + 2x_2$	
A(0,240)	$0 + 2 \times 240 = 480$	Nilai maximum
D(300,0)	$300 + 2 \times 0 = 300$	
E(150,150)	$150 + 2 \times 150 = 450$	

2.2. Permasalahan Pembelajaran Matematika Kelas VII SMP

Dari hasil survei yang telah dilakukan dengan mewawancarai guru dan peserta didik baik secara langsung maupun daring di salah satu SMA di Provinsi Bengkulu serta dari pengalaman pribadi menunjukan bahwa pembelajaran matematika di kelas XI masih mengalami beberapa kesulitan, Khususnya pada materi Program Linear. Berikut adalah ulasannya yang ditinjau dari hasil belajar, model atau metode pembelajaran, sarana dan prasarana, serta permasalahan yang dialami oleh peserta didik dan pendidik (Guru).

2.2.1. Hasil Belajar

Dari hasil wawancara yang telah dilakukan hasil belajar dari peserta didik menunjukkan bahwa kemampuan matematika peserta didik masih rendah. Hal ini terlihat dari hasil latihan, tugas dan ulangan harian matematika yang masih banyak memperoleh nilai di bawah rata-rata, nilai ini sangat berbanding terbalik dengan mata pelajaran lainnya. Terkhususnya pada materi Program Linear. Beragam tingkatan kemampuan Peserta didik yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah masih mengalami kesulitan dalam pemahaman konsep materi tersebut. Kebanyakan Peserta Didik mendapatkan nilai di bawah 50 dari rentang nilai 1-100 hanya beberapa orang yang mendapatkan nilai 75-100. Terlebih lagi pembelajaran yang dilakukan saat masa pandemi atau pembelajaran daring ini, harus mengalami beberapa hambatan sehingga membuat peserta didik semakin kesulitan untuk memahami materi yang diberikan.

2.2.2. Model atau Metode Pembelajaran

Model atau metode pembelajaran ceramah selalu dipakai oleh guru dalam mengajarkan matematika jika ditinjau di kelas XI di salah satu SMA di Provinsi Bengkulu

pada saat pembelajaran luring. Setelah penjelasan, peserta didik diberikan soal latihan ataupun tugas. Tidak adanya variasi dalam mengajar, tidak adanya penggunaan media pembelajaran seperti alat peraga dan median TIK membuat para peserta didik pasif dan tidak tertarik mengikuti proses pembelajaran. Terutama pada proses pembelajaran daring saat ini, peserta didik hanya diberikan PPT berupa materi pembelajaran lalu diberikan perintah untuk mempelajari buku paket atau buku LKS (lembar kerja siswa) dan mengerjakan soal dalam buku tersebut sebagai tugas, hal ini menunjukkan tidak ada interaksi pembelajaran antara pendidik dan peserta didik. Sehingga menyebabkan peserta didik tidak memahami materi Program Linear.

2.2.3. Sarana dan Prasarana

Dari pengamatan dan wawancara yang dilakukan pada salah satu SMA di Provinsi Bengkulu, masih kekurangan buku pembelajaran khususnya buku matematika dan buku yang dapat menjadi referensi dalam materi Program Linear. Selain itu, kurangnya media pembelajaran seperti alat peraga, dan perangkat teknologi (misalnya infokus), alat-alat matematika, dan lainnya belum memadai untuk membantu Peserta Didik dalam kegiatan pembelajaran. Jika pun ada itu pun digunakan bergantian dan tidak seluruh Peserta Didik bisa mendapatkannya. Padahal seperti yang kita ketahui media pembelajaran sangat lah penting sebagai salah satu penunjang dalam kegiatan belajar mengajar. Sebab Media pembelajaran adalah alat, metode, dan teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pendidikan dan pengajaran di sekolah (Oemar, 1989). Hal lainnya yang menyebabkan pembelajaran mengalami permasalahan dan kendala adalah Kurangnya tenaga pengajar khususnya yang ahli atau menguasai matematika, contohnya di sekolah tersebut yang hanya memiliki 3 guru matematika. Sedangkan Pada proses pembelajaran daring, yang menjadi kendala yaitu beberapa peserta didik terkendala pada jaringan serta masalah kuota yang harganya mahal. Serta masih minimnya kemampuan guru dalam pengaplikasian teknologi yang ada Padahal penggunaan teknologi sangatlah penting dalam proses pembelajaran di masa pandemi seperti saat ini.

2.2.4. Permasalahan yang Dialami Peserta Didik

Dari hasil wawancara guru yang mengajar kelas XI di salah satu SMA di Provinsi Bengkulu pada saat proses pembelajaran secara daring mengatakan salah satu penyebab kesulitan belajar matematika adalah minat belajar yang rendah serta kurangnya motivasi masing-masing dari setiap peserta didik. Aktivitas belajar bagi setiap Peserta didik, tidak selamanya dapat berlangsung secara wajar. Kadang-kadang lancar, kadang -kadang tidak, kadang-kadang dapat cepat menangkap apa yang dipelajari, kadang terasa amat sulit. Dalam hal semangat terkadang semangat tinggi, tetapi terkadang juga sulit untuk mengadakan konsentrasi. Selain itu, *mindset*/pola pikir peserta didik yang menganggap matematika itu sulit dan tidak menyenangkan membuat mereka pasif dalam proses dan menimbulkan kecemasan belajar matematika Selain itu, dalam proses pembelajaran daring. Peserta didik lebih dituntut belajar mandiri dan hanya mengandalkan membaca buku tanpa ada proses pembelajaran seperti biasanya saat luring, guru hanya melakukan absensi dan

mengarahkan siswa untuk membaca buku dan membaca PPT yang diberikan mengenai materi Program Linear serta mengerjakan tugas/latihan. Sehingga tidak ada peran aktif guru dalam membimbing proses pembelajaran. Hal ini menyebabkan peserta didik tidak dapat memahami konsep dari materi tersebut. Kesulitan belajar merupakan suatu kondisi di mana siswa mengalami hambatan dalam belajar. Kesulitan belajar biasanya tercermin dengan adanya kesulitan yang dilakukan dalam pengerjaan soal. *The Joint Committee for Learning Disabilities* (NJCLD) (Abdurrahman, 2009) mendefinisikan kesulitan belajar sebagai suatu bentuk kesulitan yang nyata dalam hal kemahiran dan kemampuan untuk mengaplikasikan matematika pada kehidupan sehari-hari. Sehingga Peserta Didik sulit cenderung kesulitan untuk menentukan fungsi tujuan, serta menyusun tabel yang berisi komponen variabel dan kendala dalam soal cerita, lalu menggambar grafik daerah penyelesaian, serta menentukan nilai Optimum fungsi objektif.

2.2.5. Permasalahan yang Dialami Pendidik (Guru)

Bukan hanya peserta didik, guru juga memiliki permasalahan atau kesulitan dalam proses pembelajaran matematika pada materi Program Linear. Dari hasil survei dan wawancara di salah satu SMA di Provinsi Bengkulu, permasalahan yang dialami guru dalam materi ini adalah akibat dari kurang memiliki kreativitas dan inovasi dalam proses pembelajaran serta kurangnya persiapan dalam menyusun bahan-bahan pembelajaran sehingga guru tidak menjelaskan secara sistematis dan mendalam mengenai konsep materi ini. Selain itu, guru sulit mengelola kelas hal ini disebabkan oleh peran menggunakan model dan metode mengajar yang sama, sehingga pembelajaran matematika dianggap tidak menarik dan membosankan oleh peserta didik. Para guru masih terbiasa dalam konsep pengajaran dengan KTSP, padahal saat ini, K13 menuntut peserta didiklah yang aktif dalam proses pembelajaran dengan melaksanakan pembelajaran saintifik. Kesulitan ini diakibatkan kemampuan siswa yang beragam, siswa belum terbiasa dengan pembelajaran pendekatan konstruktivisme, kurang cukupnya waktu pembelajaran, dan kurangnya sarana belajar berupa buku yang sesuai dengan Kurikulum 2013.

Dalam pembelajaran materi program linear, guru sulit menjelaskan bagaimana membuat model matematika dari soal cerita dalam kehidupan sehari-hari, dan bagaimana cara menggambar grafik daerah penyelesaian, hal ini disebabkan tidak adanya bantuan dari media pembelajaran seperti alat peraga dan pemanfaatan teknologi seperti menampilkan video atau PowerPoint. Selain tidak adanya sarana yang disediakan oleh pihak sekolah, ketidakmampuan guru dalam menggunakan teknologi membuat hal ini tidak diterapkan, padahal dengan adanya bantuan teknologi akan memudahkan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran seperti dengan aplikasi Geogebra. Di mana dengan bantuan Geogebra guru dapat mengilustrasikan grafik daerah penyelesaian dan penentuan titik-titik ekstrem sehingga dapat lebih mudah dalam pemahaman mengenai menggambar grafik serta dalam menyelesaikan soal Program Linear.

2.3. Solusi Mengatasi Permasalahan Pembelajaran Matematika

Berdasarkan uraian permasalahan pada pembelajaran matematika terkhusus materi Program Linear baik dari peserta didik maupun Guru, Maka penulis memberikan dan

menyarankan beberapa solusi yang dapat dilakukan/diterapkan untuk mengatasinya. Oleh karena Pembelajaran matematika didasari pada kemampuan berpikir kritis, sistematis, logis, kreatif, dan bekerja sama. Kemampuan ini dapat dikembangkan terus melalui belajar matematika dan sangat diperlukan untuk keperluan modern yang kompetitif. Menurut Bruner (Suherman, 2003), “belajar matematika akan lebih berhasil jika proses pengajaran diarahkan kepada konsep-konsep dan struktur-struktur yang termuat dalam pokok bahasan yang diajarkan, di samping hubungan yang terkait antara konsep-konsep dan struktur-struktur.” Dengan mengenal konsep dan struktur yang tercakup dalam bahan yang sedang dibicarakan, anak akan memahami materi yang harus dikuasainya tersebut.

Adapun solusi yang disarankan yaitu:

1. Guru dituntut untuk lebih kreatif dan inovatif serta mampu menguasai dan Memanfaatkan teknologi misalnya dengan menggunakan bantuan aplikasi Geogebra dalam menyampaikan materi program linear ini. Sehingga dapat lebih mudah dipahami oleh peserta didik, dan akan lebih menarik minat dan motivasi peserta didik dalam belajar matematika. Serta Menggunakan media pembelajaran seperti alat peraga, PowerPoint, dan khususnya pada pembelajaran daring menggunakan video pembelajaran misalnya dengan menampilkan video animasi yang berhubungan dengan materi matematika serta dapat perbanyak mengaplikasikan materi matematika dalam kehidupan sehari-hari.
2. Menggunakan metode dan model pembelajaran dan variatif dan sesuai dengan materi, sehingga pembelajaran tidak membosankan dan dapat menarik minat dan fokus peserta didik. Ada banyak metode ataupun model pembelajaran yang dapat digunakan salah satunya seperti metode pembelajaran berbasis game ataupun metode pembelajaran *jigsaw* sehingga penyampaian materi tidak monoton dan tujuan pembelajaran pun dapat tercapai dengan baik.
3. Memberikan apresiasi kepada Peserta Didik untuk lebih memotivasi semangat belajar dalam proses kegiatan pembelajaran. Karena biasanya peserta didik jika diberikan pujian ataupun bentuk apresiasi lainnya maka akan meningkatkan daya saing di antara mereka, sehingga tumbuh rasa semangat untuk belajar matematika. Selain itu hal ini dapat mencairkan suasana belajar yang dapat meminimalisir *mindset* atau pola pikir bahwa pembelajaran matematika itu membosankan.
4. Guru hendaknya benar-benar mempersiapkan dengan matang materi pembelajaran yang ingin disampaikan. Hal ini dapat dilakukan oleh guru dengan mendesain pembelajaran yang sesuai dengan materi dan kondisi pembelajaran daring ataupun luring, dengan membuat Rancangan Proses Pembelajaran (RPP). Terlebih lagi dalam masa pandemi ini, Guru harus memaksimalkan cara mengajar agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik. Dan lebih memperhatikan apakah materi yang telah disampaikan itu sudah benar-benar dipahami oleh peserta didik, seperti misalnya mengajar saat melalui Zoom atau Google Meet guru bisa memantau perkembangan peserta didik.

2.3.1. Video Pembelajaran Program Linear Menggunakan Aplikasi Geogebra

Berikut ini merupakan solusi video pembelajaran Program Linear menggunakan aplikasi Geogebra yang telah dibuat penulis, dapat diakses pada *link* di bawah ini: <https://drive.google.com/file/d/1ZYCbGKQv3vfvCa5ej9syaLCYyUhxzUCe/view?usp=sharing>.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Di masa Pandemi COVID-19 Kegiatan pembelajaran dialihkan melalui sistem *e-learning* atau dikenal dengan istilah pembelajaran dalam jaringan (pembelajaran daring). Perubahan pola belajar dan mengajar tentunya tidak terlepas dari peran Guru. Adaptasi yang sangat cepat dan tidak diiringi dengan persiapan yang matang ternyata menimbulkan berbagai masalah baru yang menyebabkan kesulitan belajar pada Siswa, terkhusus pada materi Program Linear yaitu dalam menentukan model matematika terkait soal cerita dalam kehidupan sehari-hari lalu menggambarkan grafik daerah penyelesaian serta menentukan nilai optimum fungsi objektif. Untuk mengatasi kesulitan pembelajaran, Penggunaan media pembelajaran seperti alat peraga, video pembelajaran dan teknologi seperti PowerPoint, menayangkan video animasi yang berhubungan dengan materi matematika sangatlah membantu peserta didik dalam memahami materi khususnya dalam materi program linear dapat menggunakan video pembelajaran dengan bantuan aplikasi Geogebra. Hal ini juga akan mengasah keterampilan, kreatif dan inovatif dari guru. Selain itu, guru harus mampu mengelola kelas dan menarik minat peserta didik dengan merancang desain proses pembelajaran yang sesuai dengan materi, serta inovatif dan kreatif dalam menyampaikan materi yang akan dipelajari peserta didik, dengan begitu peserta didik akan tertarik dan termotivasi dalam mempelajari matematika terkhususnya materi Program Linear.

3.2. Saran dari Penulis

Sebaiknya guru membuat perencanaan pembelajaran dengan menerapkan strategi dan metode yang menarik minat belajar peserta didik, baik dalam pembelajaran secara luring maupun secara daring. Dengan memperhatikan tujuan pembelajaran, bahan, metode, dan pendekatan yang akan digunakan serta alat peraga atau media pembelajaran terkhususnya dalam materi Program linear, peserta didik haruslah rajin mengerjakan soal cerita yang berhubungan dengan program linear sehingga terbiasa dan dapat membuat model matematika dari soal-soal yang ada. Guru harus kreatif dan inovatif dalam proses pembelajaran dengan menciptakan proses pembelajaran yang menarik dan menyenangkan sebab pola pikir peserta didik yang menganggap matematika itu sulit dan membosankan. Guru harus sabar, lemah lembut dan penuh perhatian pada setiap peserta didik tanpa membedakan-bedakan kemampuan dari semua peserta didik dalam suatu kelas karena setiap individu memiliki potensi dan bakat yang berbeda, agar terciptanya proses pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran.

3.3. Saran dari Peserta Presentasi

Menurut beberapa peserta presentasi yang penulis lakukan pada hari Senin, 24 November 2020 via aplikasi Zoom, untuk memenuhi tugas Mata Kuliah Kapita Selekta Matematika Jenjang Menengah di kelas VB terkait hasil dari survei dan solusi yang penulis berikan yaitu dalam mengajarkan materi Program Linear, Guru harus menyediakan beragam contoh soal mengenai soal cerita terkait materi program linear, selain itu guru harus lebih memaksimalkan kegiatan pembelajaran daring dengan memanfaatkan teknologi yang ada untuk mencapai tujuan pembelajaran yang baik, salah satunya dengan menggunakan bantuan aplikasi Geogebra.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, M. (2009). *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hudojo, H. (1988). *Mengajar Matematika*. p. 74.
- Oemar, H. (1989). *Media Pendidikan*. Bandung: Citra Aditya.
- Pangondian, R. A. (2019, Januari). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kesuksesan Pembelajaran Daring Dalam Revolusi Industri 4.0. *In Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*, pp. 56-60.
- Suherman, d. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: FMIPA UPI.

BAB XXII

PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI PERSAMAAN GARIS LURUS

Oleh:

Deka Sa'bansyah Putra (A1C018023)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang menduduki peranan penting dalam kehidupan sehari-hari. Kegiatan yang dilakukan oleh manusia selalu menghadirkan konsep matematika seperti menghitung, membagi, menjumlahkan, dan mengurangi. Belajar matematika juga mampu melatih seseorang untuk berpikir logis dan teliti. Matematika dalam pelaksanaan pendidikan diajarkan di institusi-institusi pendidikan, baik di tingkat SD, SMP, SMA, hingga perguruan tinggi. Salah satu karakteristik matematika adalah mempunyai objek kajian yang bersifat abstrak. Sifat abstrak ini menyebabkan banyak siswa mengalami kesulitan dalam menghayati dan memahami konsep-konsep matematika.

Siswa dikatakan melakukan kesalahan apabila ia salah dalam menyelesaikan soal. Kesalahan ini dapat diketahui setelah siswa selesai mengerjakan soal yang diteskan, baik yang sudah tuntas maupun belum tuntas. Kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi kesulitan belajar matematika, jadi dengan mengetahui kesalahan dalam menyelesaikan suatu soal matematika akan dapat ditelusuri kesulitan mereka dalam belajar matematika. Kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika juga disebabkan oleh kemampuan yang dimiliki, seperti pemahaman siswa tentang definisi, teorema, sifat, rumus dan proses pengajaran. Selain itu bisa juga disebabkan oleh kurangnya tingkat penguasaan materi, kecerobohan dan juga kondisi kesiapan siswa dalam belajar. Kesalahan siswa dalam mengerjakan soal tersebut juga dapat menjadi salah satu petunjuk untuk mengetahui sejauh mana siswa menguasai materi. Oleh karena itu, adanya kesalahan-kesalahan tersebut perlu dicari faktor-faktor apa saja yang mempengaruhinya dan dicari solusi penyelesaiannya.

Dengan demikian, kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal matematika tersebut dapat digunakan untuk meningkatkan mutu kegiatan belajar mengajar dan akhirnya dapat meningkatkan prestasi belajar matematika siswa. Perlu adanya usaha-usaha untuk mengurangi kesalahan-kesalahan yang ada. Peranan guru dalam memberikan konsep-konsep matematika sangat menentukan keberhasilan anak dalam memahami konsep matematika pada tingkat yang lebih tinggi. Guru harus berani mengubah konsep yang salah

dan telanjur diajarkan kepada siswa sehingga pemahaman konsep yang salah tidak berlarut-larut, yang berakibat fatal bagi anak dalam memahami konsep pada tingkat yang lebih tinggi khususnya tentang bagaimana menyelesaikan soal ulangan harian dengan benar.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas adapun rumusan masalah yang saya ambil sebagai berikut:

1. Apa saja permasalahan pada materi Persamaan Garis Lurus?
2. Apa saja Kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi Persamaan Garis Lurus?
3. Apa saja solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi Persamaan Garis Lurus?

1.3. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas adapun tujuan penulisannya sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui apa saja permasalahan pada materi Persamaan Garis Lurus
2. Untuk mengetahui apa saja kesulitan yang dialami peserta didik pada materi Persamaan Garis Lurus
3. Untuk mengetahui apa saja solusi yang diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi Persamaan Garis Lurus

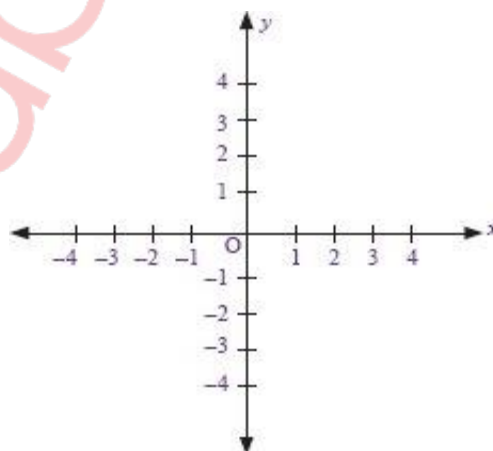
II. PEMBAHASAAN

2.1. Materi

2.1.1. Definisi Garis Lurus

Garis adalah salah satu objek elementer dalam matematika, khususnya geometri. Karena merupakan objek elementer, garis biasanya tidak didefinisikan. Garis lurus adalah garis yang menghubungkan dua titik dengan jarak yang terdekat. Sebelum memahami garis lurus lebih jauh, maka akan dibahas Koordinat cartesius terlebih dahulu

Koordinat Cartesius



Gambar 3.1 : Bidang koordinat Cartesius

Koordinat kartesius dalam hal ini adalah kerangka acuan dari setiap objek geometri 2 dimensi. Perhatikan gambar 3.1, gambar tersebut menunjukkan bidang koordinat kartesius yang memiliki sumbu mendatar (sumbu x) dan sumbu tegak (sumbu y). Titik potong kedua sumbu tersebut dinamakan titik asal atau titik koordinat. Pada gambar 3.1 titik pusat koordinat ditunjukkan oleh titik O (0,0).

2.1.2. Gradien

Pengertian Gradien

Salah satu komponen yang penting dalam garis lurus adalah kemiringan garis atau biasa disebut gradien. Gradien merupakan perbandingan antara jarak vertikal dengan jarak horizontal dari dua buah titik yang dilalui garis lurus. Menghitung gradien akan lebih mudah dilakukan jika garis diletakkan pada koordinat kartesius.

Perhitungan Gradien

1. Menghitung gradien pada persamaan garis $y = mx$

Gradien suatu garis dapat ditentukan melalui perbandingan antara ordinat dan absis sehingga dapat ditulis sebagai berikut:

$$\left[\begin{array}{l} \text{Gradien} = \frac{\text{ordinat}}{\text{absis}} \\ m = \frac{y}{x} \\ y = mx \end{array} \right]$$

Contoh soal: Tentukanlah gradien dari persamaan berikut:

- a. $y = 2x$, b. $x = 2y$, c. $2x + 3y = 0$

Jawab :

- a. Persamaan garis $y = 2x$ sudah memenuhi bentuk $y = mx$. Jadi diperoleh $m = 2$
 b. Persamaan garis $x = 2y$ diubah terlebih dahulu menjadi bentuk $y = mx$ sehingga

$$\begin{array}{l} x = 2y \\ y = \frac{x}{2} \\ y = \frac{1}{2}x \end{array}$$

- Persamaan garis $y = \frac{1}{2}x$ sudah memenuhi bentuk $y = mx$ jadi diperoleh $m = \frac{1}{2}$
 c. Persamaan $2x + 3y = 0$ diubah terlebih dahulu menjadi bentuk $y = mx$ sehingga

$$\begin{aligned}
 2x + 3y &= 0 \\
 3y &= -2x \\
 y &= \frac{-2x}{3} \\
 y &= -\frac{2}{3}x
 \end{aligned}$$

Persamaan garis $y = -\frac{2}{3}x$ sudah memenuhi bentuk $y = mx$ jadi diperoleh $m = -\frac{2}{3}$

2. Menghitung garis pada persamaan garis $y = mx + c$

Sama halnya dengan perhitungan gradien pada persamaan garis $y = mx$. Perhitungan pada garis $y = mx + c$ dilakukan dengan cara menentukan nilai konstanta didepan variabel x .

Contoh soal: Tentukanlah gradien dari persamaan berikut: $2y = x + 12$

Jawab:

Persamaan garis $2y = x + 12$ terlebih dahulu di ubah menjadi bentuk $y = mx + c$ sehingga

$$\begin{aligned}
 2y &= x + 12 \\
 y &= \frac{x + 12}{2} \\
 y &= \frac{1}{2}x + 6
 \end{aligned}
 \quad \text{Jadi, nilai } m = \frac{1}{2}.$$

3. Menghitung gradien pada persamaan garis $ax + by + c = 0$

Sama seperti sebelumnya, gradien pada persamaan garis $ax + by + c = 0$ dapat ditentukan dengan cara mengubah terlebih dahulu persamaan garis tersebut kedalam bentuk

$$y = mx + c.$$

Kemudian nilai gradien diperoleh dari nilai konstanta m didepan variabel x .

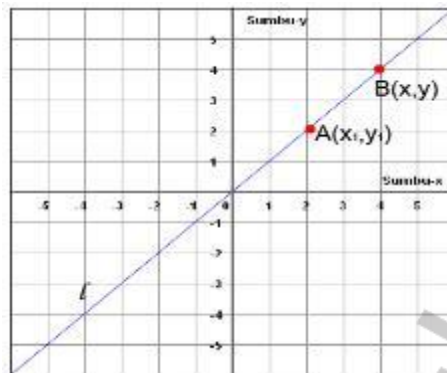
Contoh soal: Tentukanlah gradien dari persamaan garis berikut: $x + 2y + 6 = 0$

Jawab:

Persamaan garis $x + 2y + 6 = 0$ diubah terlebih dahulu menjadi bentuk $y = mx + c$ sehingga

$$\begin{aligned}
 x + 2y + 6 &= 0 \\
 2y &= -x - 6 \\
 y &= \frac{-x - 6}{2} \\
 y &= -\frac{1}{2}x - 3
 \end{aligned}
 \quad \text{Jadi, nilai } m = -\frac{1}{2}.$$

4. Menghitung gradien pada garis yang melalui dua titik



Grafik 1

Perhatikan grafik 1. Garis l melalui dua titik yaitu titik A (x_1, y_1) dan titik B (x_2, y_2). gradien dinotasikan dengan m garis l dihitung dengan rumus $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

Contoh soal: Tentukanlah gradien garis yang melalui titik koordinat A (2, 2) dan B (4, 4)

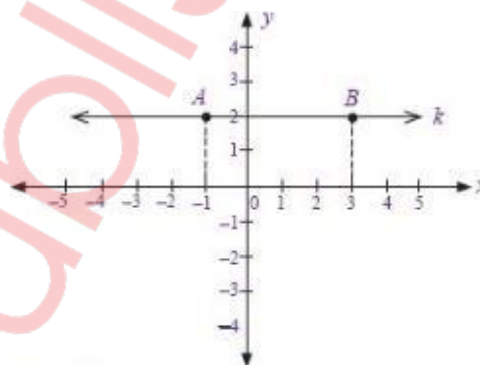
Jawab:

Untuk titik A (2, 2) maka $x_{1=2}$, $y_{1=2}$, Untuk titik B (4, 4) maka $x_{2=4}$, $y_{2=4}$

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{4 - 2}{4 - 2} = \frac{2}{2} = 1, \text{ Jadi, gradiennya adalah 1.}$$

Sifat-sifat Gradien

1. Gradien garis yang sejajar dengan sumbu x



Gambar 3.7 : Garis yang melalui 2 titik dan sejajar sumbu-x.

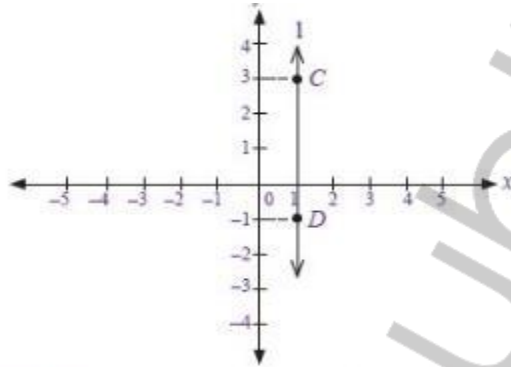
Pada gambar 3.7 garis k melalui titik A (-1, 2) dan B (3, 2). Garis tersebut sejajar dengan sumbu x. Gradien garis k dapat dihitung dengan cara sebagai berikut

Untuk titik A (-1, 2) maka $x_{1=-1}$, $y_{1=2}$, Untuk titik B (3, 2) maka $x_{2=3}$, $y_{2=2}$

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{2 - 2}{3 - (-1)} = \frac{0}{4} = 0, \text{ Jadi, gradiennya adalah 0}$$

Perhitungan tersebut memperjelas tentang *gradien garis yang sejajar dengan sumbu x* nilai gradiennya adalah nol.

2. Gradien garis yang sejajar dengan sumbu y



Gambar 3.8 : Garis l yang melalui titik C dan D dan sejajar sumbu- y .

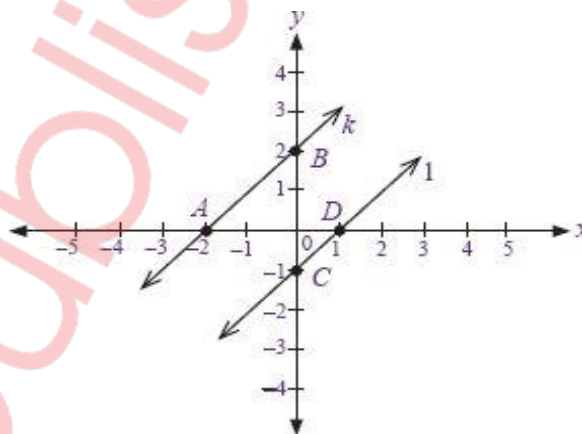
Pada gambar 3.8 garis l yang melalui titik $C(1, 3)$ dan $D(1, -1)$ letaknya sejajar dengan sumbu y . gradien l dapat dihitung dengan cara sebagai berikut

Untuk titik $C(1, 3)$ maka $x_1=1$, $y_1=3$, Untuk titik $D(1, -1)$ maka $x_2=1$, $y_2=-1$

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{-1 - 3}{1 - 1} = \frac{-4}{0} = \sim \text{Jadi, gradiennya adalah tak terhingga}$$

Perhitungan tersebut memperjelas tentang *gradien garis yang sejajar dengan sumbu y* tidak memiliki gradien.

3. Gradien dua garis yang sejajar



Gambar 3.8 : Garis k dan l yang sejajar.

Pada gambar 3.8 garis k dan l adalah garis yang sejajar.

a. Garis k melalui titik $A(-2, 0)$ dan $B(0, 2)$ gradien k dapat dihitung dengan cara sebagai berikut

Untuk titik $A(-2, 0)$ maka $x_1=-2$, $y_1=0$, Untuk titik $B(0, 2)$ maka $x_2=0$, $y_2=2$

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{2 - 0}{0 - (-2)} = \frac{2}{2} = 1, \text{ Jadi, gradiennya adalah } 1$$

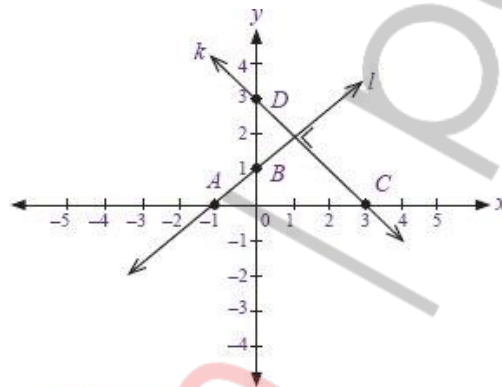
- b. Garis l melalui titik C (0, -1) dan D (1, 0) gradien l dapat dihitung dengan cara sebagai berikut

Untuk titik C (0, -1) maka $x_1=0$, $y_1=-1$, Untuk titik D (1, 0) maka $x_2=1$, $y_2=0$

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{0 - (-1)}{1 - 0} = \frac{1}{1} = 1, \text{ Jadi, gradiennya adalah } 1$$

Perhitungan tersebut memperjelas tentang *gradien garis yang sejajar memiliki gradien yang sama*.

4. Gradien dua garis yang tegak lurus



Gambar 3.10: Garis k dan l yang saling tegak lurus.

Pada gambar 3.10 garis k dan l adalah garis yang tegak lurus.

1. Garis k melalui titik C (3, 0) dan D (0, 3) gradien k dapat dihitung dengan cara sebagai berikut

Untuk titik C (3, 0) maka $x_1=3$, $y_1=0$, Untuk titik D (0, 3) maka $x_2=0$, $y_2=3$

$$m_{CD} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{3 - 0}{0 - 3} = \frac{3}{-3} = -1, \text{ Jadi, gradiennya adalah } -1$$

2. Garis l melalui titik A (-1, 0) dan B (0, 1) gradien l dapat dihitung dengan cara sebagai berikut

Untuk titik A (-1, 0) maka $x_1=-1$, $y_1=0$, Untuk titik B (0, 1) maka $x_2=0$, $y_2=1$

$$m_{AB} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{1 - 0}{0 - (-1)} = \frac{1}{1} = 1, \text{ Jadi, gradiennya adalah } 1$$

Hasil kali dua gradien tersebut adalah $m_{AB} \times m_{CD} = 1 \times -1 = -1$

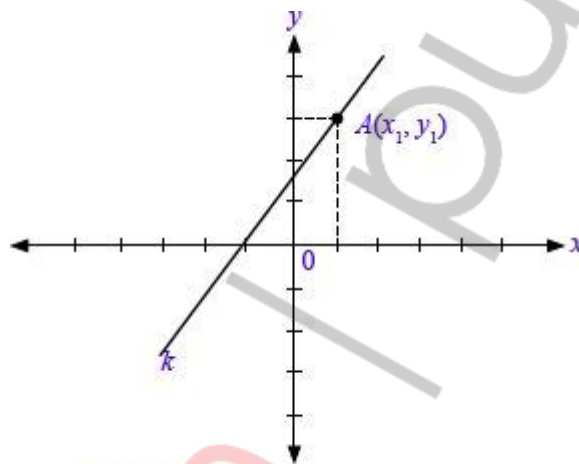
Perhitungan tersebut memperjelas tentang *hasil kali antara dua gradien dari garis yang saling tegak lurus adalah -1*

2.1.3. Menentukan Persamaan Garis Lurus

Persamaan garis lurus menyatakan titik-titik yang dilalui oleh suatu garis lurus. Seperti yang telah dibahas sebelumnya bentuk $y = mx$ merupakan bentuk persamaan garis lurus sederhana. Dikatakan bentuk sederhana karena garis yang dibentuk oleh persamaan garis tersebut selalu melalui titik pusat koordinat. Bentuk umum dari persamaan garis lurus adalah $y = mx + c$

Persamaan garis ini hampir sama dengan bentuk sederhananya namun diberi tambahan konstanta (dengan lambang c). hal ini menunjukkan bahwa garis yang dibentuk oleh persamaan garis tersebut tidak akan melalui titik $O(0, 0)$.

Menentukan persamaan garis dari gradien dan titik koordinat



Gambar 3.11 : Garis k yang melalui titik $A(x, y)$.

Pada gambar 3.11 menunjukkan sebuah garis k pada bidang koordinat kartesius. Garis tersebut memulai titik $A(x_1, y_1)$ dan tidak melalui titik pusat koordinat sehingga persamaan garis pada gambar 3.11 dapat ditulis $y_1 = mx_1 + c \dots (1)$ Adapun bentuk umum persamaan garis yang tidak melalui titik pusat koordinat ditulis $y = mx + c \dots (2)$ Jadi ditentukan selisih dari persamaan (2) dan persamaan (1) maka diperoleh:

$$\begin{array}{r} y = mx + c \\ y_1 = mx_1 + c \\ \hline y - y_1 = mx - mx_1 + c - c \\ y - y_1 = mx - mx_1 \\ y - y_1 = m(x - x_1) \end{array}$$

Selanjutnya diperoleh rumus umum untuk menentukan persamaan garis jika diketahui gradien dan titik koordinat yaitu $y - y_1 = m(x - x_1)$

Contoh soal:

Tentukan persamaan garis yang melalui titik $P(3, 5)$ dan memiliki gradien 2.

Jawab:

Untuk titik P(3, 5) maka $x_1 = 3$, $y_1 = 5$.

Dengan menggunakan rumus umum, diperoleh persamaan garis:

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$y - 5 = -2(x - 3)$$

$$y - 5 = -2x + 6$$

$$y = -2x + 6 + 5$$

$$y = -2x + 11 \text{ atau } 2x + y - 11 = 0$$

Menentukan persamaan garis yang melalui dua titik

Cara untuk menentukan persamaan garis yang melalui dua titik hampir sama dengan rumus umum yang telah dipelajari sebelumnya. Perhatikan uraian berikut:

- $y - y_1 = m(x - x_1)$ adalah rumus umum persamaan garis dari gradien dan titik koordinat
- $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ adalah rumus gradien dari dua titik koordinat.

Dari kedua rumus tersebut, dapat diuraikan sebagai berikut

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_1)$$

$$y - y_1 = \frac{(y_2 - y_1)(x - x_1)}{x_2 - x_1}$$

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{(y_2 - y_1)(x - x_1)}{(y_2 - y_1)(x_2 - x_1)}$$

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

Jadi, rumus untuk menentukan persamaan garis yang melalui dua titik koordinat adalah

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

Contoh soal: Tentukan persamaan garis yang melalui titik-titik koordinat berikut.

A (3, 3) dan B (2, 1)

Jawab:

Untuk titik A (3, 3) maka $x_1 = 3$ dan $y_1 = 3$, Untuk titik B (2, 1)

maka $x_2 = 2$ dan $y_2 = 1$. Persamaan yang diperoleh:

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

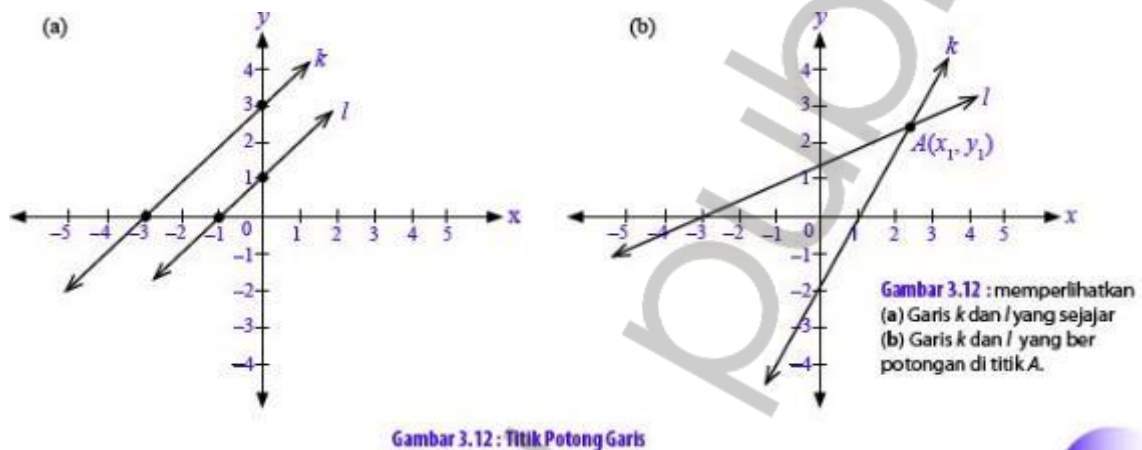
$$\frac{y - 3}{1 - 3} = \frac{x - 3}{2 - 3}$$

$$\frac{y - 3}{-2} = \frac{x - 3}{-1}$$

$$\begin{aligned}
 -1(y - 3) &= -2(x - 3) \\
 -y + 3 &= -2x + 6 \\
 2x - y + 3 - 6 &= 0 \\
 2x - y - 3 &= 0
 \end{aligned}$$

Jadi, persamaan garisnya adalah $2x - y - 3 = 0$.

Menentukan koordinat titik potong dari dua garis lurus

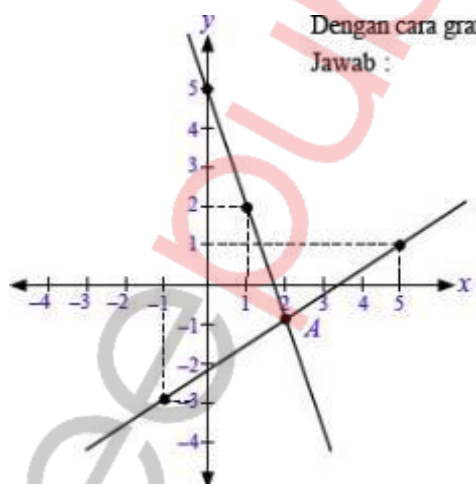


Pada gambar 3.12 terdapat dua garis dalam bidang koordinat yaitu garis k dan l. dalam gambar 3.12 (a) kedua garis tersebut sejajar. Adapun pada gambar 3.12 (b) kedua garis tersebut tidak sejajar sehingga keduanya berpotongan pada suatu titik yaitu titik A (x_1, y_1) jadi titik potong dapat dicari dari dua garis yang tidak sejajar. Cara menentukan koordinat titik potong dari dua persamaan garis dapat dilakukan dengan dua cara yaitu cara menggambar (cara grafik) dan cara substitusi.

1. Cara grafik

Dengan cara ini, dua persamaan garis digambar kedalam bidang koordinat cartesius sehingga koordinat titik potong kedua garis tersebut dapat dilihat dari gambar.

Contoh soal



Dengan cara grafik, tentukan titik potong antara garis $3x + y = 5$ dan garis $2x - 3y = 7$.

Jawab :

- Garis $3x + y = 5$.
Untuk $x = 1$ maka $y = 2$ sehingga diperoleh titik (1, 2).
Untuk $x = 0$, maka $y = 5$ sehingga diperoleh titik (0, 5).
 - Garis $2x - 3y = 7$.
Untuk $x = 5$ maka $y = 1$ sehingga diperoleh titik (5, 1).
Untuk $x = -1$ maka $y = -3$ sehingga diperoleh titik (-1, -3).
- Kemudian, gambarlah grafik dari titik-titik yang didapat tersebut.

Dari gambar dapat dilihat bahwa koordinat titik potong dua garis tersebut adalah titik A (2, -1) ■

2. Cara substitusi

Dengan cara substitusi, salah satu variabel dari persamaan garis yang diketahui dimasukkan (disubstitusikan) kedalam variabel yang sama dari persamaan garis yang lain.

Contoh soal:

Dengan cara substitusi, tentukan koordinat titik potong antara garis $3x + y = 5$ dan garis $2x - 3y = 7$

Jawab:

Ikuti langkah-langkah berikut.

- Ambil salah satu persamaan garis, misalnya $3x + y = 5$.
- Tentukan salah satu variabel dari garis tersebut, misalnya y .
 $3x + y = 5$ maka $y = 5 - 3x$.
- Substitusikan nilai y tersebut ke dalam persamaan garis yang lain.
$$\begin{aligned} 2x - 3y &= 7 \\ 2x - 3(5 - 3x) &= 7 \\ 2x - 15 + 9x &= 7 \\ 2x + 9x &= 7 + 15 \\ 11x &= 22 \\ x &= 2 \end{aligned}$$
- Substitusikan nilai x ke dalam salah satu persamaan garis.
$$\begin{aligned} 3x + y &= 5 \\ 3(2) + y &= 5 \\ 6 + y &= 5 \\ y &= 5 - 6 \\ y &= -1 \end{aligned}$$
- Diperoleh $x = 2$ dan $y = -1$. Jadi, koordinat titik potong kedua garis adalah $(2, -1)$.

2.2. Permasalahan Pembelajaran pada Pokok Bahasan

2.2.1. Hasil Belajar

Pada wawancara yang kami lakukan pada hari Selasa 13 Oktober 2020 bersama guru matematika di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu, guru tersebut menyatakan bahwa hasil belajar siswa yang dicapai untuk materi persamaan garis lurus ini sedikit beragam. Untuk yang anak cepat menangkap materi ini sedikit beragam. Untuk anak yang cepat menangkap materi yang dijelaskan sudah tentu memiliki hasil nilai yang bagus, dan untuk siswa yang kurang menangkap materi dan sulit memahami tentu akan mendapatkan nilai yang kurang.

2.2.2. Model atau Metode

Metode yang diterapkan di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu yaitu metode ceramah/ekspositori. Bahwasanya guru mengajar hanya dengan metode ceramah yang

terkadang menimbulkan kejenuhan pada diri siswa untuk mengikuti pelajaran. Dalam proses pemberian konsep dan pemahaman peserta didik lebih senang ketika materi itu dijelaskan secara konkret sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi yang diajarkan. Misalnya pada materi persamaan garis lurus. Contohnya untuk mencari gradien, guru lebih sering memberi pertanyaan agar siswa bisa lebih paham dan bisa menjawab pertanyaan tersebut. Kemudian siswa bisa menjawab dengan cara maju ke depan menuliskan jawaban di papan tulis agar siswa lainnya paham tentang pertanyaan tersebut.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Materi persamaan garis lurus adalah materi kelas 8 SMP. Materi ini mengenai tentang

1. Pertama, peserta didik dapat menggambar grafik dari persamaan garis lurus
2. Peserta didik dapat menentukan gradien dari garis yang persamaannya diketahui, gradien garis melalui dua titik, serta gradien garis-garis saling sejajar dan saling tegak lurus.
3. Ketiga, peserta didik dapat menentukan persamaan garis yang bergradien m dan melalui $(0,0)$, persamaan garis bergradien m dan melalui (x_1, y_1) , persamaan garis melalui dua titik, serta persamaan garis yang sejajar atau tegak lurus dengan suatu garis dan melalui suatu titik.

Menurut hasil wawancara pada guru kelas yang mengajarkan matematika permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik yaitu

1. Kesulitan bagaimana cara menentukan nilai x dan nilai y dalam persamaan garis lurus.
2. Kesulitan bagaimana cara mencari gradien.
3. Kesulitan menyelesaikan persamaan garis lurus jika ada 2 garis yang sejajar dan berpotongan.
4. Kesulitan membuat grafik

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

1. Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi
2. Sulit nya beberapa anak belum benar membuat grafik
3. Minimnya sarana prasarana di sekolah

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

Solusi dari permasalahan yang dialami siswa

Kesulitan siswa dalam materi persamaan garis lurus yaitu:

1. Mencari gradien dari persamaan garis
 - 1) $y = mx$,
 - 2) $y = mx + c$,
 - 3) $ax + by + c = 0$,
 - 4) melalui dua titik

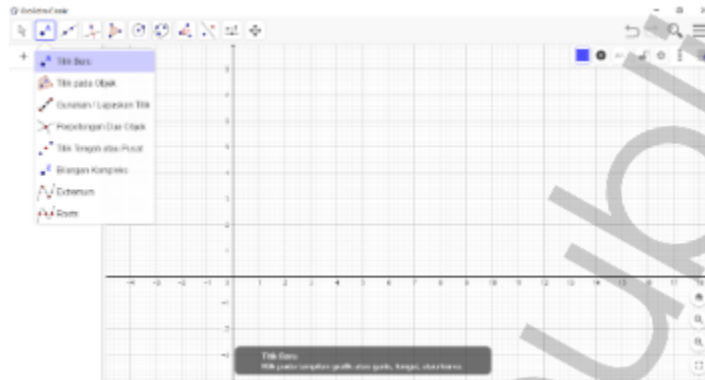
Contoh:

Solusi yang saya berikan untuk menentukan gradien adalah dengan menggunakan Geogebra

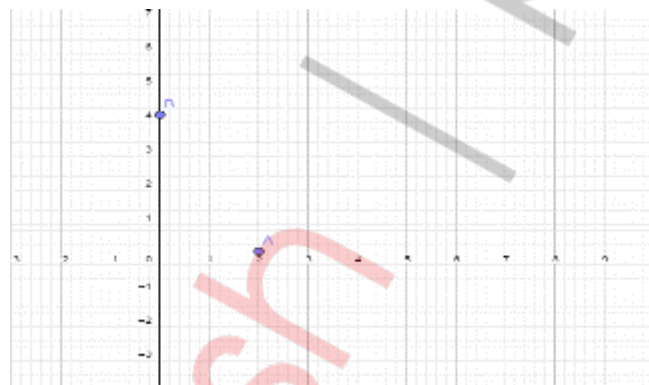
Soal: Tentukan gradien garis yang melalui titik A (2,0) dan B (0,4)

Cara nya adalah

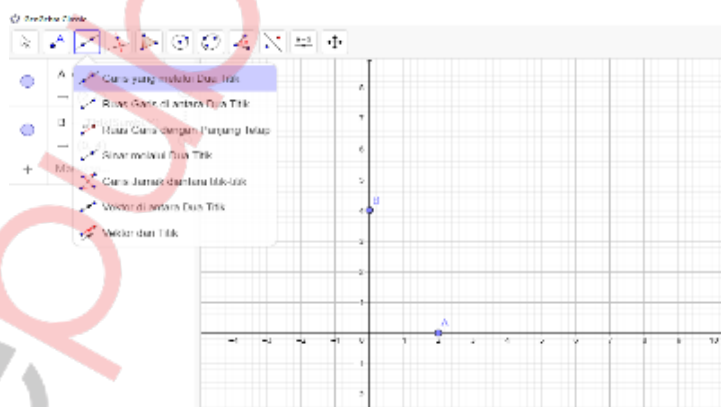
- Buka aplikasi Geogebra.
- Buat titik A (2,0) dan B (0,4) dengan klik titik baru.



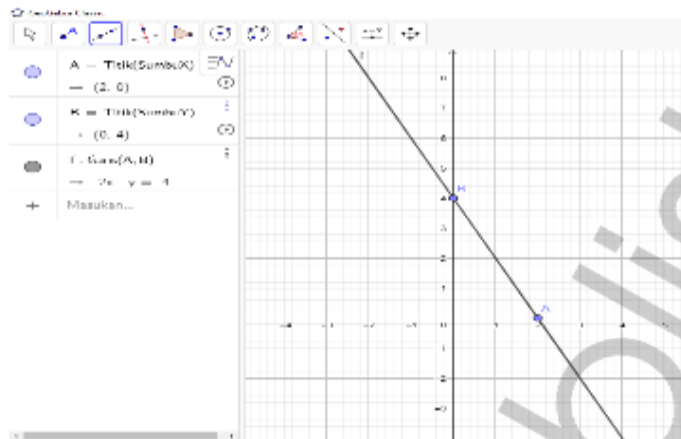
- Klik titik A (2,0) dan B (0,4) sehingga hasilnya.



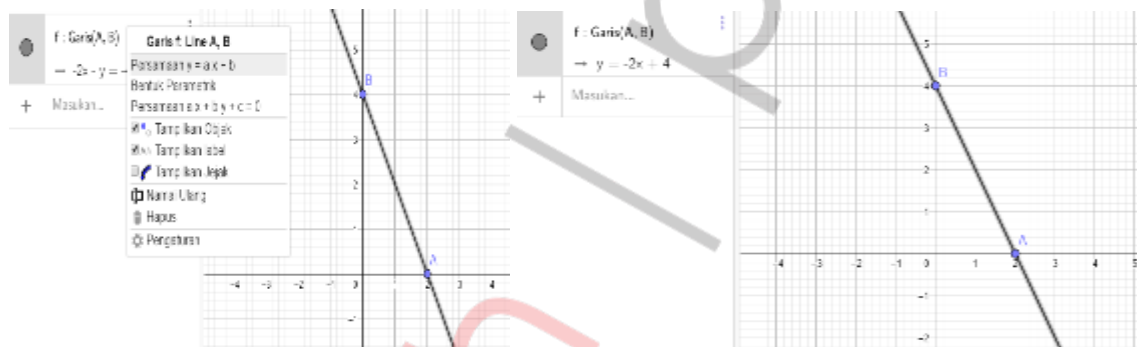
- Selanjutnya buat garis antara titik A dan titik B dengan cara klik garis yang melalui 2 titik.



- Hubungkan dari titik A ke titik B sehingga membentuk garis dan otomatis muncul persamaan di sebelah kiri yaitu $-2x - y = -4$.



- f. Kemudian untuk mencari gradiennya, ubah dulu persamaan nya menjadi $y = mx + b$ atau $y = ax + b$ dengan cara klik kanan persamaannya, klik $y = ax + b$ sehingga persamaan nya adalah $y = -2x + 4$.



- g. Karena gradien nya adalah m atau a jadi gradien dari titik A (2,0) dan B (0,4) adalah -2

Kemudian ini adalah cara manual agar siswa dan guru bisa membedakan cara Geogebra dan cara manual.

Tentukan gradien garis yang melalui titik A (2,0) dan B (0,4)

Jawab:

Untuk titik A (2,0) maka $x_1 = 2$, $y_1 = 0$, Untuk titik B (0,4) maka $x_2 = 0$, $y_2 = 4$

Sehingga masukan ke rumus

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{4 - 0}{0 - 2} = -2$$

Jadi nilai m nya adalah -2

Selanjutnya solusi untuk membuat atau menggambar grafik dengan Geogebra

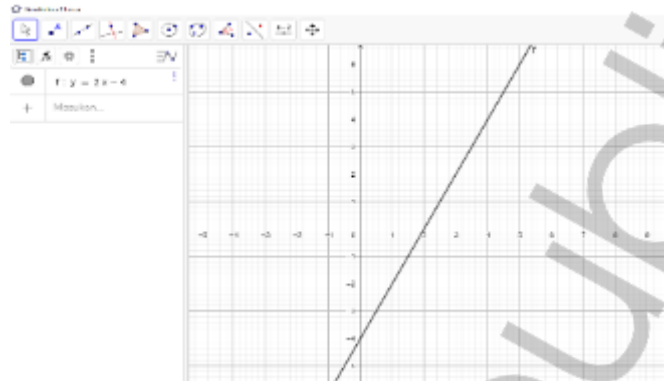
Soal:

Gambarlah grafik dari persamaan garis lurus $y = 2x - 4$

Caranya ada 2 yaitu langsung masukan persamaannya atau dengan *slider*/luncuran.

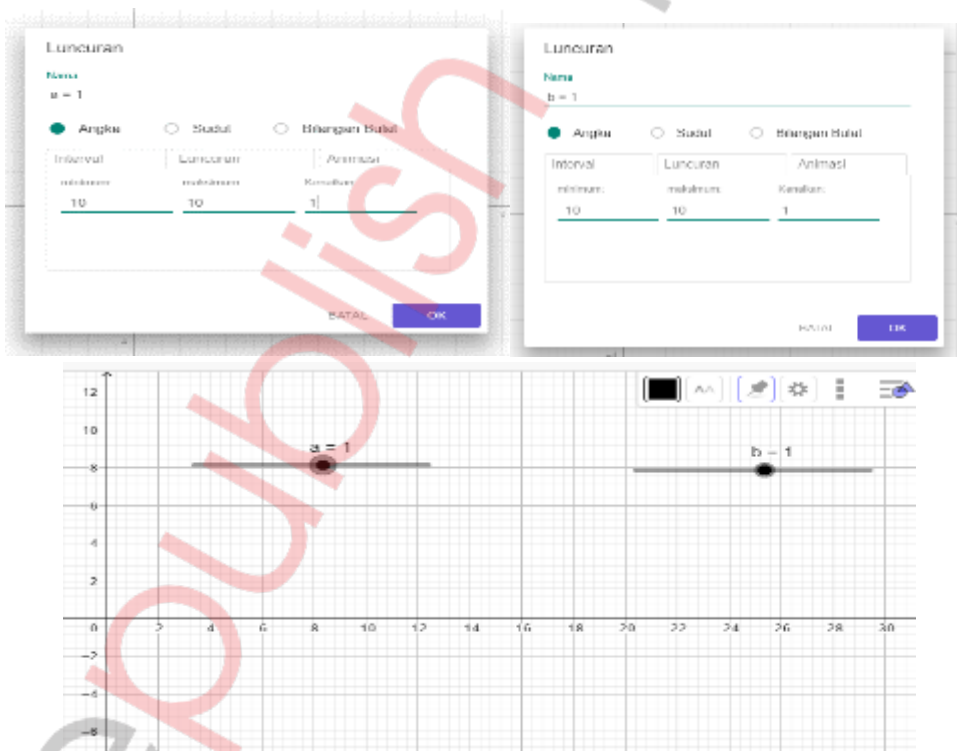
Langsung masukan persamaannya

1. Buka aplikasi Geogebra
2. Klik ada kata **masukan**, tulis persamaannya yaitu $y = 2x - 4$
3. Sehingga terbentuk grafik dari persamaan garis lurus $y = 2x - 4$

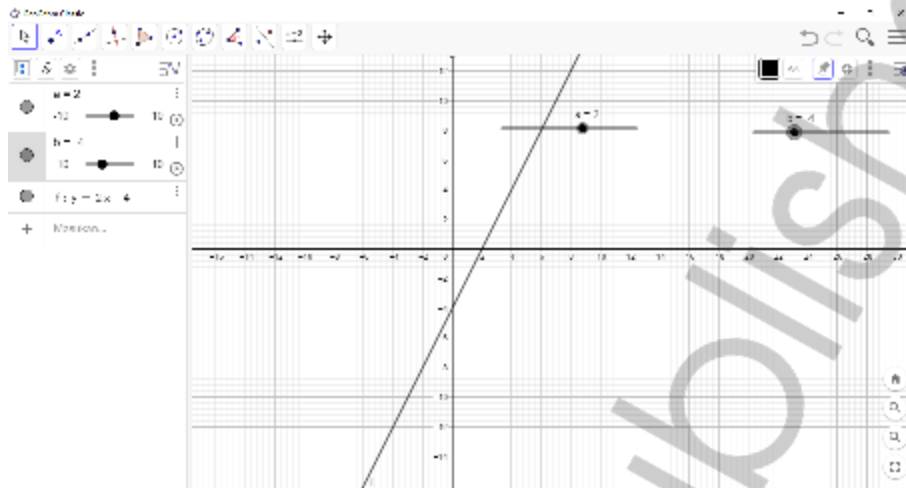


Kemudian dengan cara *slider*/luncuran

1. Buka aplikasi Geogebra
2. Klik *slider*/luncuran
3. Buat 2 *slider* atau luncuran a dan b dengan diberi nilai minimum, maksimum dan kenaikan sebesar -10,10,1



4. Masukan persamaan $y = ax + b$
5. Karena soalnya adalah $y = 2x - 4$, klik *slider* a ke nilai 2 dan *slider* b ke nilai -4
6. Sehingga dapat grafik dari persamaan $y = 2x - 4$



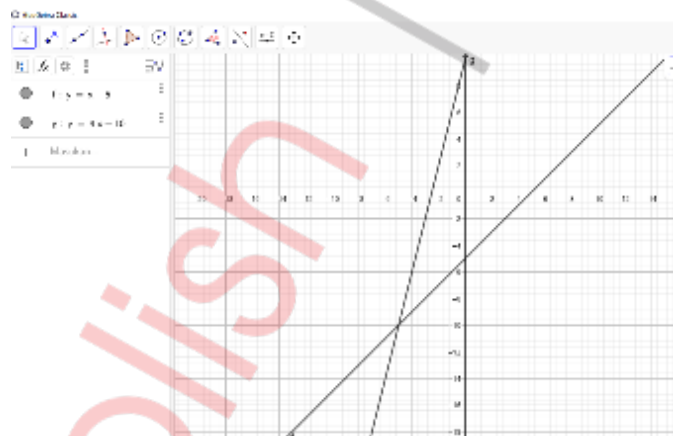
Selanjutnya solusi dari soal menentukan titik potong dari 2 garis

Soal:

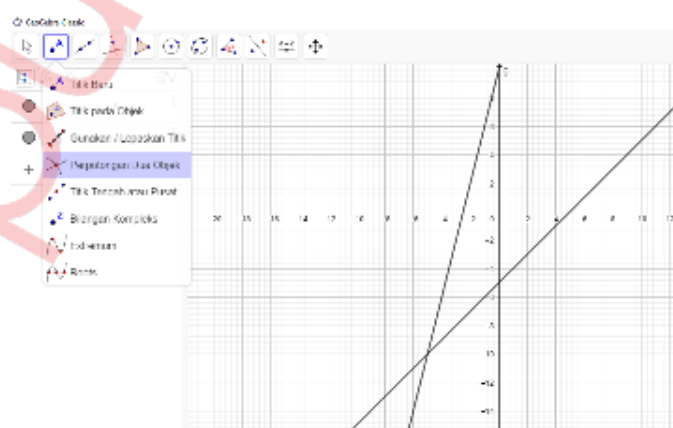
Tentukan titik potong dari garis dengan persamaan $y = x - 5$ dan $y = 4x + 10$

Caranya

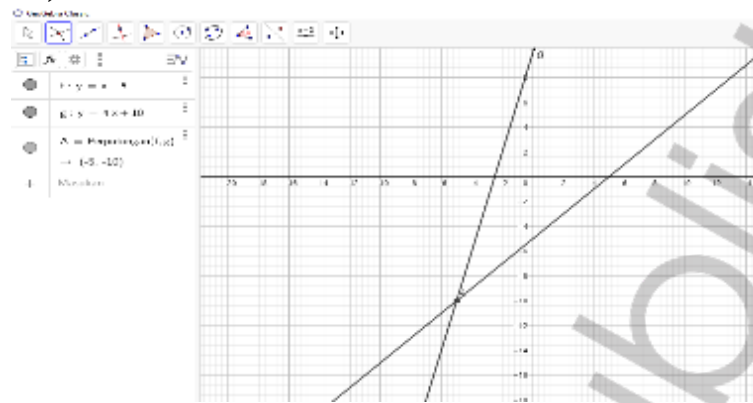
1. Buka aplikasi Geogebra
2. Masukkan/tulis persamaan dari $y = x - 5$ dan $y = 4x + 10$



3. Klik perpotongan dua objek



4. Klik persamaan $y = x - 5$ dan $y = 4x + 10$ sehingga membentuk titik potong dengan nilai $(-5, -10)$



Kemudian ini adalah cara manualnya: Tentukan titik potong dari garis dengan persamaan $y = x - 5$ dan $y = 4x + 10$

Jawab:

$$y_1 = y_2 \rightarrow x - 5 = 4x + 10 \rightarrow x - 4x = 10 + 5 \rightarrow -3x = 15 \rightarrow x = -5$$

Substitusikan ke persamaan y_1 : $y = x - 5 = -5 - 5 = -10$

Jadi titik potong dari garis dengan persamaan $y = x - 5$ dan $y = 4x + 10$ adalah $(-5, -10)$

2.3.1. Solusi dari Permasalahan dari Guru

Kemampuan seorang anak tentu tidak bisa di samakan, solusi agar siswa dapat menentukan gradien, menentukan persamaan garis, menentukan titik potong, dan membuat grafik adalah guru sebaiknya menjelaskan materi dengan beberapa contoh soal. Setiap sub materi harus ada contoh soal agar siswa bisa mencatat dan memahami materi tersebut. Misalnya materi gradien setelah guru menjelaskan sebaiknya ada contoh soal dan menunjuk salah satu siswa untuk mengerjakan soal karena itu sangat membantu siswa agar cepat memahami materi gradien. Begitu juga materi seterusnya. Kemudian guru selalu memberi tugas agar siswa tidak lupa dengan materi yang telah di ajarkan oleh guru tersebut

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dijelaskan dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami siswa dikarenakan kebanyakan belum bisa menentukan gradien, menentukan persamaan garis lurus, menentukan titik potong, dan membuat grafik. Selain itu metode pembelajaran yang digunakan adalah ceramah/ekspositori. Bahwasannya guru mengajar hanya dengan metode ceramah yang terkadang menimbulkan kejenuhan pada diri siswa untuk mengikuti pelajaran. Dalam proses pemberian konsep dan pemahaman siswa lebih senang ketika materi itu dijelaskan secara konkret sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi yang diajarkan. kemudian solusi yang cocok untuk siswa adalah setiap ada materi harus ada contoh soal agar siswa bisa cepat memahami dan bisa mengerjakan soal-soal tentang persamaan garis lurus. Dan guru harus memberikan tugas kepada siswa.

3.2. Saran

Setelah selesainya pengamatan ini maka kami sebagai penulis berharap laporan ini dapat berguna buat penulis maupun pembaca. Sebagai calon pendidik di masa yang akan datang kita harus lebih memperhatikan letak titik kelemahan siswa dan telah mempersiapkan solusi dalam menyampaikan materi jika menemukan kesulitan yang sama. Namun sebelum kesulitan itu muncul kita sudah mengantisipasinya melalui laporan ini yang memberikan pembahasan tentang di mana umumnya siswa sering melakukan kesalahan dalam materi persamaan garis lurus. Kami menyadari bahwa masih banyak kekeliruan dalam pembuatan makalah ini, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca yang membangun dianggap perlu demi kesempurnaan makalah ini. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- As'ari, Abdur Rahman dkk. (2017). *Matematika Untuk SMP/MTs Kelas VIII Semester I Edisi Revisi*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Balitbang Kemendikbud.
- Firezal, Kurnia. 2019. *Menyelesaikan Persamaan Garis Lurus dengan Menggunakan Geogebra Classic*. Kunalfirezal blog: <https://kunalfirezal.wordpress.com/2019/03/21/menyelesaikan-persamaan-garis-lurus-dengan-menggunakan-Geogebra-classic-6/amp/>

BAB XXIII

PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI RELASI DAN FUNGSI

Oleh:
Rati Fajriani (A1C018024)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Matematika sebagai ilmu sains yang dapat berbentuk ilmu terapan jika diimplementasikan pada cabang ilmu lain. Relasi adalah salah satu bagian dari ilmu matematika diskrit yang menarik untuk dipelajari. Di mana relasi merupakan suatu hubungan. Dalam kehidupan sehari-hari pasti ada suatu hubungan yang terjadi. Misal “sekumpulan anak-anak kecil yang sedang bermain dan setiap anak memegang balon berbagai warna”. Dari ini dapat diberikan pengertian bahwa anak-anak kecil yang mempunyai hubungan dengan balon berbagai warna yang mereka pegang. Sebelumnya telah dipelajari materi tentang himpunan. Himpunan adalah sekumpulan benda atau objek yang di definisikan dengan jelas. Di sini terdapat dua himpunan, yang pertama adalah himpunan anak-anak kecil dan yang kedua adalah himpunan balon berbagai warna.

Pengertian dasar tentang hubungan antar objek diskrit adalah relasi, Relasi digunakan untuk menyatakan suatu hubungan antara dua himpunan. Relasi merupakan teori dasar dalam pembahasan matematika diskrit. Maka perlu untuk membahas relasi. Baik dari definisi relasi, representasi relasi dan sifat-sifat relasi biner. Oleh karena relasi tersebut menjadi salah satu dasar dalam pembahasan matematika diskrit, maka penulis berkeinginan untuk membuat makalah yang berjudul “Relasi” yang diharapkan dapat menambah pengetahuan mengenai relasi serta dapat mengenal relasi secara lebih jelas lagi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun rumusan masalah dalam penulisan laporan ini yaitu:

1. Apa saja pembahasan pada materi relasi dan fungsi?
2. Apa saja permasalahan pembelajaran pada materi relasi dan fungsi?
3. Bagaimana solusi yang diberikan dari permasalahan pembelajaran pada materi relasi dan fungsi?

1.3. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan penulisan dari makalah ini yaitu:

1. Untuk mengetahui pembahasan pada materi relasi dan fungsi.
2. Untuk mengetahui permasalahan pembelajaran pada materi relasi dan fungsi.
3. Untuk mengetahui solusi yang diberikan dari permasalahan pembelajaran pada materi relasi dan fungsi.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi Relasi dan Fungsi

2.1.1. Relasi

Pengertian Relasi

Perhatikan gambar di bawah ini.



1. Gambar di atas menunjukkan suatu kumpulan anak yang terdiri atas Tino, Ayu, Togar, dan Nia berada di sebuah toko alat tulis. Mereka berencana membeli buku dan alat tulis. Tino berencana membeli buku tulis dan pensil, Ayu membeli penggaris dan penghapus, Togar membeli bolpoin, buku tulis, dan tempat pensil, sedangkan Nia membeli pensil dan penggaris.
2. Perhatikan bahwa ada hubungan antara himpunan anak = {Tino, Ayu, Togar, Nia} dengan himpunan alat tulis = {buku tulis, pensil, penggaris, penghapus, bolpoin, tempat pensil}. Himpunan anak dengan himpunan alat tulis dihubungkan oleh kata membeli. Dalam hal ini, kata membeli merupakan relasi yang menghubungkan himpunan anak dengan himpunan alat tulis. Jadi, relasi dari himpunan A ke himpunan B adalah hubungan yang memasangkan anggota-anggota himpunan A dengan anggota-anggota himpunan B.
3. Relasi (hubungan) dari suatu himpunan ke himpunan lain adalah pasangan anggota-anggota suatu himpunan dengan anggota-anggota himpunan.

Cara Menyatakan Relasi

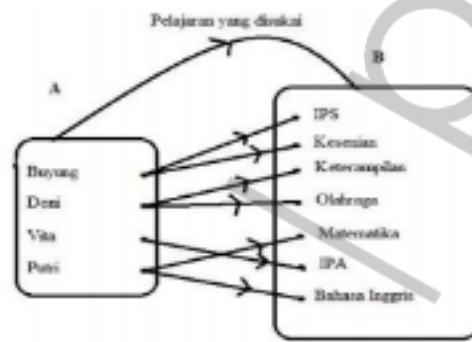
Suatu relasi dapat dinyatakan dengan tiga cara, yaitu dengan diagram panah, diagram cartesisus, dan himpunan pasangan berurutan. Perhatikan uraian berikut!

Nama Siswa	Pelajaran yang Disukai
Buyung	IPS, Kesenian
Doni	Keterampilan, Olahraga
Vita	IPA
Putri	Matematika, Bahasa Inggris

Tabel di atas dapat dinyatakan dengan diagram panah, diagram Cartesius, dan himpunan pasangan berurutan seperti di bawah ini. Misalkan $A = \{\text{Buyung, Doni, Vita, Putri}\}$, $B = \{\text{IPS, kesenian, keterampilan, olahraga, matematika, IPA, bahasa Inggris}\}$, dan “pelajaran yang disukai” adalah relasi yang menghubungkan himpunan A ke himpunan B.

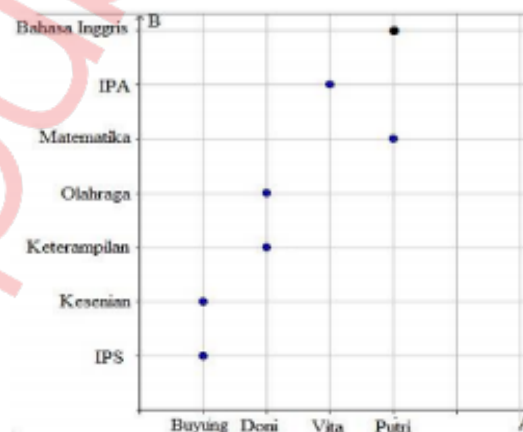
1. Dengan Diagram Panah

Gambar 1.2 di bawah ini menunjukkan relasi pelajaran yang disukai dari himpunan A ke himpunan B. Arah panah menunjukkan anggota-anggota himpunan A yang berelasi dengan anggota-anggota tertentu pada himpunan B.



2. Dengan Diagram Cartesius

Relasi antara himpunan A ke himpunan B dapat dinyatakan dengan diagram Cartesius. Anggota-anggota himpunan berada pada sumbu mendatar dan anggota-anggota himpunan B berada pada sumbu tegak. Setiap pasangan anggota himpunan A yang berelasi dengan anggota himpunan B dinyatakan dengan titik atau noktah. Gambar di atas menunjukkan diagram Cartesius dari relasi pelajaran yang disukai dari data pada Tabel.



3. Dengan Himpunan Pasangan Berurutan

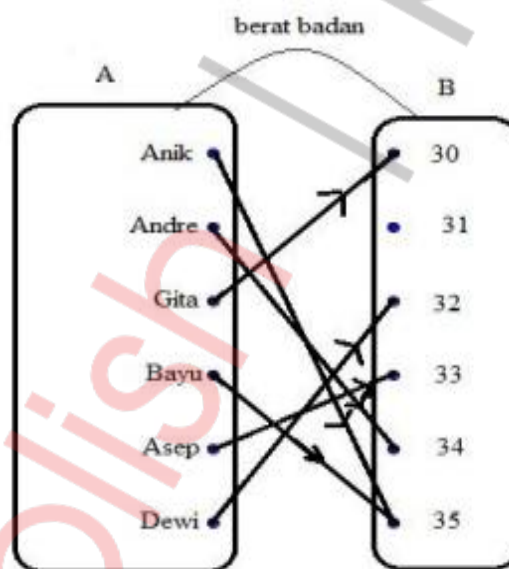
Himpunan pasangan berurutan dari data pada Tabel sebagai berikut. {(Buyung, IPS), (Buyung, kesenian), (Doni, keterampilan), (Doni, olahraga), (Vita, IPA), (Putri, Matematika), (Putri, bahasa Inggris)}.

2.1.2. Fungsi

Pengertian Fungsi

Perhatikan uraian berikut. Pengambilan data mengenai berat badan dari enam siswa kelas VIII disajikan pada tabel berikut:

Nama Siswa	Berat Badan (Kg)
Anik	35
Andre	34
Gita	30
Bayu	35
Asep	33
Dewi	32



Gambar di atas merupakan diagram panah yang menunjukkan relasi berat badan dari data pada Tabel.

Dari diagram panah pada gambar di atas dapat diketahui hal-hal sebagai berikut:

1. Setiap siswa memiliki berat badan. Hal ini berarti setiap anggota A mempunyai kawan atau pasangan dengan anggota B.
2. Setiap siswa memiliki tepat satu berat badan. Hal ini berarti setiap anggota A mempunyai tepat satu kawan atau pasangan dengan anggota B.

Berdasarkan uraian di atas dapat diambil kesimpulan bahwa relasi dari himpunan A ke himpunan B adalah relasi khusus yang memasangkan setiap anggota A dengan tepat satu anggota B. Relasi yang demikian dinamakan fungsi (pemetaan). Jadi, fungsi

(pemetaan) dari himpunan A ke himpunan B adalah relasi khusus yang memasangkan setiap anggota A dengan tepat satu anggota B . Syarat suatu relasi merupakan pemetaan atau fungsi adalah:

1. Setiap anggota A mempunyai pasangan di B .
2. Setiap anggota A dipasangkan dengan tepat satu anggota B .

Cara Menyatakan Fungsi

Suatu fungsi dapat dinyatakan dalam 3 cara yaitu: diagram panah, diagram cartesius, dan himpunan pasangan berurutan.

Misalkan $A = \{1, 3, 5\}$ dan $B = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3\}$. Jika fungsi $f: A \rightarrow B$ ditentukan dengan $(x) = x - 2$ maka: $(1) = 1 - 2 = -1$, $(3) = 3 - 2 = 1$, $(5) = 5 - 2 = 3$. Diagram panah yang menggambarkan fungsi f tersebut sebagai berikut:

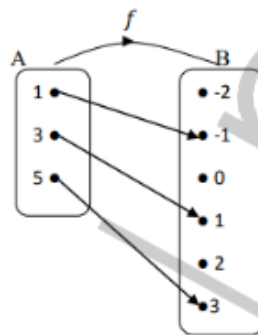
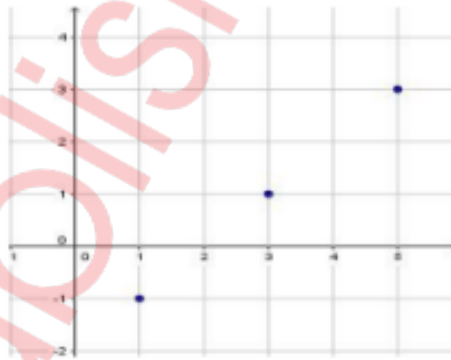


Diagram cartesius dari fungsi f sebagai berikut:



Himpunan pasangan berurutan dari fungsi f tersebut adalah $\{(1, -1), (3, 1), (5, 3)\}$. Perhatikan bahwa setiap anggota A muncul tepat satu kali pada komponen pertama pada pasangan berurutan.

2.2. Permasalahan dalam Materi Relasi dan Fungsi

2.2.1. Hasil Belajar

Saya melakukan wawancara dengan salah satu guru SMP di Kota Lahat. Berdasarkan hasil wawancara, guru tersebut menyatakan bahwa hasil belajar peserta didik

yang dicapai pada materi ini beragam. Untuk peserta didik yang sungguh-sungguh memperhatikan selama proses pembelajaran mendapatkan hasil belajar yang baik, sedangkan untuk peserta didik yang tidak sungguh-sungguh memperhatikan selama proses pembelajaran mendapatkan hasil yang kurang baik. Selama masa pembelajaran daring, kegiatan pembelajaran secara daring mengakibatkan belum tercapainya tujuan pembelajaran dengan baik.

2.2.2. Metode/Model Pembelajaran

Berdasarkan hasil wawancara mengenai model atau metode yang digunakan dalam pembelajaran materi sistem persamaan linear dua variabel, guru tersebut menjelaskan materi dengan metode ceramah, kemudian memberikan latihan soal kepada peserta didik. Pada masa pembelajaran daring, guru menjelaskan dan berdiskusi dengan peserta didik melalui aplikasi WhatsApp dan Google Classroom, tidak menggunakan media yang seharusnya dapat lebih meninjau pembelajaran agar lebih maksimal seperti video pembelajaran atau PowerPoint.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Berdasarkan hasil wawancara mengenai permasalahan pembelajaran yang dialami peserta didik, guru tersebut menyatakan bahwa kurangnya motivasi peserta didik untuk belajar. Peserta didik tidak mengetahui pentingnya belajar sistem persamaan linear dua variabel dalam kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik bermalas-malasan dalam proses pembelajaran. Selain itu, dalam proses pembelajaran peserta didik kesulitan dalam membuat model matematika dari soal cerita yang diberikan sehingga peserta didik tidak dapat menyelesaikan soal cerita dengan benar.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Permasalahan umum yang dimiliki guru di antaranya:

1. Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi.
2. Minimnya sarana prasarana seperti media pembelajaran.
3. Kurangnya pengetahuan guru dalam membuat media pembelajaran.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Peserta Didik

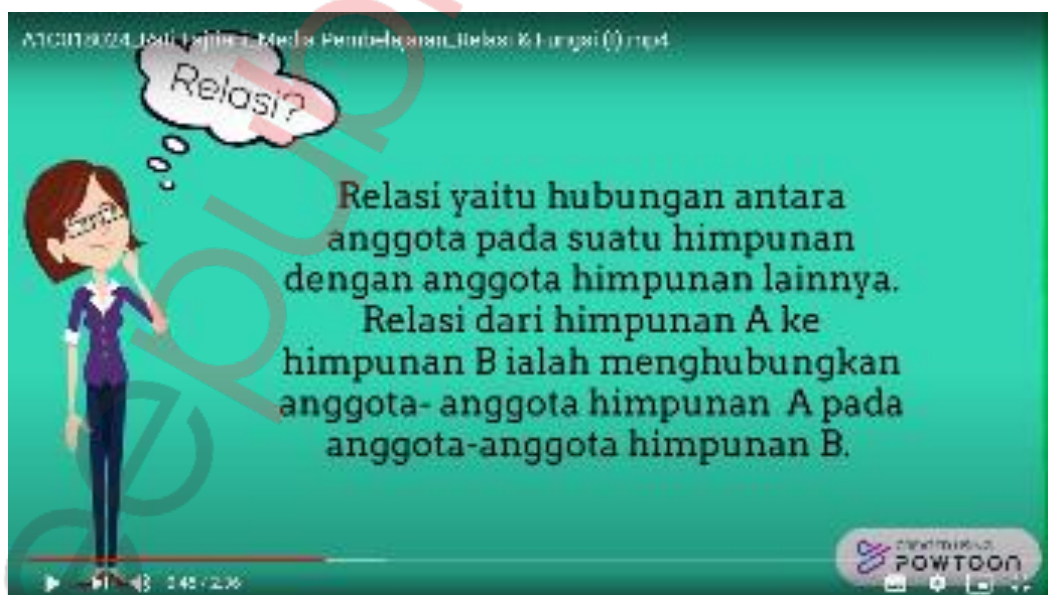
Solusi dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi relasi dan fungsi yaitu guru memberikan motivasi belajar kepada peserta didik, memberi tahu pentingnya materi ini dalam kehidupan sehari-hari. Kemudian peserta didik harus memahami kembali materi relasi dan fungsi yang telah dipelajari dengan sungguh-sungguh agar peserta didik memahami materi ini. Video pembelajaran sangat cocok digunakan selama pembelajaran daring untuk mempermudah peserta didik memahami materi.

2.3.2. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Guru

Dari permasalahan yang sudah penulis sebutkan. Beberapa solusi dari penulis untuk mengatasi kesulitan yang dialami beberapa guru di sekolah dalam menjelaskan materi relasi dan fungsi, yaitu guru dapat membuat media pembelajaran berupa video pembelajaran yang dilengkapi dengan fitur animasi, untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep dan materi yang diberikan. Selain itu, guru juga dapat membuat alat peraga yang sesuai dengan materi relasi dan fungsi, sehingga dalam demonstrasi alat peraganya dapat melibatkan siswa agar siswa terlibat aktif dalam menemukan konsep dan memahami materi ini.

Link untuk mengakses video pembelajaran dan tampilan video pembelajaran

Link 1 : https://drive.google.com/file/d/1Ge_k2xjcCv3kISK5vdUdvKbZlw8QDP76/view?usp=sharing.



A1C018024_Rati Fajriani_Media Pembelajaran_Relasi & Fungsi (I).mp4

Diagram Panah

Anggota-anggota himpunan P berelasi dengan anggota himpunan Q dengan relasi "menyukai". hal itu ditunjukkan dengan arah panah. Oleh sebab itu diagramnya disebut diagram panah.

CREATED USING POWTOON

A1C018024_Rati Fajriani_Media Pembelajaran_Relasi & Fungsi (I).mp4

Diagram Kartesius

Diagram Kartesius merupakan diagram yang terdiri dari sumbu X dan sumbu Y. Pada diagram kartesius, anggota himpunan P terletak pada sumbu x, sedangkan anggota himpunan Q terletak pada sumbu y. Relasi yang menghubungkan himpunan P dan Q ditunjukkan dengan noktah ataupun garis putus-putus.

CREATED USING POWTOON

A1C018024_Rati Fajriani_Media Pembelajaran_Relasi & Fungsi (I).mp4

Himpunan Pasangan Berurut

Sebuah relasi yang menghubungkan himpunan yang satu dengan himpunan lainnya bisa disajikan pada bentuk himpunan pasangan berurutan. Cara penulisannya yaitu anggota himpunan P ditulis pertama, sedangkan anggota himpunan Q menjadi pasangan kedua.

CREATED USING POWTOON

Link 2 : <https://drive.google.com/file/d/1yGmY-6FqqQ7BNwKQpy7evCs5IssHYY-/view?usp=sharing>



III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Relasi dari himpunan A ke himpunan B adalah hubungan yang memasangkan anggota-anggota himpunan A dengan anggota-anggota himpunan B. fungsi (pemetaan) dari himpunan A ke himpunan B adalah relasi khusus yang memasangkan setiap anggota A dengan tepat satu anggota B. Relasi dan fungsi dapat dinyatakan dengan tiga cara, yaitu: diagram panah, diagram Cartesius, dan himpunan pasangan berurutan.

Jika x anggota A (domain) dan y anggota B (kodomain) maka fungsi f yang memetakan x ke y dinotasikan dengan $f: x \rightarrow y$, dibaca fungsi f memetakan x ke y atau x dipetakan ke y oleh fungsi f . Jika banyaknya anggota himpunan A adalah $n(A) = a$ dan banyaknya anggota himpunan B adalah $n(B) = b$ maka:

1. Banyaknya pemetaan yang mungkin dari A ke B adalah b^a .
2. Banyaknya pemetaan yang mungkin dari B ke A adalah a^b .

Jika nilai variabel suatu fungsi berubah maka akan menyebabkan perubahan pada nilai fungsinya. Dua himpunan A dan B dikatakan berkorespondensi satu-satu jika semua anggota A dan B dapat dipasangkan sedemikian sehingga setiap anggota A berpasangan dengan tepat satu anggota B dan setiap anggota B berpasangan dengan tepat satu anggota A.

3.2. Saran

Penulis berharap laporan ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca terutama bagi pembaca yang berada di dalam ranah pendidikan. Penulis menyadari masih terdapat kekeliruan dan kekurangan dalam pembuatan laporan ini, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun diperlukan demi kesempurnaan laporan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, Tri. 2008. *Matematika Konsep dan Aplikasinya untuk Kelas VIII SMP dan MTs 2*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Cholik, Sugiyono. 2005. *Matematika 2A Edisi Kedua untuk SMP Kelas VIII Semester 1*. Jakarta: Erlangga.

BAB XXIV

PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI RELASI DAN FUNGSI

Oleh:

Awang Budiman (A1C018025)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saat ini dunia sedang di hadapkan oleh cobaan yaitu adanya COVID 19 yang telah banyak memakan korban. Indonesia menjadi salah satu negara yang terkena dampaknya. Dari berbagai bidang baik dari segi ekonomi, kesehatan, dan lain nya menjadi terhambat karena adanya virus tersebut. Dunia pendidikan pun terkena dampaknya. Para siswa belajar di rumah sebagai salah satu cara untuk memutus rantai penyebaran COVID 19. Namun hal itu memiliki permasalahan baru yang timbul seperti sulitnya siswa memahami materi karena tidak secara jelaskan oleh guru secara langsung di sekolah, selain itu faktor sinyal pulsa menjadi penghambat jalannya proses belajar mengajar, dan terlebih bagi siswa yang tidak memiliki *handphone* untuk belajar menjadi salah satu masalah baru yang timbul saat ini.

Hal itu dirasakan pula oleh siswa SMP kelas 8 yang sedang mempelajari materi relasi dan fungsi. Hubungan (*relationship*), antara elemen himpunan dengan elemen himpunan lainnya sering dijumpai pada banyak masalah. Misalnya hubungan antara mahasiswa dengan mata kuliah yang diambil, hubungan antara bilangan genap dan bilangan yang habis dibagi 2 dan sebagainya. Di dalam bidang ilmu komputer, dapat dicontohkan hubungan antara program komputer dengan peubah yang digunakan, hubungan antara bahasa pemrograman dengan pernyataan (*statement*) yang sah, hubungan antara *plaintext* dan *chiphertext* pada bidang kriptografi dan sebagainya. Hubungan antara elemen himpunan dengan elemen himpunan lain dinyatakan dengan struktur yang disebut relasi. Dan fungsi merupakan bentuk khusus dari relasi. Maka dari itu, untuk mengatasi masalah di atas, di perlukan ide-ide dan gagasan baru dalam proses pembelajaran untuk menghadapi situasi pandemi seperti saat ini. Agar tujuan dari pembelajaran itu tetap tersampaikan kepada siswa.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun rumusan masalah dalam penulisan makalah ini yaitu:

1. Apa yang di maksud dengan relasi dan fungsi?
2. Apa saja permasalahan siswa dan guru pada materi relasi dan fungsi?

3. Bagaimana solusi yang dapat di berikan untuk mengatasi masalah siswa dan guru pada materi relasi dan fungsi?

1.3. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan penulisan dari laporan ini yaitu:

1. Untuk mengetahui apa itu relasi dan fungsi.
2. Untuk mengetahui permasalahan siswa dan guru pada materi relasi dan fungsi.
3. Untuk mengetahui solusi yang dapat di berikan untuk mengatasi masalah siswa dan guru pada materi relasi dan fungsi.

II. PEMBAHASAN

2.1. Relasi

2.1.1. Pengertian relasi

Perhatikan gambar di bawah ini !



Gambar 1.1

Gambar 1.1 menunjukkan suatu kumpulan anak yang terdiri atas Tino, Atu, Togar, dan Nia berada di sebuah toko alat tulis. Mereka berencana membeli buku dan alat tulis. Tino berencana membeli buku tulis dan pensil, Ayu membeli penggaris dan penghapus, Togar membeli bolpoin, buku tulis, dan tempat pensil, sedangkan Nia membeli pensil dan penggaris.

Perhatikan bahwa ada hubungan antara himpunan anak = {Tino, Ayu, Togar, Nia} dengan himpunan alat tulis = {buku tulis, pensil, penggaris, penghapus, bolpoin, tempat pensil}. Himpunan anak dengan himpunan alat tulis dihubungkan oleh kata membeli. Dalam hal ini, kata membeli merupakan relasi yang menghubungkan himpunan anak dengan himpunan alat tulis.

Jadi, relasi dari himpunan A ke himpunan B adalah hubungan yang memasangkan anggota-anggota himpunan A dengan anggota-anggota himpunan B. Relasi (hubungan) dari suatu himpunan ke himpunan lain adalah pasangan anggota-anggota suatu himpunan dengan anggota-anggota himpunan. Dengan rumus:

$$R: A \rightarrow B$$

Dibaca: Relasi memetakan anggota himpunan A ke anggota himpunan B

2.1.2. Menyatakan Relasi

Suatu relasi dapat dinyatakan dengan tiga cara, yaitu dengan diagram panah, diagram cartesius, dan himpunan pasangan berurutan. Perhatikan uraian berikut!

Tabel 1.1

Nama Siswa	Pelajaran yang Disukai
Buyung	IPS, Kesenian
Doni	Keterampilan, Olahraga
Vita	IPA
Putri	Matematika, Bahasa Inggris

Tabel 1.1 di atas dapat dinyatakan dengan diagram panah, diagram cartesius, dan himpunan pasangan berurutan seperti di bawah ini. Misalkan $A = \{\text{Buyung, Doni, Vita, Putri}\}$, $B = \{\text{IPS, kesenian, keterampilan, olahraga, matematika, IPA, bahasa Inggris}\}$, dan “pelajaran yang disukai” adalah relasi yang menghubungkan himpunan A ke himpunan B.

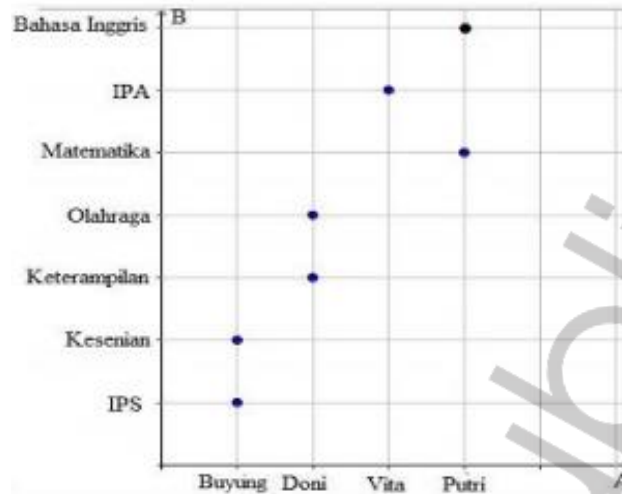
1. Dengan Diagram

Panah Gambar 1.2 di bawah ini menunjukkan relasi pelajaran yang disukai dari himpunan A ke himpunan B. Arah panah menunjukkan anggota-anggota himpunan A yang berelasi dengan anggota-anggota tertentu pada himpunan B.



2. Dengan Diagram

Cartesius relasi antara himpunan A ke himpunan B dapat dinyatakan dengan diagram cartesius. Anggota-anggota himpunan berada pada sumbu mendatar dan anggota-anggota himpunan B berada pada sumbu tegak. Setiap pasangan anggota himpunan A yang berelasi dengan anggota himpunan B dinyatakan dengan titik atau noktah. Gambar 1.3 menunjukkan diagram cartesius dari relasi pelajaran yang disukai dari data pada Tabel 1.1.



3. Dengan Himpunan Pasangan

Berurutan Himpunan pasangan berurutan dari data pada Tabel 1.1 sebagai berikut.
 $\{(Buyung, IPS), (Buyung, kesenian), (Doni, keterampilan), (Doni, olahraga), (Vita, IPA), (Putri, Matematika), (Putri, bahasa Inggris)\}$.

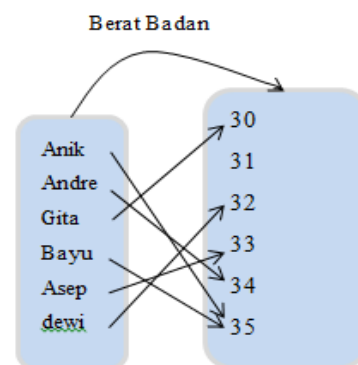
2.2. Fungsi

2.2.1. Pengertian Fungsi

Perhatikan uraian berikut. Pengambilan data mengenai berat badan dari enam siswa kelas VIII disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1.2

Nama Siswa	Berat Badan (Kg)
Anik	35
Andre	34
Gita	30
Bayu	35
Asep	33
Dwi	32



Gambar 1.4

Gambar 1.4 merupakan diagram panah yang menunjukkan relasi berat badan.

Dari data pada Tabel 1.2. Dari diagram panah pada Gambar 1.4 dapat diketahui hal-hal sebagai berikut:

1. Setiap siswa memiliki berat badan. Hal ini berarti setiap anggota A mempunyai kawan atau pasangan dengan anggota B.
2. Setiap siswa memiliki tepat satu berat badan. Hal ini berarti setiap anggota A mempunyai tepat satu kawan atau pasangan dengan anggota B.

Berdasarkan uraian di atas dapat diambil kesimpulan bahwa relasi dari himpunan A ke himpunan B adalah relasi khusus yang memasangkan setiap anggota A dengan tepat satu anggota B. Relasi yang demikian dinamakan fungsi (pemetaan). Jadi, fungsi (pemetaan) dari himpunan A ke himpunan B adalah relasi khusus yang memasangkan setiap anggota A dengan tepat satu anggota B. Syarat suatu relasi merupakan pemetaan atau fungsi adalah:

1. Setiap anggota A mempunyai pasangan di B.
2. Setiap anggota A dipasangkan dengan tepat satu anggota B.

2.2.2. Notasi dan Nilai Fungsi

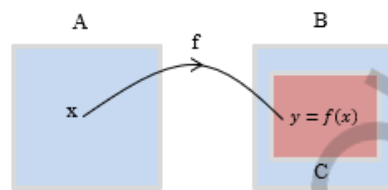


Diagram di atas menggambarkan fungsi yang memetakan x anggota himpunan A ke y anggota himpunan B. Notasi fungsinya dapat ditulis sebagai berikut:

$$f : x \rightarrow y \text{ atau } f : x \rightarrow (x)$$

Dibaca: fungsi f memetakan x anggota A ke y anggota B

Himpunan A disebut domain (daerah asal)

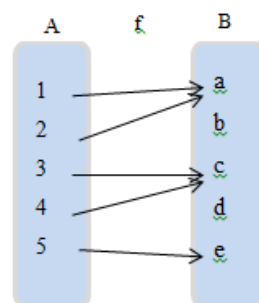
Himpunan B disebut kodomain (daerah kawan)

Himpunan $C \subset B$ yang memuat y disebut *range* (daerah hasil)

Dalam hal ini, $y = (x)$ disebut bayangan (peta) x oleh fungsi f . Variabel x dapat diganti dengan sebarang anggota himpunan A dan disebut variabel bebas. Adapun variabel y anggota himpunan B yang merupakan bayangan x oleh fungsi f ditentukan (bergantung pada) oleh aturan yang didefinisikan, dan disebut variabel bergantung.

Misalkan bentuk fungsi $(x) = ax + b$. Untuk menentukan nilai fungsi untuk x tertentu, dengan cara mengganti (menyubstitusi) nilai x pada bentuk fungsi $f(x) = ax + b$.

Contoh:



Gambar 1.6

1. Perhatikan diagram panah pada Gambar 1.6. Tentukan:
 - a. Domain
 - b. Kodomain
 - c. Range
 - d. Bayangan dari 1, 2, 3, 4 dan 5 oleh fungsi f .
2. Diketahui fungsi f didefinisikan sebagai $f(x) = 2x^2 - 3x + 1$. Tentukan nilai fungsi $f(x)$ untuk:
 - a. $x = 2$
 - b. $x = -3$

Penyelesaian:

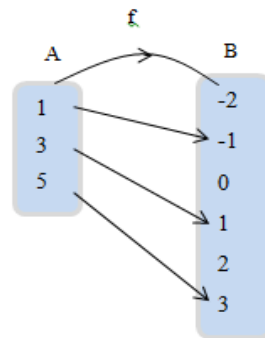
1. Berdasarkan Gambar 1.6
 - a. Domain = $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$
 - b. Kodomain = $B = \{a, b, c, d, e\}$
 - c. Range = $\{a, c, e\}$
 - d. Bayangan 1 oleh fungsi f adalah $f(1) = a$
 Bayangan 2 oleh fungsi f adalah $f(2) = a$
 Bayangan 3 oleh fungsi f adalah $f(3) = c$
 Bayangan 4 oleh fungsi f adalah $f(4) = c$
 Bayangan 5 oleh fungsi f adalah $f(5) = e$
2. Diketahui fungsi $f(x) = 2x^2 - 3x + 1$.
 - a. Substitusi nilai $x = 2$ ke fungsi $f(x) = 2x^2 - 3x + 1$.
 Sehingga $f(2) = 2(2)^2 - 3(2) + 1$
 $f(2) = 2(4) - 6 + 1$
 $f(2) = 8 - 6 + 1 = 3$
 - b. Substitusi nilai $x = -3$ ke fungsi $f(x)$,
 Sehingga $f(-3) = 2(-3)^2 - 3(-3) + 1$
 $f(-3) = 2(9) + 9 + 1 = 18 + 9 + 1 = 28$

2.2.3. Menyatakan Suatu Fungsi

Suatu fungsi dapat dinyatakan dalam 3 cara yaitu: diagram panah, diagram cartesius, dan himpunan pasangan berurutan. Misalkan $A = \{1, 3, 5\}$ dan $B = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3\}$. Jika fungsi $f: A \rightarrow B$ ditentukan dengan $f(x) = x - 2$ maka:

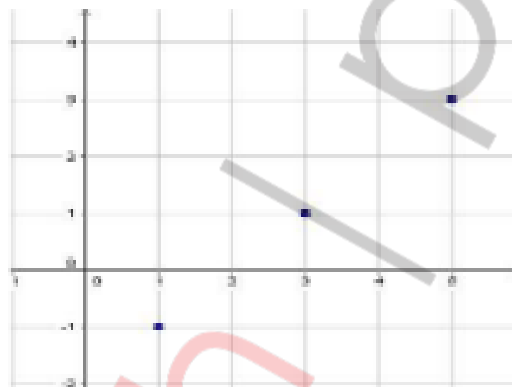
$$f(1) = 1 - 2 = -1, \quad f(3) = 3 - 2 = 1, \quad f(5) = 5 - 2 = 3$$

1. Diagram panah yang menggambarkan fungsi f tersebut sebagai berikut:



Gambar 1.7

2. Diagram cartesius dari fungsi f sebagai berikut:



3. Himpunan pasangan berurutan dari fungsi f tersebut adalah $\{(1, -1), (3, 1), (5, 3)\}$. Perhatikan bahwa setiap anggota A muncul tepat satu kali pada komponen pertama pada pasangan berurutan.

2.2.4. Merumuskan Bentuk Fungsi

Pada pembahasan ini yang dipelajari hanyalah fungsi linear, yaitu $(x) = ax + b$, dengan a dan b konstanta dan x variabel maka rumus fungsinya adalah $(x) = ax + b$. Jika nilai variabel $x = m$ maka nilai $(m) = am + b$. Dengan demikian, dapat ditentukan bentuk fungsi f jika diketahui nilai-nilai fungsinya. Selanjutnya, nilai konstanta a dan b ditentukan berdasarkan nilai-nilai fungsi yang diketahui.

Contoh:

Diketahui f fungsi linear dengan $(0) = -5$ dan $(-2) = -9$.

Tentukan:

1. Nilai a dan b ,
2. Bentuk fungsinya
3. Bayangan dari 3

Penyelesaian:

1. Karena f fungsi linear, maka $(x) = ax + b$. Dengan demikian diperoleh:

$$(0) = -5$$

$$(0) = (0) + b = -5$$

$$0 + b = -5$$

$$= -5$$

Untuk menentukan nilai a , perhatikan langkah berikut.

$$(-2) = -9$$

$$(-2) = (-2) + b = -9$$

$$-2a - 5 = -9$$

$$-2a = -9 + 5 \quad -2a = -4$$

$$a = -4 : -2$$

$$a = 2$$

Jadi, nilai $a = 2$ dan $b = -5$.

2. Nilai $f(x) = ax + b$, $a = 2$ dan $b = -5$

$$(x) = 2x + (-5)$$

$$(x) = 2x - 5$$

Jadi, bentuk fungsinya adalah $(x) = 2x - 5$

$$(x) = 2x - 5$$

$$(3) = 2(3) - 5$$

$$= 6 - 5$$

$$= 1$$

Jadi, bayangan dari 3 adalah 1.

2.2.5. Korespondensi Satu-Satu

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 1.9

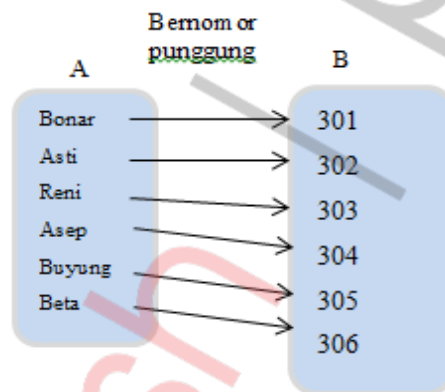
Perhatikan deretan rumah di suatu kompleks rumah (perumahan). Setiap rumah memiliki nomor rumah tertentu yang berbeda dengan nomor rumah yang lain. Mungkinkah satu rumah memiliki dua nomor rumah? Atau mungkinkah dua rumah memiliki nomor rumah yang sama? Tentu saja jawabannya tidak. Keadaan sebuah rumah memiliki satu

nomor rumah atau satu nomor rumah dimiliki oleh sebuah rumah dikatakan sebagai korespondensi satu-satu.

Contoh lain yang menggambarkan korespondensi satu-satu sebagai berikut. Enam orang siswa bermain bola voli dengan nomor punggung 301-306. Ternyata

Bonar bernomor punggung	301;
Asti bernomor punggung	302;
Reni bernomor punggung	303;
Asep bernomor punggung	304;
Buyung bernomor punggung	305;
Beta bernomor punggung	306;

Selanjutnya, jika kita misalkan $A = \{\text{Bonar, Reni, Asep, Buyung, Beta}\}$ dan $B = \{301, 302, 303, 304, 305, 306\}$ maka “bernomor punggung” adalah relasi A ke B. Relasi “bernomor punggung” dari himpunan A ke himpunan B pada kasus di atas dapat digambarkan dalam bentuk diagram panah berikut:



Gambar 1.10

Perhatikan bahwa setiap anggota A mempunyai tepat satu kawan di B. Dengan demikian, relasi “bernomor punggung” dari himpunan A ke himpunan B merupakan suatu pemetaan. Selanjutnya, amati bahwa setiap anggota B yang merupakan peta (bayangan) dari anggota A dikawankan dengan tepat satu anggota A. Pemetaan dua arah seperti contoh di atas disebut korespondensi satu-satu atau perkawanan satu-satu.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan sebagai berikut: Korespondensi satu-satu adalah fungsi yang memetakan anggota dari himpunan A dan B, di mana semua anggota A dan B dapat dipasangkan sedemikian sehingga setiap anggota A berpasangan dengan tepat satu anggota B dan setiap anggota B berpasangan dengan tepat satu anggota A. Jadi, banyak anggota himpunan A dan B harus sama atau $n(A) = n(B)$.

2.3. Permasalahan Siswa dan Guru Pada Materi Relasi dan Fungsi

Banyak peserta didik yang masih belum dapat memahami materi pada pelajaran matematika disebabkan oleh ketidaktahuan mereka dari tujuan pembelajaran matematika

tersebut. Padahal, salah satu tujuan dari belajar matematika adalah agar peserta didik memiliki pemahaman konsep yang matematis.

Salah satu materi yang ada pada pembelajaran matematika adalah materi relasi dan fungsi. Materi ini dipelajari pada jenjang sekolah menengah pertama di kelas VIII semester ganjil. Dalam kurikulum 2013 pada mata pelajaran matematika pokok bahasan relasi dan fungsi, masih sering terjadi kesalahan peserta didik dalam menjawab ujian di antaranya disebabkan karena peserta didik sulit mendefinisikan konsep relasi dan fungsi.

Dalam wawancara yang telah saya lakukan terhadap guru matematika di salah satu SMPN di Provinsi Bengkulu. Saya bertanya mengenai permasalahan pembelajaran pada materi relasi dan fungsi yang meliputi hasil belajar siswa, model/media yang digunakan dalam pembelajaran, permasalahan terhadap siswa dan guru selama pembelajaran, dan solusi dari permasalahan tersebut. Berikut merupakan hasil wawancara yang telah dilakukan.

2.3.1. Hasil Belajar

Berdasarkan wawancara yang saya lakukan, hasil belajar yang di capai peserta didik untuk materi relasi dan fungsi beragam. Untuk siswa yang cepat menangkap materi yang di jelaskan sudah tentu memiliki hasil nilai yang bagus, dan untuk siswa yang kurang menangkap materi dan sulit memahami tentu akan mendapatkan nilai yang kurang

2.3.2. Metode atau Model Pembelajaran

Metode yang digunakan di SMPN 1 Argamakmur yaitu metode ceramah atau ekspositori. Guru mengajar dengan metode ceramah untuk menjelaskan konsep-konsep pelajaran. Dalam proses pemberian konsep dan pemahaman, peserta didik lebih senang bila materi itu di jelaskan secara nyata dan siswa lebih berperan aktif dalam proses pembelajaran.

2.3.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Berikut adalah permasalahan yang di hadapi siswa pada materi relasi dan fungsi:

1. Kurangnya motivasi belajar siswa, karena siswa merasa bosan dan jenuh mengikuti sistem belajar konvensional model ceramah.
2. Siswa masih sering keliru membedakan antara relasi dan fungsi dan beberapa istilah yang ada di dalamnya.
3. Siswa masih kesulitan menyajikan relasi dan fungsi dalam bentuk diagram kartesius.

2.3.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Selain permasalahan siswa, terdapat juga permasalahan yang di alami guru, di antaranya:

1. Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi.
2. Minimnya sarana prasarana seperti media pembelajaran.
3. Terbatasnya belajar tatap muka karena situasi pandemi COVID 19.

2.4. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa dan Guru

2.4.1. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Berikut adalah solusi yang bisa penulis tawarkan untuk permasalahan yang di alami siswa pada materi relasi dan fungsi:

1. Aplikasi Senja Rensi (Senang Belajar Relasi dan Fungsi)



Aplikasi Senja Rensi adalah sebuah media pembelajaran matematika berbasis android pada materi relasi dan fungsi untuk siswa SMP kelas VIII. Aplikasi ini di kembangkan oleh Wahyu Damar Jati, Defreni Mardatillah dan Fadlilah Aziz Ramadan. Aplikasi ini memiliki beberapa fitur seperti:

- a. Materi, pada menu ini disajikan materi relasi dan fungsi dengan tampilan sederhana sehingga di harapkan siswa tertarik dengan materi yang disajikan.
- b. Sejarah, pada menu ini terdapat menu game *puzzle*. *Puzzle* yang diberikan adalah tentang tokoh pada materi relasi dan fungsi yaitu Galileo Galilei.
- c. Latihan, pada menu ini latihan disajikan berupa kuis. Kuis ini diberikan untuk mengukur pemahaman siswa tentang materi.
- d. Game, pada menu ini terdapat game. Game ini disajikan agar siswa tidak jenuh saat belajar.

Dengan adanya aplikasi ini di harapkan siswa dapat memahami materi tentang relasi dan fungsi dengan suasana yang berbeda dan dapat dengan mudah belajar di mana pun berada karena materi ada di android masing-masing siswa. Tapi tentunya perlu ada pengawasan orang tua agar tujuan dari pembelajaran tetap tercapai dan siswa tidak menggunakan androidnya sembarangan. Adapun cara mendapatkannya yaitu dengan cara:

- a. Buka Google Chorme ataupun Mozilla Anda.
- b. Ketikkan kata kunci, aplikasi Senja Rensi.
- c. Akan muncul *webiste* yang paling atas, lalu klik.
- d. Klik *download* lalu instal dan tunggu sampai selesai.

Adapun tampilannya adalah sebagai berikut:



Gambar 1.12 Tampilan Menu



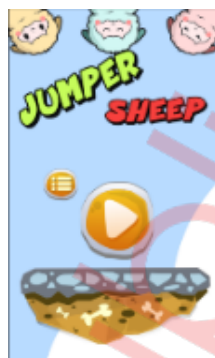
Gambar 1.13 Tampilan Materi



Gambar 1.14 Tampilan Latihan



Gambar 1.15 Tampilan Sejarah



Gambar 1.16 Tampilan Game



Tampilan Keseluruhan

2. Memberi contoh relasi dan fungsi pada kehidupan sehari-hari.
Semakin banyak contoh yang guru berikan terhadap peserta didik, harapannya peserta didik akan mudah mengingat apa itu relasi dan fungsi. Dalam hal ini bisa di contohkan seperti berikut:
 - a. Kartu keluarga, misalnya keluarga A memiliki 3 anggota di dalamnya yaitu Budi, Rani, dan Yoga yang masing-masing berstatus sebagai kepala keluarga, istri, dan anak. Budi, Rani, dan Yoga dikategorikan sebagai himpunan A (anggota keluarga), sedangkan kepala keluarga, istri dan anak dikategorikan

sebagai himpunan B (status hubungan dalam keluarga). Bila jabarkan akan hasilnya seperti berikut:

- Budi adalah kepala keluarga
- Rani adalah istri
- Yoga adalah anak

Jadi relasi yang terbentuk adalah relasi status hubungan dalam keluarga. Selain itu juga ada contoh lain seperti relasi tas yang dimiliki, tanggal lahir, mata uang.

- b. Nilai ulangan, misalnya pada ulangan matematika, hasil ulangan 4 peserta didik adalah Ani mendapatkan nilai 9, Yuli mendapat nilai 7, Iqbal mendapat nilai 6, dan Samsul mendapat nilai 9. Jika di tulis dalam pasangan berurutan sebagai berikut $\{(Ani,9), (Yulis,7), (Iqbal,6), (Samsul,8)\}$. Contoh tersebut merupakan suatu fungsi karena setiap peserta didik hanya punya satu nilai, tidak mungkin dalam 1 kali ulangan anak mendapat 2 nilai.

3. Game sederhana relasi dan fungsi

Ada banyak cara untuk kita mengajarkan materi dengan siswa agar siswa lebih tertarik dan termotivasi untuk belajar. Salah satunya membuat game sederhana yang berisi latihan-latihan soal agar siswa terlatih dan lebih memahami materi yang dia ajarkan. Wordwall adalah aplikasi khusus yang bertujuan sebagai sumber belajar, media, dan alat penilaian yang menyenangkan bagi murid.

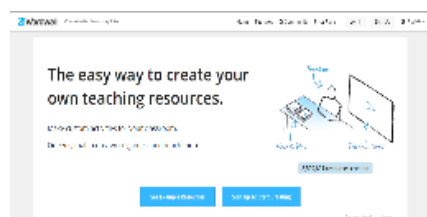
Ada banyak model permainan yang bisa dikreasikan karena disediakan *template*-nya. Selain itu juga gratis penggunaannya dapat di-*share* langsung melalui Facebook, Google Classroom, Twitter, atau melalui *link* ke grup WA. Dalam halaman Wordwall juga disediakan contoh-contoh hasil kreasi guru sehingga pengguna baru mendapatkan gambaran akan berkreasi seperti apa.



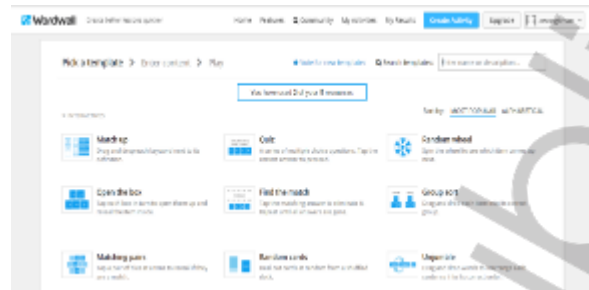
Gambar 1.17 Logo Wordwall

Bila ingin membuat sebuah game sederhana melalui website Wordwall, langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Buka Google Chrome atau Mozilla Anda pada PC atau android Anda.
- b. Ketikkan wordwall.net lalu klik, maka akan muncul seperti gambar di bawah ini.



- c. Lalu log in bila sudah memiliki akun, namun bila belum silahkan *sign in* terlebih dahulu.
- d. Untuk membuat game pembelajarannya, klik *creat activity* lalu akan muncul pilihan bentuk game yang bisa di buat. Klik yang kalian mau.



- e. Isilah kolom-kolom yang di butuhkan dalam game. Bisa berupa gambar, ataupun *clue* dan pertanyaan yang akan di jawab oleh siswa nantinya. Jika sudah klik *done*.



- f. Jika sudah selesai, *share game* yang telah di buat ke siswa, dengan cara menge-
share link nya dan siswa dapat mengakses game tersebut melalui *link* tersebut.



Harapannya dengan adanya game sederhana ini, siswa dapat menemukan suasana baru dalam hal belajar, karena pembelajarannya tidak membosankan siswa. Guru juga dapat berkreasi untuk menciptakan media-media belajar yang interaktif melalui *webiste* ini.

4. Aplikasi Geogebra

Salah satu *software* yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran matematika adalah Geogebra. *Software* ini sangat membantu dalam hal pembelajaran

matematika yang berkaitan dengan geometri, aljabar, tabel, grafik, statistik, dan kalkulus. Pada permasalahan siswa yang di bahas sebelumnya, pemanfaatan Geogebra dapat membantu siswa untuk menyajikan suatu relasi atau fungsi ke dalam diagram cartesius. Adapun langkah-langkahnya yaitu:

- Download* terlebih dahulu aplikasi Geogebra, bisa melalui PC ataupun android anda.
- Setelah terinstal, lalu buka aplikasinya. Bila di android tampilannya akan seperti berikut.



- Untuk membuat diagram cartesiusnya, masukkan titik-titik yang telah di dapat. Untuk lebih mudah, gunakan pada penyajian relasi dan fungsi bentuk pasangan berurutan. Untuk sumbu x itu yang sebelah kiri, $x =$ daerah asal, Untuk sumbu y sebelah kanan, $y =$ daerah kawan. Contoh pasangan berurutan $(1,1)$, $(2,2)$, $(3,3)$



Selain menyajikan data pada cartesius, masih banyak hal lain lagi yang bisa di manfaatkan dalam aplikasi Geogebra ini. Harapannya siswa dapat menggunakannya dengan tepat untuk membantu mereka mengecek apakah gambar manual yang mereka buat telah benar seperti yang ada di aplikasi Geogebra.

2.4.2. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Di zaman yang sudah modern ini, pemanfaatan teknologi yang ada harusnya dapat dioptimalkan oleh para pendidik untuk membantu terlaksananya proses pembelajaran yang lebih efisien. Untuk mengatasi permasalahan yang telah dibahas sebelumnya, di sini penulis mengusulkan solusi bahwa guru hendaknya memanfaatkan teknologi yang ada untuk menunjang pembelajaran jarak jauh yang saat ini dilaksanakan oleh peserta didik karena pandemi COVID 19.

Dengan adanya inovasi baru dalam media pembelajaran, siswa menjadi lebih tertarik untuk belajar walaupun di rumah masing-masing. Menambah referensi-referensi cara mengajar yang tepat, dan mencari bahan-bahan pembelajaran sangatlah mudah untuk didapat.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Relasi (hubungan) dari suatu himpunan ke himpunan lain adalah pasangan anggota-anggota suatu himpunan dengan anggota-anggota himpunan. Jadi, relasi dari himpunan A ke himpunan B adalah hubungan yang memasangkan anggota-anggota himpunan A dengan anggota-anggota himpunan B. Sedangkan fungsi (pemetaan) dari himpunan A ke himpunan B adalah relasi khusus yang memasangkan setiap anggota A dengan tepat satu anggota B. Syarat suatu relasi merupakan pemetaan atau fungsi adalah setiap anggota A mempunyai pasangan di B dan setiap anggota A dipasangkan dengan tepat satu anggota B.

Ada tiga bentuk penyajian relasi dan fungsi yaitu diagram panah, pasangan berurutan dan diagram kartesius. Dalam proses pembelajaran materi relasi dan fungsi ada terdapat permasalahan yang dialami siswa dan guru yaitu kurangnya motivasi belajar, masih bingung membedakan antara relasi dan fungsi, dan masih sering keliru dalam menyajikannya dalam diagram kartesius.

Solusi yang bisa disarankan oleh penulis adalah aplikasi senja rensi, pemberian contoh relasi dan fungsi pada kehidupan sehari-hari, game sederhana, dan aplikasi Geogebra. Dan guru diharapkan dapat memanfaatkan secara lebih teknologi yang ada dengan tujuan terciptanya inovasi-inovasi baru yang dapat membantu terlaksananya proses pembelajaran.

3.2. Saran

Dengan adanya pembelajaran di rumah seperti sekarang, peran orang tua untuk mengawasi anaknya sangat penting. Belajar menggunakan HP ataupun PC harus terus diawasi agar tujuan pembelajaran itu sendiri tetap tersampaikan. Jangan sampai HP atau PC itu mereka gunakan yang tidak benar, seperti bermain game dan menonton film. Selain itu perlu diatur intensitasnya, jangan terlalu lama melihat HP atau PC karena akan merusak mata mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Ika Dzawa Rosidah, N. U. (2019). Analisis Problematika Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Matematika Materi Relasi dan Fungsi. *SNP2M*.
- Kemendikbud. (2017). *Buku Guru Matematika SMP/MTS Kelas VII Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud.
- Ratuanik, M. (2019). Pemahaman Siswa Kelas VIII B SMP Santo Aloysius Turi Tentang Relasi dan Fungsi Setelah Penerapan PMRI. *PRISMA*, 813-820.

BAB XXV

PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR

Oleh:

Hanny Nurhikma Prapti (A1C018026)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pendidikan merupakan hal yang penting adanya dalam mencetak generasi yang cerdas dan memiliki akhlak yang baik. Dalam mendidik bukan hanya memberikan ilmu dan mengajarkan saja namun hal yang tak boleh terlupakan yaitu mendidik sikap, perilaku, tata krama peserta didik. Kegiatan pembelajaran tidak bisa terlepas dari setiap manusia. Yang mana belajar itu sendiri merupakan suatu hal yang kompleks. Guru dan peserta didik menjadi dua objek dalam kompleksitas belajar. Dalam proses belajar, peserta didik dihadapkan dengan konsep bangun ruang. Penyelesaian suatu masalah dapat diselesaikan dengan berbagai strategi dan metode, namun yang menjadi pertimbangan yaitu bagaimana cara memilih strategi dan metode yang tepat.

Pemecahan suatu masalah digunakan dalam cabang ilmu matematika. Yang mana kemampuan pemecahan masalah matematika merupakan suatu fokus dalam pembelajaran matematika. Akan tetapi, ternyata masih banyak sekali peserta didik yang tidak mampu untuk menyelesaikan masalah yang ada pada pelajaran matematika.

Bangun ruang sisi datar merupakan bagian dari matematika yang diajarkan di jenjang sekolah menengah pertama dan masih banyak yang menjadi permasalahan dalam pembelajarannya. Seperti, bagaimana memahami perbedaan jenis bangun ruang sisi datar, bagaimana cara menggambar bangun ruang sisi datar dan bagaimana menentukan rumus yang tepat pada saat penyelesaian persoalan mengenai bangun ruang sisi datar. Maka berdasarkan masalah tersebut penulis memberikan solusi agar peserta didik tersebut bisa paham mengenai materi Bangun ruang sisi datar dan memudahkan mereka dalam memahami materi. Solusi tersebut berupa video alat peraga dalam memahami materi bangun ruang sisi datar di kelas VIII dan video tutorial penggunaan Geogebra.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas adapun rumusan masalah laporan ini adalah:

1. Apa saja pembahasan pada materi bangun ruang sisi datar?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi Bangun ruang sisi datar?

3. Apa saja solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi bangun ruang sisi datar?

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas adapun tujuan penulisan laporan ini adalah:

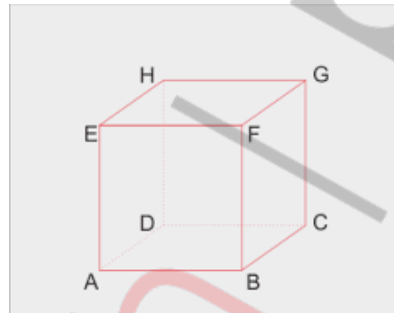
1. Untuk mengetahui pembahasan pada materi bangun ruang sisi datar.
2. Untuk mengetahui kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi bangun ruang sisi datar.
3. Untuk mengetahui solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi bangun ruang sisi datar.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Jenis Bangun Ruang Sisi Datar

1. Kubus



Kubus merupakan salah satu bangun ruang sisi datar tiga dimensi yang dibatasi oleh enam bidang sisi yang kongruen berbentuk persegi (bujur sangkar).

a. Rumus-rumus kubus:

- Luas Permukaan = $6 s \times s = 6 s^2$
- Volume = $s \times s \times s = s^3$
- Panjang Diagonal Bidang = $s\sqrt{2}$
- Panjang Diagonal Ruang = $s\sqrt{3}$
- Luas Bidang Diagonal = $s^2\sqrt{2}$

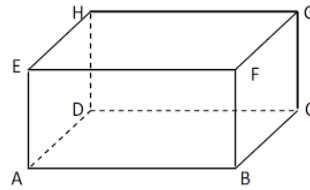
Keterangan:

s = panjang sisi kubus

b. Ciri-Ciri Kubus

- Memiliki 8 buah titik sudut
- Memiliki 6 buah sisi yang berbentuk persegi panjang yang kongruen
- Memiliki 12 buah rusuk
- Memiliki 12 buah diagonal sisi
- Memiliki 4 buah diagonal ruang

2. Balok



Balok adalah bangun ruang tiga dimensi yang dibentuk oleh tiga pasang persegi atau persegi panjang, dengan paling tidak satu pasang di antaranya berukuran berbeda. Balok memiliki 6 sisi, 12 rusuk dan 8 titik sudut. Balok yang dibentuk oleh enam persegi sama dan sebangun disebut sebagai kubus.

a. Rumus-rumus balok:

- Luas Permukaan = $2(pl + pt + lt)$
- Volume = panjang x lebar x tinggi = $p \times l \times t$
- Panjang Diagonal Bidang = $\sqrt{(p^2 + l^2)}$ atau $\sqrt{(p^2 + t^2)}$ atau $\sqrt{(l^2 + t^2)}$
- Panjang Diagonal Ruang = $\sqrt{(p^2 + l^2 + t^2)}$
- Luas Bidang Diagonal = tergantung dari bidang diagonal yang mana

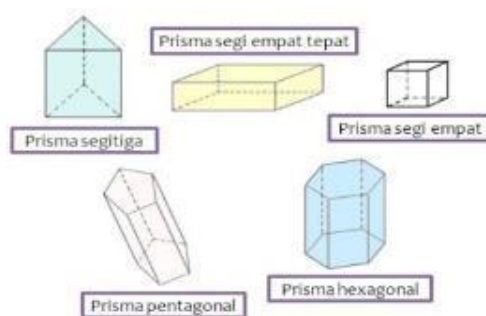
Keterangan:

- p = panjang
- l = lebar
- t = tinggi

b. Ciri-ciri Balok

- Memiliki 12 rusuk yang terdiri dari kelompok rusuk di antaranya sama panjang dan sejajar
- Memiliki 8 buah titik sudut
- Memiliki 12 diagonal bidang yang terdiri dari 6 pasang di antaranya sama panjang dan sejajar
- Memiliki 4 diagonal ruang yang sama panjang
- Memiliki 6 buah bidang diagonal yang terdiri dari 3 pasang di antaranya kongruen

3. Prisma



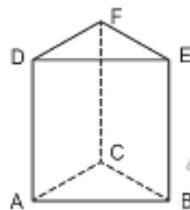
Prisma adalah bangun ruang tiga dimensi yang dibatasi oleh alas dan tutup identik berbentuk segi-n dan sisi-sisi tegak berbentuk persegi atau persegi panjang. Dengan kata lain prisma adalah bangun ruang yang mempunyai penampang melintang yang selalu sama dalam bentuk dan ukuran. Prisma segi-n memiliki $n + 2$ sisi, $3n$ rusuk dan $2n$ titik sudut.

a. Rumus-rumus Prisma:

- Volume = Luas Alas x Tinggi
- Luas permukaan = $(2 \times \text{Luas Alas}) + (\text{Keliling Alas} \times \text{Tinggi})$

b. Ciri-ciri Prisma:

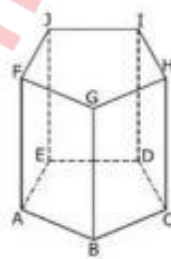
1) Prisma tegak segitiga



Berdasarkan gambar di atas, diperoleh ciri-ciri prisma tegak segitiga sebagai berikut:

- ❖ Memiliki 6 buah titik sudut,
- ❖ Memiliki 5 buah sisi,
- ❖ Memiliki 9 buah rusuk,
- ❖ Memiliki 6 buah diagonal sisi,
- ❖ Tidak memiliki diagonal ruang

2) prisma segi lima (pentagonal)

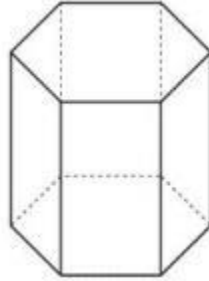


Berdasarkan gambar di samping, diperoleh ciri-ciri prisma segi lima (pentagonal) sebagai berikut:

- ❖ Prisma segi lima ini adalah bangun ruang 3 dimensi yang memiliki atap dan juga alas berbentuk segilima dan memiliki selimut berbentuk persegi panjang di sisi sampingnya.
- ❖ Memiliki 10 buah titik sudut
- ❖ Memiliki 15 rusuk, 5 buah rusuk di antaranya merupakan rusuk tegak

- ❖ Memiliki 7 buah sisi, 5 buah sisi berada di samping berbentuk persegi panjang dan 2 buah sisi lain berada di alas dan atap berbentuk segi lima

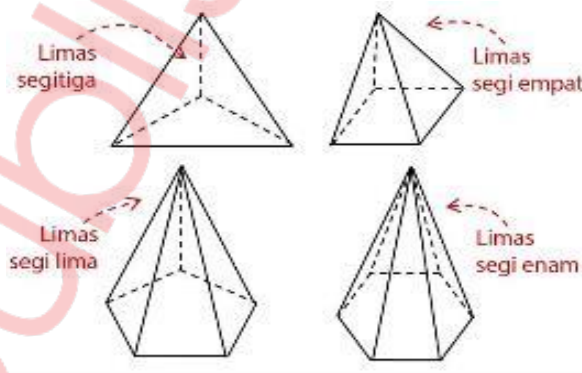
3) Prisma segi enam (heksagonal)



Berdasarkan gambar di samping, diperoleh ciri-ciri prisma segi enam (heksagonal) sebagai berikut:

- ❖ Prisma segi enam adalah bangun ruang 3 dimensi yang memiliki alas dan juga atap berbentuk segi enam, dan juga memiliki selimut yang berbentuk persegi panjang di sisi sampingnya
- ❖ Memiliki 18 buah rusuk, dan 6 buah rusuk di antaranya merupakan rusuk tegak
- ❖ Memiliki 12 titik sudut
- ❖ Memiliki 8 buah sisi, 6 buah sisi berada di samping dan memiliki bentuk persegi panjang dan 2 buah sisi lainnya berada di alas dan juga atap yang berbentuk segi enam

4. Limas



Limas adalah bangun ruang tiga dimensi yang dibatasi oleh alas berbentuk segi- n dan sisi-sisi tegak berbentuk segitiga. Limas memiliki $n + 1$ sisi, $2n$ rusuk dan $n + 1$ titik sudut.

a. Rumus Limas:

- Volume Limas = $\frac{1}{3}$ Luas Alas x Tinggi
- Luas Permukaan = Jumlah Luas Alas + Jumlah Luas sisi tegak

b. Ciri-ciri Limas:

1) Limas segitiga

Perhatikan contoh limas di bawah ini.



Berdasarkan gambar di atas, diperoleh ciri-ciri limas segitiga sebagai berikut:

- ❖ Memiliki 4 buah titik sudut
- ❖ Memiliki 4 buah sisi
- ❖ Memiliki 6 buah rusuk
- ❖ Memiliki 3 buah sisi tegak berbentuk segitiga

2) Limas segiempat

Perhatikan contoh limas di bawah ini.

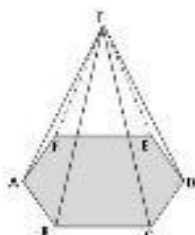


Berdasarkan gambar di atas, diperoleh ciri-ciri limas segi empat sebagai berikut:

- ❖ Memiliki alas berbentuk segiempat
- ❖ Mempunyai lima buah bidang sisi
- ❖ Memiliki empat buah sisi berbentuk segitiga
- ❖ Memiliki lima buah titik sudut
- ❖ Memiliki delapan rusuk. ada empat rusuk yang memiliki ukuran yang sama.

3) Limas Segilima

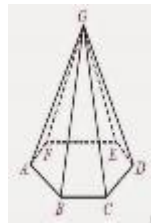
Perhatikan contoh limas di bawah ini.



Berdasarkan gambar di atas, diperoleh ciri-ciri limas lima sebagai berikut:

- ❖ Limas segi lima adalah salah satu jenis limas yang mempunyai alas berbentuk segi lima. Segi lima tersebut dapat berbentuk segi lima teratur atau segi lima sembarang.
- ❖ Memiliki 6 sisi
- ❖ Memiliki 10 rusuk
- ❖ Memiliki 6 titik sudut

4) Limas Segienam



Berdasarkan gambar di atas, diperoleh ciri-ciri limas enam sebagai berikut:

- ❖ Memiliki sisi alas yang berbentuk segi enam
- ❖ Memiliki 6 buah sisi tegak yang berbentuk segitiga sebagai sisi selimut
- ❖ Memiliki 1 titik puncak
- ❖ Memiliki 12 buah rusuk (6 rusuk alas dan 6 rusuk tegak), diperoleh dari $2n = 2(6) = 12$
- ❖ Memiliki 7 buah sisi (1 sisi alas dan 6 sisi tegak), diperoleh dari $(n + 1) = (6 + 1) = 7$

2.2. Permasalahan Pembelajaran pada Pokok Bahasan

2.2.1. Hasil Belajar

Dalam hasil belajar peserta didik pada materi Bangun ruang sisi datar kelas VIII, saya melakukan wawancara terhadap beberapa guru di salah satu SMP Negeri di Sumatera Selatan, dan hasil wawancara yang saya dapatkan adalah ada yang mudah untuk memahami dan ada pula yang masih memiliki kesulitan dalam memahami konsep rumus dalam materi Bangun ruang sisi datar ini. Meskipun mereka memiliki kemampuan memahami yang berbeda-beda. Namun jika dilihat secara umum untuk materi Bangun ruang sisi datar di kelas VIII berdasarkan pendapat dari teman-teman bahwa materi ini tergolong sulit, karena membutuhkan pemahaman yang dalam, karena materi ini juga merupakan materi yang baru ada dalam jenjang sekolah menengah pertama.

2.2.2. Model atau Metode

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika di SMP Negeri 1 Pagar Alam bahwa pada materi ini guru menggunakan gabungan dari berbagai metode dalam proses pembelajaran. Salah satunya adalah metode ceramah. Model pembelajaran dalam proses pembelajaran di kelas tidak pernah lepas dari metode ceramah hal ini menjadi metode yang menjadi selingan jika terdapat hal yang tidak bisa untuk dijelaskan dengan

menggunakan metode lain, maka metode ceramah menjadi pilihannya. Dalam proses pemberian konsep dan pemahaman peserta didik guru juga menggunakan media pembelajaran yaitu berupa video yang diambil dari Youtube atau membuat sendiri dengan menggunakan aplikasi.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Materi bangun ruang sisi datar merupakan materi yang ada di kelas VIII jenjang pendidikan menengah, materi ini mengenai berbagai macam sub bab namun pada pembahasan ini lebih fokus pada ciri-ciri dan rumus bangun ruang sisi datar. Berdasarkan hasil wawancara didapatkan beberapa permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik yaitu:

1. Kesulitan dalam memahami perbedaan jenis bangun ruang sisi datar.
2. Kesulitan dalam menentukan rumus mana yang akan digunakan saat mengerjakan soal.
3. Kurangnya pemanfaatan alat peraga untuk mempermudah memahami materi yang diajarkan.
4. Kesulitan dalam menggambar bangun ruang.

Itulah yang menjadi permasalahan peserta didik dalam materi Bangun ruang sisi datar di kelas VIII.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Permasalahan umum yang dimiliki guru di antaranya:

1. Alat peraga yang kurang memadai.
2. Beberapa guru masih ada yang tidak bisa mengoperasikan teknologi untuk mempermudah proses pembelajaran dan pemahaman siswa.
3. Kurangnya semangat dan antusiasme dari siswa dalam proses pembelajaran.

2.2.5. Sarana dan Prasarana

Untuk sarana dan prasarana yang terdapat pada sekolah tersebut di antaranya:

1. Buku pembelajaran yang memadai dan bias digunakan oleh siswa
2. Ruangan yang disediakan sudah layak digunakan dan nyaman untuk proses belajar mengajar.
3. Alat peraga yang digunakan masih sangat kurang dalam menunjang penjelasan materi.
4. Media pembelajaran seperti komputer atau laptop dengan bantuan aplikasi masih belum efektif dalam penggunaannya.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Siswa

Adapun solusi dalam permasalahan yang dialami siswa yaitu:

1. Pada kesulitan dalam memahami perbedaan jenis Bangun ruang sisi datar dan menentukan rumus yang digunakan solusi menyelesaikan masalah tersebut adalah guru harus memberikan konsep dasar pada materi Bangun ruang sisi datar tersebut

dan menjelaskan ciri-ciri dari masing-masing Bangun ruang sisi datar sehingga siswa lebih mudah memahaminya.

2. Pada kesulitan dalam menggambar Bangun ruang sisi datar guru bisa melatih kemampuan dan mengasah kemampuan siswa menggunakan aplikasi Geogebra. Dengan mencoba menggambar bangun ruang sisi datar menggunakan Geogebra siswa akan menjadi lebih tertarik dalam mempelajari dan memahaminya.

2.3.2. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Guru

Adapun solusi dalam permasalahan yang dialami guru, maka hal yang harus dilakukan yaitu:

1. Adapun dalam permasalahan alat peraga yang kurang memadai, guru bisa menciptakan alat peraga ataupun media pembelajaran yang bisa membantu mempermudah pemahaman siswa. Misalnya dengan membuat video pembelajaran dan penggunaan aplikasi Geogebra.
2. Permasalahan ketertinggalan guru terhadap kemajuan teknologi hanya bisa diselesaikan oleh guru itu sendiri, ia harus mengejar ketertinggalan dalam teknologi supaya proses belajar mengajar menjadi lebih mudah dan menyenangkan.
3. Pada permasalahan mengenai semangat dan motivasi siswa, solusi yang di temukan adalah dengan menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, dengan menggunakan sistem belajar yang lebih menarik, semangat dan motivasi belajar siswa akan meningkat.

2.3.3. Video Pembelajaran dan Tutorial Geogebra

pada solusi ini saya menggunakan video pembelajaran sebagai pemecahan persoalan pada materi bangun ruang sisi datar. Pada video pembelajaran yang saya buat mencakup materi, latihan soal, kuis, dan tutorial penggunaan Geogebra. Pada awal video siswa akan dikenalkan kepada Geogebra sembari menemukan konsep dari bangun ruang sisi datar, kemudian setelah itu siswa akan mendalami materi melalui materi yang disajikan pada video pembelajaran, setelah itu untuk memperkuat pemahaman siswa, terdapat latihan soal untuk mengasah kemampuan siswa, dan yang terakhir siswa bisa mencoba penyelesaian soal dan menguji kemampuannya dengan mengerjakan soal kuis. Aplikasi Geogebra tidak hanya bisa digunakan di laptop atau komputer, melainkan juga bisa digunakan di telepon genggam, oleh karena itu siswa yang belum memiliki laptop tetap bisa mencoba menggunakan Geogebra di HP masing-masing.

III. PENUTUPAN

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami peserta didik adalah Kesulitan dalam memahami perbedaan jenis Bangun ruang sisi datar, kesulitan dalam menentukan rumus mana yang akan digunakan saat mengerjakan soal, kurangnya pemanfaatan alat peraga untuk mempermudah memahami materi yang diajarkan, dan kesulitan dalam menggambar bangun ruang. Dan solusi yang saya putuskan adalah dengan menggunakan media

pembelajaran yang bisa membantu mempermudah pemahaman siswa. Misalnya dengan membuat video pembelajaran dan penggunaan aplikasi Geogebra.

3.2. Saran

Setelah selesainya pengamatan ini maka kami sebagai penulis berharap laporan ini dapat berguna buat penulis maupun pembaca. Sebagai calon pendidik di masa yang akan datang kita harus lebih memperhatikan letak titik kelemahan siswa dan telah mempersiapkan solusi dalam menyampaikan materi jika menemukan kesulitan yang sama. Namun sebelum kesulitan itu muncul kita sudah mengantisipasinya melalui laporan ini yang memberikan pembahasan tentang di mana umumnya siswa sering melakukan kesalahan dalam materi bangun ruang sisi datar. Kami menyadari bahwa masih banyak kekeliruan dalam pembuatan laporan ini, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca yang membangun dianggap perlu demi kesempurnaan laporan ini. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Dengan Pendekatan Stem Sebagai Media Alternatif Pembelajaran Daring Channel Youtube
- Iqbal, M., Latifah, S. and Irwandi (2019), Pengembangan Video Blog Vlog Channel Youtube aa
- Video Blog Vlog Development With Stem Approach As an Alternative Learning Media“, *Jurnal Kelitbang*, 7(2), pp. 135–148. Available at: <http://journalbalitbang.dalampung.org>.

BAB XXVI

PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI PENYAJIAN DATA

Oleh:

Shela Mardha Khalifah (A1C018027)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam pendidikan formal terdapat mata pelajaran penting yang perlu dikuasai oleh peserta didik. Matematika merupakan salah satu mata pelajaran penting yang dipelajari mulai dari jenjang sekolah dasar, menengah, sampai perguruan tinggi. Namun tidak dapat dipungkiri bahwa matematika menjadi salah satu mata pelajaran dengan tingkat kesulitan belajar paling banyak dialami siswa. Dapat dilihat pada proses pembelajaran matematika masih banyak siswa yang tidak mampu mengidentifikasi dan menyelesaikan soal yang diberikan oleh guru dengan tepat karena kurangnya pemahaman konsep yang dimiliki siswa.

Padahal dalam pembelajaran matematika guru mengharapkan peserta didik dapat memahami konsep yang diberikan, karena konsep merupakan dasar dalam matematika untuk memahami suatu materi. Salah satu materi yang dianggap sulit bagi siswa SMP kelas VII yaitu materi penyajian data. Pada materi penyajian data permasalahan yang sering dijumpai, yaitu pada saat memahami sajian data dalam bentuk diagram garis, memahami konsep diagram lingkaran dan menerapkan rumus serta penyelesaian soal yang berkaitan dengan diagram lingkaran. Maka dengan adanya permasalahan tersebut, penulis ingin memberikan solusi agar peserta didik bisa paham mengenai materi penyajian data dan memudahkan mereka dalam memahami materi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas adapun rumusan masalah yang penulis ambil sebagai berikut:

1. Apa saja pembahasan pada materi penyajian data dalam bentuk tabel dan diagram?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi penyajian data dalam bentuk tabel dan diagram?
3. Bagaimana solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi penyajian data dalam bentuk tabel dan diagram?

1.3. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan di atas adapun tujuan penulisan laporan ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi penyajian data dalam bentuk tabel dan diagram.
2. Untuk mengetahui permasalahan-permasalahan apa saja yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi penyajian data dalam bentuk tabel dan diagram.
3. Untuk mengetahui solusi apa saja yang bisa diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi penyajian data dalam bentuk tabel dan diagram.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Penyajian Data dalam Bentuk Tabel

Menyajikan data dalam bentuk tabel berarti data-data tersebut kita susun dalam urutan baris dan kolom. Terdapat tiga macam penyajian data dalam bentuk tabel, yaitu sebagai berikut:

1. Tabel Baris dan Kolom

Tabel ini digunakan untuk data yang hanya memiliki *satu kategori/kelompok saja*.

Contoh: Data pensil, pulpen, penghapus, rautan, dan lain sebagainya. Data-data tersebut bisa digabung ke dalam satu kategori/kelompok, yaitu jenis alat-alat tulis.

*Tabel Jumlah dari
Masing-masing Jenis Alat Tulis*

<i>Jenis alat tulis</i>	<i>Jumlah</i>
<i>Pulpen</i>	<i>3</i>
<i>Pensil</i>	<i>2</i>
<i>Penghapus</i>	<i>1</i>
<i>Rautan</i>	<i>1</i>
<i>Penggaris</i>	<i>1</i>
<i>Tipe-x</i>	<i>1</i>
<i>Stabilo</i>	<i>1</i>

2. Tabel Kontingensi

Tabel kontingensi digunakan untuk data yang memiliki *lebih dari satu kategori/kelompok*.

Contoh: Data pada gambar di bawah ini, diketahui data jumlah siswa kelas 7 berdasarkan jenis kelaminnya. Data tersebut memiliki dua kategori, yaitu kelas dan jenis kelamin. Oleh karena itu, bentuk penyajiannya akan seperti ini.

*Tabel Jumlah Siswa Kelas 7
Menurut Jenis Kelamin*

<i>Kelas \ Jenis Kelamin</i>	<i>Laki-laki</i>	<i>Perempuan</i>
<i>7A</i>	<i>13</i>	<i>17</i>
<i>7B</i>	<i>15</i>	<i>16</i>
<i>7C</i>	<i>12</i>	<i>17</i>
<i>7D</i>	<i>14</i>	<i>18</i>

3. Tabel Distribusi Frekuensi

Tabel distribusi frekuensi digunakan untuk data yang dikelompokkan dalam suatu interval/selang nilai. Setiap interval nilai memiliki frekuensi (banyak data).

Contoh:

*Tabel Nilai Ulangan Harian Matematika
Siswa Kelas 7A*

<i>Nilai</i>	<i>Frekuensi</i>
<i>61 - 70</i>	<i>3</i>
<i>71 - 80</i>	<i>12</i>
<i>81 - 90</i>	<i>10</i>
<i>91 - 100</i>	<i>5</i>
<i>Jumlah siswa</i>	<i>30</i>

Berdasarkan gambar di atas, diketahui data nilai ulangan harian Matematika siswa kelas 7A. Jumlah siswanya ada 30 dan nilainya juga beragam, mulai dari 61 sampai 100. Jadi, data dikelompokkan terlebih dahulu ke dalam beberapa interval. Pada gambar, terdapat 4 interval, yaitu 61-70 (nilai 61 sampai 70), 71-80 (nilai 71 sampai 80), dan seterusnya. Setiap interval harus memiliki panjang yang sama. Frekuensi itu menandakan banyaknya siswa yang mendapat nilai Matematika sesuai dengan intervalnya masing-masing. Misalnya, frekuensi pada interval 61-70 ada 3, berarti banyak siswa yang mendapat nilai antara 61 sampai 70 pada ulangan harian Matematika ada 3 orang.

2.1.2. Penyajian Data dalam Bentuk Diagram

1. Diagram Batang (Balok)

Diagram batang biasanya digunakan untuk menyajikan data yang dapat dikategorikan/dikelompokkan (nilai ulangan, jenis pekerjaan, hobi, dsb) dan data tahunan (harga barang dari tahun ke tahun, besar keuntungan dari tahun ke tahun, dsb). Pada diagram batang, data akan digambarkan membentuk persegi panjang

yang memanjang ke atas. Setiap persegi panjang harus memiliki lebar yang sama dan tidak boleh menempel antara satu dengan yang lainnya.

Contoh:

Terdapat data tinggi badan siswa kelas 7A sebagai berikut:

139, 137, 135, 135, 136, 137, 138, 139, 137, 138, 135, 136, 137, 139, 137, 137, 138, 135, 137, 136, 139, 137, 135, 136, 138, 138, 136, 137, 137, 136.

Untuk membuat diagram batang, harus dicari tahu dulu banyaknya siswa pada masing-masing tinggi badan. Tapi, data yang diperoleh ternyata masih belumurut (acak), sehingga agak sulit untuk dihitung. Oleh karena itu, harus mengurutkannya terlebih dahulu mulai dari data yang paling kecil. Supaya lebih mudah, susun datanya dalam bentuk tabel. Setelah itu, buatlah sumbu datar dan tegak yang saling berhubungan. Sumbu datar menyatakan kategori dan sumbu tegak menyatakan banyak data (frekuensi) dari masing-masing kategori. Kemudian, gambar setiap data satu per satu secara berurutan, sehingga diperoleh gambar seperti berikut:



<https://blog.ruangguru.com/penyajian-data-dalam-tabel-dan-diagram>

Dari diagram batang tersebut, bisa lebih mudah memperoleh beberapa informasi, di antaranya tinggi badan terpendek siswa kelas 7A adalah 135 cm, tinggi badan tertinggi siswa kelas 7A adalah 139 cm, dan kebanyakan siswa kelas 7A memiliki tinggi badan 137 cm.

2. Diagram Garis

Diagram garis biasanya digunakan untuk menyajikan data yang berkelanjutan/kontinu, seperti jumlah penduduk setiap tahun, jumlah produksi barang setiap tahun, perubahan iklim dan cuaca pada rentang waktu tertentu, dan lain sebagainya.

Contoh:

Data tinggi badan siswa kelas 7A yang dibuat ke dalam diagram garis, hasilnya akan seperti ini:



Pada diagram garis, data akan digambarkan membentuk garis. Cara menyajikan data dalam diagram garis hampir sama dengan diagram batang. Hanya langkah akhirnya saja yang berbeda. Hanya perlu menarik garis secara berurut dari titik-titik yang telah disesuaikan dengan data.

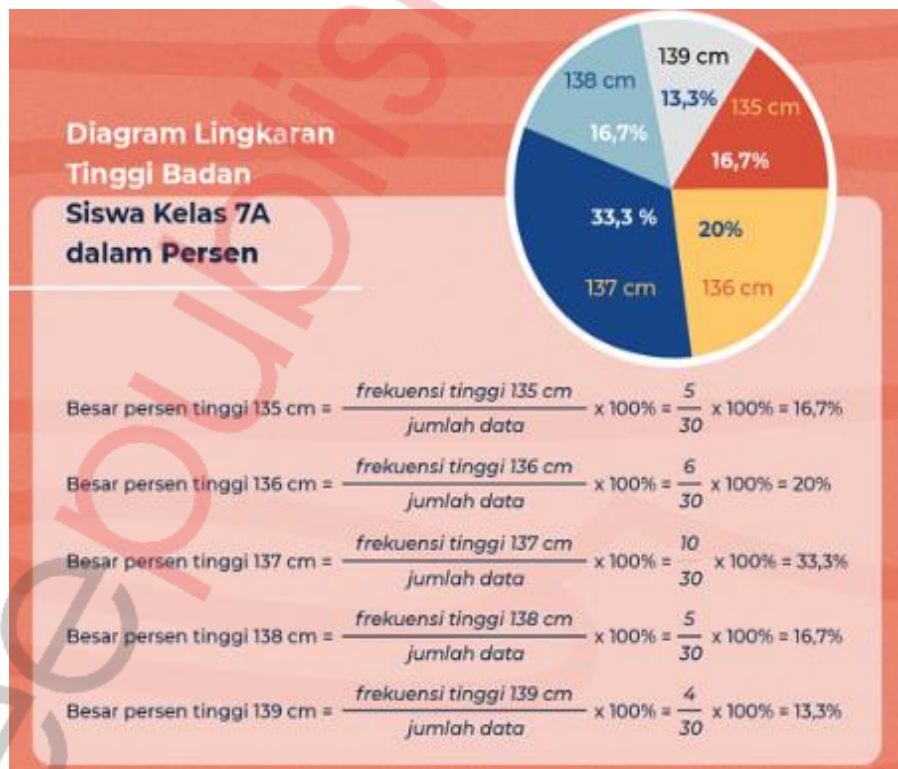
3. Diagram Lingkaran

Diagram lingkaran biasanya digunakan untuk menyajikan data yang dapat dikategorikan/dikelompokkan. Di sini, data akan digambarkan dalam bentuk lingkaran yang terbagi menjadi beberapa juring. Juring-juring ini dapat dinyatakan dalam bentuk persen (%) atau derajat (°). Besarnya persentase dan derajat dipengaruhi oleh besar nilai/frekuensi data, sehingga setiap juring akan memiliki ukuran yang berbeda-beda. Jika juring dinyatakan dalam persen, maka untuk satu lingkaran penuh, total persentasenya adalah 100%. Sementara itu, jika juring dinyatakan dalam derajat, maka untuk satu lingkaran penuh, total sudutnya adalah 360°. Untuk membuat diagram lingkaran, kamu harus menentukan besar persentase atau sudut setiap kategori datanya terlebih dahulu. Kamu bisa menggunakan salah satu rumus berikut ini:



Setelah setiap kategori data sudah diubah ke bentuk persen atau derajat, kamu bisa langsung membuat lingkaran dan membaginya sesuai dengan besarnya masing-masing.

Contoh: Data tinggi badan siswa kelas 7A kita sajikan dalam bentuk diagram lingkaran, hasilnya akan seperti ini:



2.2. Permasalahan dalam Materi Penyajian Data

Penyajian data merupakan bagian dari matematika yang diajarkan di jenjang sekolah menengah pertama dan masih banyak yang menjadi permasalahan dalam pembelajarannya.

2.2.1. Hasil Belajar

Dari wawancara yang telah saya lakukan bersama guru Matematika di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu, ibu guru tersebut menyatakan bahwa hasil belajar siswa yang dicapai untuk materi ini sedikit beragam. Untuk anak yang cepat menangkap materi yang dijelaskan sudah tentu memiliki hasil nilai yang bagus, dan untuk siswa yang kurang menangkap materi dan sulit memahami tentu akan mendapatkan nilai yang kurang.

2.2.2. Model atau Metode

Metode pembelajaran yang diterapkan pada materi penyajian data di SMP biasanya menggunakan metode ceramah. Guru yang mengajar menggunakan metode ceramah terkadang menimbulkan kejenuhan pada siswa untuk mengikuti pelajaran. Dalam proses pemberian konsep dan pemahaman peserta didik lebih senang ketika materi itu dijelaskan secara konkret sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan. Kemudian, masih kurangnya sarana dan prasarana untuk menunjang proses pembelajaran. Termasuk dalam penyediaan alat peraga yang berhubungan dengan materi tersebut. Sedangkan, dengan adanya alat peraga dapat memudahkan guru dalam mengajarkan materi penyajian data, dan peserta didik dilibatkan dalam demonstrasi alat peraga tersebut sehingga kelas menjadi aktif.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Permasalahan umum yang dihadapi oleh peserta didik di antaranya:

1. Kesulitan dalam pemahaman konsep pada diagram lingkaran bentuk persen dan derajat. Penyebabnya karena siswa kesulitan dalam memahami unsur-unsur lingkaran dan aplikasi rumus untuk menghitung persentase jumlah data.
2. Kesulitan dalam menerapkan rumus dan penyelesaian soal yang berkaitan dengan diagram lingkaran. Penyebabnya karena siswa masih kesulitan dalam mengingat dan menerapkan rumus untuk mencari besar sudut dan persentase data.
3. Kesulitan dalam memahami sajian data dalam bentuk diagram garis. Penyebab yang menjadi kesulitan karena tidak mengetahui informasi yang disampaikan dari gambar diagram garis.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Permasalahan umum yang dimiliki guru di antaranya:

1. Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi.
2. Sulitnya beberapa anak memahami konsep matematis secara benar yaitu pada operasi saat menyajikan data.

3. Minimnya sarana prasarana seperti alat peraga, padahal alat peraga tersebut dapat membantu guru dalam menyampaikan konsep materi penyajian data.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Siswa

Kesulitan siswa dalam materi penyajian data, yaitu:

1. Pemahaman konsep pada diagram lingkaran bentuk persen dan derajat

Solusi yang saya tawarkan yaitu, sebaiknya guru mengajak siswa untuk berpikir sistematis. Berpikir sistematis merupakan kemampuan berpikir siswa untuk mengerjakan atau menyelesaikan suatu tugas sesuai dengan urutan, tahapan, langkah-langkah dalam suatu kerangka. Guru hendaknya mengingatkan kembali bahwa satu putaran penuh itu adalah 360° dan dalam satuan persen satu lingkaran penuh itu besarnya 100%. Kemudian, siswa diajak untuk menganalisis apa yang ingin dicari apakah persentase atau besar sudut yang belum diketahui. Setelah itu siswa menuangkannya ke dalam rumus untuk mendapatkan jawaban yang diinginkan soal. Selain itu siswa juga harus berlatih soal yang bervariasi karena dengan memperbanyak latihan soal akan lebih menguatkan ingatan siswa akan materi dan konsep diagram lingkaran.

2. Penerapan rumus dan penyelesaian soal yang berkaitan dengan diagram lingkaran.

Solusi yang saya tawarkan yaitu, dengan cara guru hendaknya memberi penjelasan tentang bagaimana rumus tersebut didapatkan, bukan hanya sekadar menghafal, sehingga dalam penerapannya siswa akan mudah untuk mengingat rumus tentang lingkaran tersebut. Misalnya dalam mencari besaran sudut data dapat menggunakan rumus:

$$\text{besar sudut} = \frac{\text{frekuensi}}{\text{jumlah data}} \times 360^\circ$$

Dalam mendapatkan rumus tersebut hendaknya guru memberikan ilustrasi, misalkan dengan menggambar lingkaran dan membagi menjadi beberapa bagian, kemudian menghitung besar sudut bagian tersebut, tentunya dengan partisipasi siswa. Sementara untuk solusi dalam pemecahan atau penyelesaian soal, hendaknya siswa lebih sering berlatih mengerjakan soal tentang diagram lingkaran.

3. Memahami sajian data dalam bentuk diagram garis.

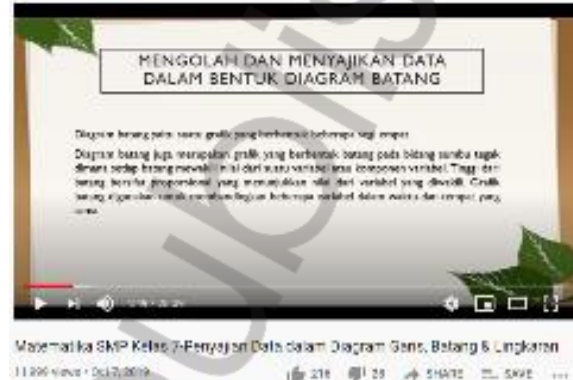
Solusi yang saya tawarkan yaitu, menggunakan video pembelajaran dan alat peraga.

a. Video Pembelajaran

Menggunakan video pembelajaran diharapkan:

- 1) Akan menarik perhatian siswa sehingga siswa tidak menganggap materi ini sebagai sesuatu yang membosankan.
- 2) Membuat siswa tidak terpaku pada penjelasan guru saja.

Salah satu contoh video pembelajaran tentang diagram garis seperti yang di *upload channel* Youtube MathEdu SWCU dengan judul “Matematika SMP Kelas 7-Penyajian Data dalam Diagram Garis, Batang & Lingkaran”. Berikut adalah beberapa tampilan pada video pembelajarannya:



b. Alat Peraga

Salah satu contoh alat peraga tentang diagram garis seperti yang dibuat oleh Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2013 Ulfa Khoeruroh untuk mempermudah siswa menyajikan data, memahami dan membaca sajian data dalam bentuk diagram garis. Alat peraganya yaitu, Draf Workshop Diagram Garis. <https://khoerurohulfa.wordpress.com/2015/05/30/alat-peraga-diagram-garis/>



➤ Manfaat Alat Peraga

- 1) Memudahkan peserta didik untuk menyajikan data dalam bentuk diagram garis
- 2) Memudahkan peserta didik dalam memahami dan membaca sajian data dalam bentuk diagram garis

➤ Alat dan Bahan

ALAT	BAHAN
Pisau karter	Lempengan styrofoam ukuran 50 x 50 (1 buah) dan ukuran 40 x 5 (2 buah)
gunting	Kertas origami
Lem	Triplek
Double tipe	Kalender bekas
Penggaris	Karton warna
Tali kur	

➤ Cara Pembuatan

- 1) Rekatkan *styrofoam* (50x50) dan tripleks menggunakan lem *double tip*.
- 2) Untuk *styrofoam* (40x5) balut dengan karton warna dan rekatkan pada bagian kiri dan bawah *styrofoam* (50 x 50)
- 3) Potong angka 1-8 yang ada pada kalender, yang masing-masing sebanyak 8 buah.
- 4) Potong beberapa kertas origami sesuai ukuran angka kalender sebanyak 8 buah sebagai sumbu X.
- 5) Lekatkan angka 1-8 pada *styrofoam* (40 x 5) yang sudah di balut dengan kertas karton, sebagai sumbu Y.
- 6) Kemudian, lekatkan angka 1-8 yang masing-masing sebanyak 8 buah di media yang sudah di buat.
- 7) Pasang paku-paku dengan jarak yang sama antara satu dengan yang lainnya.

➤ Cara Penggunaan

- 1) Indikator
 - a) Menyajikan data dalam bentuk diagram garis
 - b) Mengidentifikasi data yang tersaji dalam bentuk diagram garis
- 2) Prasyarat penggunaan
 - a) Peserta didik telah mengetahui macam-macam data
 - b) Peserta didik telah mengetahui bentuk data dalam bentuk diagram garis
 - c) Peserta didik mampu membaca data sajian dalam bentuk diagram garis.

3) Cara menunjukkan konsep

- a) Mengajukan pilihan terhadap siswa, untuk memilih warna yang siswa sukai.
- b) Setelah kita mendapatkan data dari warna pilihan siswa, kita dapat menentukan letak titik dari data tersebut (sumbu X dan sumbu Y).
- c) Hubungkan titik-titik tersebut sehingga membentuk Diagram Garis menggunakan tali kur.
- d) Demikianlah cara menunjukkan konsep pada alat peraga ini. (Ulfa Khoeruroh,2019)

2.3.2. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Guru

Dari beberapa permasalahan yang sudah saya sebutkan. Beberapa solusi untuk mengatasi kesulitan yang dialami guru di sekolah, yaitu:

1. Kemampuan siswa tentu tidak bisa kita samakan, solusi agar siswa bisa cepat memahami materi pembelajaran adalah guru harus mengajak siswa berpikir sistematis. Berpikir sistematis merupakan kemampuan berpikir siswa untuk mengerjakan atau menyelesaikan suatu tugas sesuai dengan urutan, tahapan, langkah-langkah dalam suatu kerangka. Selain itu siswa juga harus diberikan soal yang bervariasi karena dengan memperbanyak latihan soal akan lebih menguatkan ingatan siswa akan materi dan konsep yang diajarkan.
2. Mengubah metode pembelajaran yang digunakan, yang awalnya menggunakan metode ceramah maka gunakanlah metode berupa diskusi atau kelompok.
3. Jika sarana dan prasarana tidak disediakan dari sekolah. Maka, demi pemahaman siswa untuk suatu konsep pembelajaran, seorang guru harus sedikit berkorban meluangkan waktunya membuat alat peraga sendiri. Alat peraga bisa dibuat dengan bahan-bahan bekas. Untuk referensinya sendiri bisa dilihat di internet. Solusi lainnya dapat menggunakan video pembelajaran, dengan video pembelajaran membuat siswa tidak terpaku pada penjelasan guru saja.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami peserta didik dikarenakan belum memahami konsep penyajian data. Selain itu metode pembelajaran yang digunakan adalah ceramah dinilai kurang cocok untuk siswa SMP karena dalam pelaksanaannya siswa hanya duduk, mencatat, dan mendengarkan apa yang disampaikan guru dan sedikit peluang bagi siswa untuk bertanya. Dengan demikian, suasana pembelajaran menjadi tidak kondusif sehingga siswa menjadi pasif.

3.2. Saran

Saya sebagai penulis berharap laporan ini dapat berguna buat penulis maupun pembaca. Sebagai calon pendidik di masa yang akan datang kita harus lebih memperhatikan kelemahan siswa dan telah mempersiapkan solusi dalam menyampaikan

materi jika menemukan kesulitan yang sama. Untuk itu dalam mengantisipasinya, laporan ini memberikan pembahasan tentang di mana umumnya siswa sering melakukan kesalahan dalam materi penyajian data. Saya menyadari bahwa masih banyak kekeliruan dalam pembuatan laporan ini, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca yang membangun dianggap perlu demi kesempurnaan laporan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Basofi, Zuhdha. (2013). *Problematika Pembelajaran Matematika Materi Statistika SMP Kelas VII*. Surakarta: Education.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. 2017. *Matematika SMP/MTS Kelas VII Semester 2 Kurikulum 2013*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.
- Maghfiroh, Lailatul. dkk. (2020). *Analisis Kesulitan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Penyajian Data Kelas VII SMP*. Malang: JP3 (Jurnal Pendidikan, Penelitian, dan Pembelajaran).

BAB XXVII

PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI STATISTIKA

Oleh:

Miftakhul Jannah Khoiriyah (A1C018028)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari, tanpa disadari kegiatan kita mengandung unsur matematika dalam konteks sederhana. Pembelajaran matematika merupakan suatu kegiatan yang kompleks, melibatkan berbagai unsur seperti guru, siswa, matematika dan karakteristiknya, dan situasi belajar yang berlangsung. Matematika kerap dianggap pelajaran yang sulit dan rumit, sehingga membuat mereka enggan untuk mempelajarinya, *mindset* seperti itu harus dirubah karena pada kenyataannya matematika tidaklah seabstrak yang dibayangkan. Ditambah dengan adanya wabah COVID 19 ini, pembelajaran terpaksa di adakan secara daring.

Di era COVID 19 ini semua orang dituntut untuk berprogres menjadi lebih baik dan lebih maju dari sebelumnya, terutama guru. Dengan bantuan teknologi guru masih tetap bisa mengajar walau dengan jarak jauh dengan berbagai macam aplikasi yang ada di internet. Namun, ada banyak sekali tantangan dan kesulitan dari belajar daring ini. Terutama di daerah yang sulit menjangkau internet. Tidak hanya itu, pembelajaran daring ini membuat anak lebih sulit memahami materi. Karena, jika materi hanya disampaikan melalui lisan atau tulisan sebagian dari anak murid tidak bisa membayangkan apa maksud dari materi itu. Saya memahami bahwa hikmah lain dari belajar daring ini adalah membuat anak murid menjadi lebih mandiri dalam belajar. Tapi, kita tidak bisa memukul rata bahwa semua anak murid akan melakukan apa yang kita harapkan dan di sinilah kita harus meningkatkan kreativitas kita sebagai guru.

Dalam pembelajaran, guru mengharapkan peserta didik dapat memahami konsep matematika yang diberikan, karena konsep merupakan dasar dalam matematika untuk pemahaman pada materi. Pemecahan suatu permasalahan adalah suatu fokus dalam matematika. Dengan guru mengatur strategi bagaimana caranya agar peserta didik dapat mengerti dan memahami materi. Metode pembelajaran yang tepat untuk daring salah satunya adalah dengan membuat video pembelajaran. Kenapa video pembelajaran? Karena jika kita mengirimkan video kepada mereka, mereka bisa terus mengulang-ulang jika belum paham materi. Dalam video pembelajaran itu, kita juga bisa menggunakan alat peraga agar supaya peserta didik memahami konsep yang akan disampaikan

Pada materi Statistika kelas XII ini saya langsung mewancarai guru di salah satu SMAN di Provinsi Bengkulu melalui WhatsApp. Metode yang dilakukan oleh gurunya masih menggunakan metode konvensional, ceramah dan belajar kelompok, dengan harapan peserta didik lebih mudah dalam memahami materi ini, perlu pembelajaran yang intensif agar mereka tahu bagaimana cara menyelesaikan masalah pada materi statistika ini. Apalagi beberapa bulan mereka melakukan belajar mengajar secara daring, dan tidak semua peserta didik memiliki android. Ditambah kemampuan dasar berhitung siswa masih rendah. Maka dengan adanya permasalahan-permasalahan tersebut, penulis ingin memberikan solusi agar peserta didik tersebut bisa paham mengenai materi statistika dan memudahkan mereka dalam memahami materi. Baik pembelajaran secara tatap muka atau daring.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun rumusan masalah dalam penulisan laporan ini yaitu:

1. Apa saja pembahasan pada materi statistika kelas XII ini?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi Statistika?
3. Apa saja solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi Statistika baik pembelajaran secara tatap muka atau daring?

1.3. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan penulisan dalam laporan ini yaitu:

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi Statistika.
2. Untuk mengetahui permasalahan-permasalahan apa saja yang dialami peserta didik pada materi Statistika.
3. Untuk mengetahui solusi apa saja yang bisa diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi Statistika baik pembelajaran secara tatap muka atau daring.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

A. Pengertian Statistika

- Data adalah kumpulan dari semua datum
- Data yang tidak berupa bilangan biasanya dinyatakan dengan cacat, baik, gagal, berhasil dan lain sebagainya. Data yang berupa bilangan adalah data statistik.
- Statistik adalah hasil pengolahan data sampel.
- Statistika adalah ilmu yang mempelajari cara-cara mengumpulkan, menganalisis dan menarik kesimpulan dari data yang tersedia.
- Data statistik terdiri atas data kuantitatif dan kualitatif.
- Data kuantitatif adalah data yang terbentuk dari data kontinu dan diskrit, data diskrit adalah data hasil mencacah atau membilang, data kontinu adalah data hasil mengukur.

- Data kualitatif adalah data yang tidak berbentuk bilangan.
- Populasi adalah keseluruhan pengamatan yang ingin diteliti.
- Sampel adalah himpunan bagian dari populasi.
- Data dapat disajikan dalam bentuk tabel dan diagram.

B. Penyajian Data

1. Tabel statistik

Tabel statistik terdiri atas beberapa kolom dan baris, pada bagian atas tabel statistik terdapat judul yang menggambarkan data yang disajikan pada tabel. Jika data diperoleh dari sebuah sumber, maka sumber dituliskan pada bagian kanan bawah tabel. Untuk lebih memahami cara menyajikan data dalam tabel, perhatikan contoh berikut.

Berdasarkan data yang diperoleh dari Microsoft Encarta 2005, diketahui jumlah penduduk kota Jakarta, Bandung, Surabaya, Medan dan Palembang pada tahun 1997 berturut-turut adalah 7.764.764, 3.557.665, 2.351.303, 1.974.300 dan 1.436.500 sajikan data tersebut dalam bentuk tabel statistik.

Jumlah Penduduk Jakarta, Bandung,
Surabaya, Medan, dan Palembang Tahun 1997

Kota	Jumlah Penduduk
Jakarta	7.764.764
Bandung	3.557.665
Surabaya	2.351.303
Medan	1.974.300
Palembang	1.436.500
Jumlah	17.084.532

Sumber: Microsoft Encarta, 2005

2. Diagram Garis

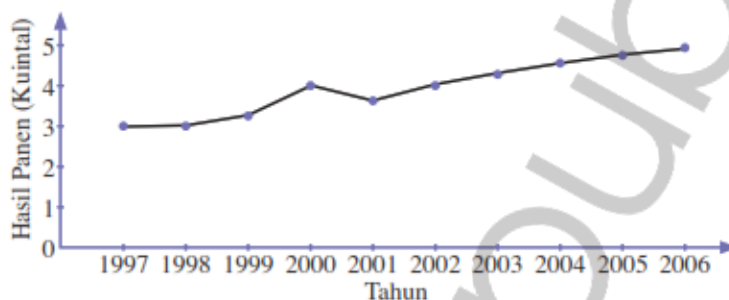
Diagram garis biasanya digunakan untuk menyajikan data yang berkesinambungan seperti data absen siswa setiap hari, data banyak kecelakaan setiap bulan, populasi penduduk setiap tahun, atau data banyaknya komoditas yang diekspor setiap bulan. Dari diagram garis tersebut, Anda dapat mengetahui kecenderungan data dari waktu ke waktu, apakah data tersebut naik, turun, atau stabil. Untuk membuat diagram garis diperlukan sumbu horizontal dan vertikal. Sumbu horizontal menyatakan kategori, seperti tanggal, hari, tahun, dan jam, sedangkan sumbu vertikal menyatakan frekuensi.

Misalkan, data hasil panen padi di sebuah desa dari tahun 1997–2006 disajikan sebagai berikut.

Hasil Panen Padi (Kuintal)	Tahun
3	1997
3,1	1998
3,4	1999
4	2000

Hasil Panen Padi (Kuintal)	Tahun
3,8	2001
4	2002
4,2	2003
4,4	2004
4,5	2005
4,6	2006

Dari tabel di atas, dapat disajikan ke dalam diagram garis berikut.



Dari diagram garis tersebut dapat dilihat dengan mudah bahwa hasil panen padi cenderung naik dari tahun ke tahun.

3. Diagram Batang

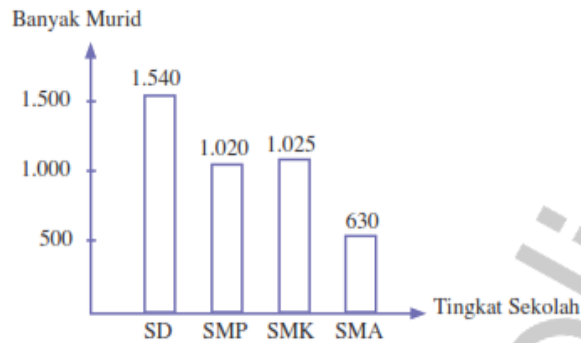
Serupa dengan diagram garis, untuk membuat diagram batang diperlukan sumbu horizontal dan vertikal. Dari data yang tersedia disajikan dalam bentuk batang. Batang satu dengan batang lainnya terpisah. Pada diagram batang tegak, sumbu horizontal menyatakan kategori atau waktu, sedangkan sumbu vertikal menyatakan frekuensi. Untuk lebih jelasnya, perhatikan uraian berikut.

Misalkan, data banyaknya siswa di suatu kecamatan disajikan sebagai berikut.

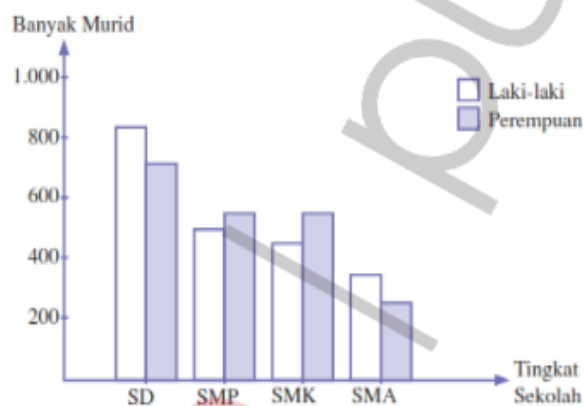
Data banyaknya siswa di suatu kecamatan

Tingkat	Banyak siswa		Jumlah
	Laki-laki	Perempuan	
SD	850	690	1.540
SMP	500	520	1.020
SMK	475	550	1.025
SMA	380	250	630

Dari tabel di atas, diperoleh diagram batang tegak untuk data jumlah siswa sebagai berikut.



Selain menggunakan data jumlah siswa dan tingkat sekolah, data jenis kelamin siswa pada Tabel 2.3 dapat disajikan ke dalam diagram batang berikut.



4. Diagram Lingkaran

Diagram lingkaran berbeda dengan diagram garis dan batang. Diagram lingkaran adalah diagram yang menyajikan data dalam bentuk lingkaran. Lingkaran dibagi ke dalam sektor- sektor. Banyaknya sektor sama dengan banyaknya data yang akan ditampilkan. Besar sudut sektor sebanding dengan frekuensi nilai data yang disajikan.

Besar sudut sektor dihitung sebagai berikut. Misalkan, data yang akan disajikan terdiri atas 4 kategori, yaitu A, B, C, dan D dengan masing-masing berukuran a , b , c , dan d . Besar sudut untuk setiap sektor dinyatakan sebagai berikut.

- Untuk sektor A

$$\frac{a}{(a+b+c+d)} \times 360^\circ$$

- Untuk sektor B

$$\frac{b}{(a+b+c+d)} \times 360^\circ$$

- Untuk sektor C

$$\frac{c}{(a+b+c+d)} \times 360^\circ$$

- Untuk sektor D

$$\frac{d}{(a+b+c+d)} \times 360^\circ$$

Untuk lebih memahami cara menyajikan data dalam bentuk diagram lingkaran, pelajailah uraian berikut.

Banyaknya pekerja menurut jenis lapangan pekerjaan di Indonesia pada tahun 2001 meliputi bidang agrikultur, kehutanan, dan perikanan sebesar 44%, industri sebesar 17%, dan jasa sebesar 39%. Data tersebut dapat disajikan ke dalam bentuk diagram lingkaran. Cobalah Anda perhatikan uraian berikut.

Ukuran data tersebut dinyatakan dalam bentuk persen, yaitu pekerja di bidang agrikultur, kehutanan, dan perikanan sebanyak 44%, pekerjaan di bidang industri sebanyak 17%, dan pekerja di bidang jasa sebanyak 39%.

Besar sudut sektor untuk data pekerja di bidang agrikultur, kehutanan, dan perikanan adalah

$$\frac{44\%}{(44\% + 17\% + 39\%)} \times 360^\circ = \frac{44\%}{100\%} \times 360^\circ = 158,4^\circ$$

Besar sudut sektor untuk data pekerja di bidang industri

$$\text{adalah } \frac{17\%}{(44\% + 17\% + 39\%)} \times 360^\circ = \frac{17\%}{100\%} \times 360^\circ = 61,2^\circ$$

Besar sudut sektor untuk data pekerja di bidang jasa adalah

$$\frac{39\%}{(44\% + 17\% + 39\%)} \times 360^\circ = \frac{39\%}{100\%} \times 360^\circ = 140,4^\circ$$

Maka, diperoleh diagram lingkaran sebagai berikut.

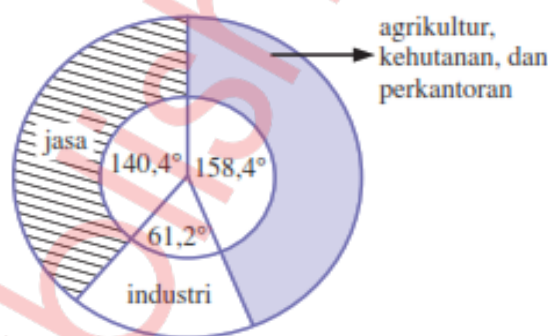


Diagram lingkaran untuk jenis pekerjaan di Indonesia tahun 2001

5. Tabel Distribusi Frekuensi

Tabel distribusi frekuensi berbeda dengan tabel statistik. Pada tabel distribusi frekuensi selalu terdapat kolom yang memuat frekuensi untuk setiap pengamatan pada data. Tabel distribusi frekuensi terdiri atas tabel distribusi frekuensi tunggal dan tabel distribusi frekuensi berkelompok.

a. Tabel Distribusi Frekuensi Tunggal

Berikut ini disajikan contoh tabel hasil perhitungan suara di suatu daerah

Tabel 2.5 Tabel Hasil Perhitungan Suara pada Pemilihan Ketua RT 02 RW 13 Desa Sekejati

Nama	Turus	Frekuensi
Irwan	III III	13
Handoko	III III III III	24
Toto	III	8
Jumlah		45

Turus digunakan untuk memudahkan perhitungan frekuensi suatu data. Cara membuat tabel distribusi frekuensi serupa dengan tabel statistik.

b. Tabel Distribusi Frekuensi berkelompok

Perhatikan nilai ulangan Akuntansi dari 60 siswa SMK Putra Bangsa kelas XII berikut ini. Bandingkan dengan data sumbangan kegiatan amal pada Contoh Soal 2.2.

23 60 79 32 57 74 52 70 82 36
80 77 81 95 41 65 92 85 55 76
52 **10** 64 75 78 25 80 **98** 81 67
41 71 83 54 64 72 78 62 74 43
60 78 **89** **76** 84 48 84 90 15 79
34 67 17 82 69 74 63 80 85 61

Pada data tersebut, besarnya nilai Akuntansi bervariasi dan data berukuran besar. Jika data disajikan pada tabel distribusi tunggal maka tabel yang terbentuk sangat panjang. Data yang demikian lebih baik disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi berkelompok.

Pada tabel distribusi frekuensi berkelompok, data dikelompokkan ke dalam kelas-kelas tertentu. Pada umumnya, banyak kelas pada suatu data antara 5 sampai dengan 15 kelas. Setiap kelas memiliki batas kelas, yaitu nilai yang terdapat pada ujung-ujung suatu kelas.

Batas kelas terdiri atas batas bawah kelas dan batas atas kelas.

1) Batas bawah kelas, yaitu nilai ujung bawah pada suatu kelas.

2) Batas atas kelas, yaitu nilai ujung atas pada suatu kelas.

Selain memiliki batas kelas, setiap kelas juga memiliki panjang kelas. Panjang kelas adalah selisih tepi atas dengan tepi bawah pada kelas tersebut. Jika data dicatat teliti sampai satuan maka tepi atas kelas sama dengan batas atas kelas ditambah 0,5 dan tepi bawah sama dengan batas bawah kelas dikurangi 0,5.

Jika data dicatat teliti sampai satu satuan desimal maka tepi atas kelas sama dengan batas atas kelas ditambah 0,05 dan tepi bawah sama dengan batas bawah kelas dikurangi 0,05, dan seterusnya. Setiap data yang telah disusun ke dalam kelas-kelas tertentu harus memiliki panjang kelas yang sama.

Selain batas kelas, terdapat juga titik tengah kelas, yaitu setengah dari jumlah batas bawah dan batas atas. Titik tengah kelas merupakan nilai yang dianggap mewakili kelas tersebut.

Contoh soal:

Buatlah tabel distribusi frekuensi berkelompok untuk data nilai ulangan Akuntansi 60 siswa SMK Putra Bangsa Kelas XII.

Jawab:

Langkah ke-1: Menentukan jangkauan (J)

Nilai terbesar (x_{max}) = 98

Nilai terkecil (x_{min}) = 10

$J = x_{max} - x_{min} = 98 - 10 = 88$

Langkah ke-2: Menentukan banyak kelas interval (k)

$k = 1 + 3,3 \log n$

$= 1 + 3,3 \log (60) = 1 + 3,3 (1,78) = 6,87$

Oleh karena k harus bilangan bulat maka banyak kelas (k) adalah 7.

Langkah ke-3: Menentukan panjang kelas (p)

$$P = \frac{J}{K} = \frac{88}{7} = 12,6$$

Oleh karena nilai ulangan teliti sampai satuan maka $p = 13$ atau 12. Untuk contoh ini dipilih $p = 13$.

Langkah ke-4: Menentukan batas kelas interval.

Kelas I : $10 + 12 = 22$ sehingga kelas pertama memiliki interval 10–22

Kelas II : $23 + 12 = 35$ sehingga kelas kedua memiliki interval 23–35

Kelas III : 36–48

Kelas IV : 49–61

Kelas V : 62–74

Kelas VI : 75–87

Kelas VII : 88–100

Langkah ke-5: Menentukan titik tengah kelas

$$\begin{aligned}\text{Titik tengah kelas I} &= \frac{10 + 22}{2} = 16 \\ \text{Titik tengah kelas II} &= \frac{23 + 35}{2} = 29 \\ \text{Titik tengah kelas III} &= \frac{36 + 48}{2} = 42 \\ \text{Titik tengah kelas IV} &= \frac{49 + 61}{2} = 55 \\ \text{Titik tengah kelas V} &= \frac{62 + 74}{2} = 68 \\ \text{Titik tengah kelas VI} &= \frac{75 + 87}{2} = 81 \\ \text{Titik tengah kelas VII} &= \frac{88 + 100}{2} = 94\end{aligned}$$

Langkah ke-6: Menentukan tabel distribusi frekuensi berkelompok disertai nilai tepi atas dan tepi bawah.

Nilai	Nilai Tengah (x_i)	Tepi Bawah (t_b)	Tepi Atas (t_a)	Turus	Frekuensi
10–22	16	9,5	22,5		3
23–35	29	22,5	35,5		4
36–48	42	35,5	48,5		5
49–61	55	48,5	61,5		8
62–74	68	61,5	74,5		14
75–87	81	74,5	87,5		21
88–100	94	87,5	100,5		5
Jumlah					60

6. Histogram dan Poligon Frekuensi

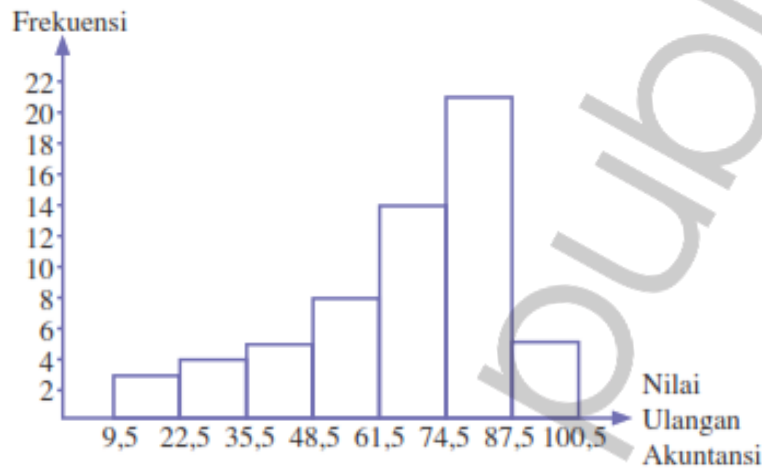
Histogram sangat berhubungan dengan tabel distribusi frekuensi. Histogram adalah grafik yang menyajikan data dari tabel distribusi frekuensi. Sumbu horizontal pada histogram menyatakan suatu kelas dan sumbu vertikal menyatakan frekuensi.

Histogram digambarkan di atas sumbu horizontal dan vertikal. Jika data yang disajikan dalam bentuk histogram adalah data dari tabel distribusi frekuensi tunggal maka sumbu horizontal menyatakan pengamatan-pengamatan atau nilai-nilai pada data, sedangkan sumbu vertikal menyatakan frekuensi dari pengamatan atau nilai pada data tersebut.

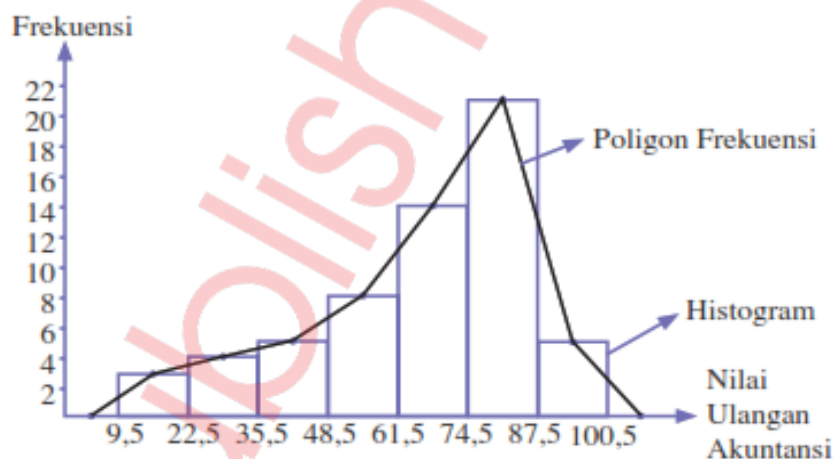
Jika data yang disajikan dalam bentuk histogram adalah data dari tabel distribusi frekuensi berkelompok maka sumbu horizontal menyatakan kelas-kelas, sedangkan sumbu vertikal menyatakan frekuensi dari kelas-kelas tersebut. Histogram digambarkan dengan persegipanjang di mana antara persegipanjang satu dengan lainnya tidak terdapat jarak. Untuk histogram dari data pada tabel distribusi

frekuensi berkelompok, setiap persegi panjang mewakili kelas tertentu. Lebar persegi panjang menunjukkan panjang kelas, sedangkan tinggi persegi panjang menyatakan frekuensi kelas.

Untuk lebih jelasnya, perhatikan histogram untuk data sumbangan untuk kegiatan amal pada Contoh Soal 2.2 dan data nilai Akuntansi 60 siswa SMK Putra Bangsa kelas XII berikut.

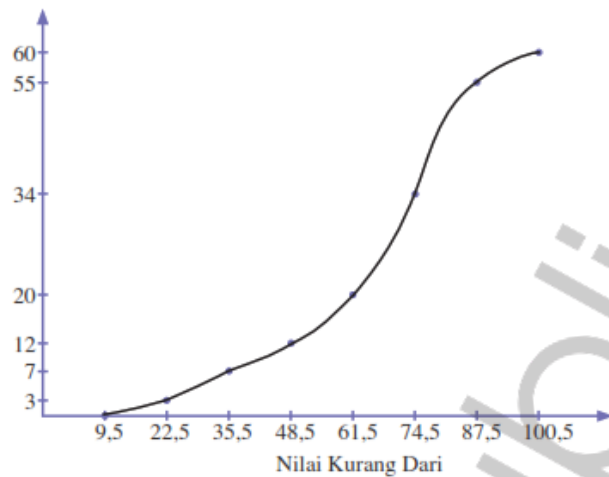


Poligon frekuensi dari data nilai ulangan Akuntansi 60 siswa SMK Putra Bangsa disajikan sebagai berikut



7. Ogif (Ogive)

Distribusi frekuensi kumulatif. Titik-titik pada ogif adalah pasangan tepi kelas dengan nilai frekuensi kumulatif. Titik-titik ini dihubungkan dengan kurva mulus. Ogif terdiri atas ogif positif dan ogif negatif. Ogif positif menyajikan data yang berasal dari tabel distribusi frekuensi kumulatif kurang dari. Adapun ogif negatif menampilkan data yang berasal dari tabel distribusi frekuensi kumulatif lebih dari berikut menunjukkan kurva ogif positif untuk data nilai ulangan Akuntansi 60 siswa SMK Putra Bangsa.



C. Ukuran Pemusatan data

Ukuran pemusatan data adalah suatu nilai tunggal yang mengukur pusat suatu himpunan data. Ukuran-ukuran pemusatan data yang akan Anda pelajari sekarang adalah rata-rata, median, dan modus.

1. Rata-rata

a. Rata-rata dari data tunggal.

Rata-rata adalah jumlah semua nilai dari suatu data dibagi banyaknya nilai pada data tersebut. Secara matematis, rata-rata didefinisikan sebagai berikut

Jika $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ adalah nilai-nilai pada suatu data yang berukuran n maka

$$\text{rata-rata} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Agar Anda memahami penggunaan rumus rata-rata, pelajarilah contoh berikut
Nilai ulangan Sosiologi Sinta, Santi, Sani, Anti, dan Sita berturut-turut adalah 63, 72, 80, 76, dan 95. Tentukan rata-rata nilai ulangan mereka.

b. Rata-rata dari data kelompok

Untuk menghitung rata-rata dari data berkelompok, Anda dapat menggunakan rata-rata sementara. Misalkan $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ adalah nilai tengah kelas ke-1, kelas ke-2, kelas ke-3, ..., ke- n dengan frekuensi masing-masing adalah $f_1, f_2, f_3, \dots, f_n$. Ambillah rata-rata sementara x_s sebagai nilai tengah dari kelas dengan frekuensi terbesar dan $d_1 = x_1 - x_s, d_2 = x_2 - x_s, d_3 = x_3 - x_s, \dots, d_n = x_n - x_s$.

Rata-rata untuk data berkelompok dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$\bar{x} = x_s + \frac{\sum_{i=1}^n f_i d_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

Contoh soal

Tentukan rata-rata nilai ulangan Akuntansi 60 siswa SMK Putra Bangsa dengan menggunakan rumus data berkelompok

Dari keempat langkah tersebut diperoleh

Nilai	Nilai Tengah x_i	Frekuensi f_i	$x_s = 81$; $d_i = x_i - x_s$	$f_i d_i$
10-22	16	3	$16 - 81 = -65$	$(-65)(3) = -195$
23-35	29	4	$29 - 81 = -52$	$(-52)(4) = -208$
36-48	42	5	$42 - 81 = -39$	$(-39)(5) = -195$
49-61	55	8	$55 - 81 = -26$	$(-26)(8) = -208$
62-74	68	14	$68 - 81 = -13$	$(-13)(14) = -182$
75-87	81	21	$81 - 81 = 0$	$0(21) = 0$
88-100	94	5	$94 - 81 = 13$	$(13)(5) = 65$
Σ		$\sum_{i=1}^{60} f_i = 60$		$\sum_{i=1}^{60} f_i d_i = -923$

$$\bar{x} = x_s + \frac{\sum_{i=1}^{60} f_i d_i}{\sum_{i=1}^{60} f_i}$$

$$\bar{x} = 81 + \frac{(-923)}{60}$$

$$\bar{x} = 81 - 15,38$$

$$\bar{x} = 65,62$$

Jadi, nilai rata-rata ulangan Akuntansi 60 siswa SMK Putra Bangsa adalah 65,62.

2. Median

Median adalah datum yang terletak di tengah data setelah nilai-nilai pada data tersebut diurutkan. Median dinotasikan dengan Me .

a. Median untuk data tunggal

Misalkan, $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ adalah nilai-nilai pada suatu data yang berukuran n dan telah diurutkan dari nilai yang terkecil sampai yang terbesar. Nilai median dinyatakan sebagai berikut.

1. Jika n ganjil maka

$$M_e = x_{\frac{n+1}{2}}$$

2. Jika n genap maka

$$M_e = \frac{x_{\frac{n}{2}} + x_{(\frac{n}{2})+1}}{2}$$

Contoh:

Diketahui tinggi badan 7 anak balita sebagai berikut: 72 cm, 66 cm, 78 cm, 69 cm, 71 cm, 67 cm, dan 73 cm. Tentukan median dari data tinggi 7 anak balita tersebut.

Jawab

Susunlah data dari nilai yang terpendek sampai yang tertinggi. Susunan data tersebut sebagai berikut.

66 cm, 67 cm, 69 cm, 71 cm, 72 cm, 73 cm, 78 cm

Jadi, median dari data tinggi badan 7 anak balita adalah 71 cm

b. Median untuk data berkelompok

Untuk data yang telah disusun dalam tabel distribusi frekuensi berkelompok, median dirumuskan dengan.

$$M_e = t_b + p \cdot \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

dengan: t_b = batas bawah kelas median

p = panjang kelas median

n = ukuran data atau banyaknya nilai pada data

F = jumlah semua frekuensi pada kelas-kelas median

f = frekuensi kelas median

Contoh soal: Tentukan median untuk data nilai Akuntansi 60 siswa SMK Putra Bangsa yang telah disusun dalam tabel distribusi frekuensi berkelompok.

Tabel distribusi frekuensi berkelompok untuk data nilai Akuntansi 60 siswa di SMK Putra Bangsa ditunjukkan sebagai berikut.

Nilai	Nilai Tengah (x_i)	Tepi Bawah (t_b)	Tepi Atas (t_a)	Turus	Frekuensi
10–22	16	9,5	22,5		3
23–35	29	22,5	35,5		4
36–48	42	35,5	48,5		5
49–61	55	48,5	61,5		8
62–74	68	61,5	74,5		14
75–87	81	74,5	87,5		21
88–100	94	87,5	100,5		5
Jumlah					60

Untuk menentukan nilai median dari data berkelompok, lakukanlah langkah-langkah berikut.

Langkah ke-1: Tentukan frekuensi kelas median dengan mencari $\frac{1}{2} n$.

Dari tabel diperoleh jumlah semua frekuensi adalah $\sum f_i = n = 60$ sehingga $\frac{1}{2} n = \frac{1}{2} (60) = 30$.

Carilah kelas frekuensi ke-30. Kelas yang memenuhi nilai median adalah kelas V, yaitu kelas 62–74. Kelas ini disebut kelas median.

Langkah ke-2: Tentukan t_b , p , F , dan f .

$$t_b = 62 - 0,5 = 61,5$$

$$p = 13$$

$$F = f_1 + f_2 + f_3 + f_4 = 3 + 4 + 5 + 8 = 20$$

$$f = 14$$

Langkah ke-3: Tentukan nilai median menggunakan rumus

$$M_e = t_b + p \left[\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right]$$

$$M_e = t_b + p \left[\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right] = 61,5 + 13 \left[\frac{30 - 20}{14} \right]$$

$$M_e = 61,5 + 13 \left[\frac{10}{14} \right]$$

$$M_e = 61,5 + 9,29$$

$$M_e = 70,79$$

Jadi, nilai tengah atau median dari data nilai ulangan Akuntansi 60 siswa SMK Putra Bangsa adalah 70,79.

3. Modus

Modus adalah datum yang frekuensinya paling tinggi, dengan kata lain modus adalah datum yang sering muncul. Modus dinotasikan dengan Mo atau M

a. Modus untuk data tunggal

Contoh soal:

Diketahui banyaknya siswa pada 10 kelas di SMK Kencana berturut-turut adalah 40, 38, 41, 40, 38, 37, 40, 44, 41, dan 40. Tentukan modus dari data tersebut.

Jawab:

Untuk memudahkan menentukan modus suatu data tunggal, susunlah data tersebut dari nilai yang terkecil sampai nilai terbesar. Data tersebut setelah diurutkan menjadi 37, 38, 38, 40, 40, 40, 40, 41, 41, 44. Dari urutan data tersebut tampak bahwa nilai yang paling sering muncul adalah 40. Dengan demikian, modus untuk data banyaknya siswa pada 10 kelas di SMK Kencana adalah 40

b. Modus untuk data kelompok

Untuk menentukan modus pada data berkelompok berbeda dengan menentukan modus pada data tunggal. Pada data tunggal, Anda cukup mengurutkan data dari terkecil ke terbesar dan mencari datum yang sering muncul. Bagaimanakah mencari modus untuk data berkelompok? Agar Anda dapat menjawabnya, pelajailah uraian berikut.

Untuk menentukan modus pada data berkelompok, Anda dapat menggunakan rumus berikut.

$$M_o = t_b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

dengan:

t_b = batas bawah kelas modus

p = panjang kelas modus

b_1 = selisih frekuensi kelas modus dengan frekuensi kelas sebelumnya

b_2 = selisih frekuensi kelas modus dengan frekuensi kelas sesudahnya

Contoh.

Tentukan modus untuk data nilai Akuntansi 60 siswa SMK Putra Bangsa yang telah disusun dalam tabel distribusi frekuensi berkelompok.

Jawab:

Tabel distribusi frekuensi berkelompok data nilai Akuntansi 60 siswa SMK Putra bangsa disajikan sebagai berikut.

Nilai	Nilai Tengah (x_p)	Tepi Bawah (t_b)	Tepi Atas (t_a)	Turus	Frekuensi
10–22	16	9,5	22,5	III	3
23–35	29	22,5	35,5	IIII	4
36–48	42	35,5	48,5	IIII	5
49–61	55	48,5	61,5	IIII III	8
62–74	68	61,5	74,5	IIII IIII IIII	14
75–87	81	74,5	87,5	IIII IIII IIII II I	21
88–100	94	87,5	100,5	IIII	5
Jumlah					60

Langkah ke-1: Tentukan frekuensi kelas yang tertinggi.

Dari tabel distribusi frekuensi, diperoleh frekuensi yang tertinggi $f_6 = 21$ terletak pada kelas VI, yaitu kelas 75–87.

Langkah ke-2: Tentukan t_b , p , b , dan b_2 .

$$t_b = 75 - 0,5 = 74,5; p = 13$$

$$b_1 = f_6 - f_5 = 21 - 14 = 7$$

$$b_2 = f_6 - f_7 = 21 - 5 = 16$$

Langkah ke-3: Hitunglah modus menggunakan rumus

$$M_o = t_b + p \left[\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right]$$

$$M_o = t_b + p \left[\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right]$$

$$M_o = 74,5 + 13 \left[\frac{7}{7 + 16} \right]$$

$$M_o = 74,5 + \left[\frac{91}{23} \right]$$

$$M_o = 74,5 + 3,96$$

$$M_o = 78,46$$

Jadi, Modus pada data nilai Akuntansi 60 siswa SMK Putra Bangsa

D. Ukuran Letak Data

1. Kuartil

a. Kuartil untuk data tunggal

Pembagian semua data statistik terurut menjadi empat kelompok yang sama banyak dinamakan kuartil.

Kuartil terbagi menjadi tiga bagian, yaitu kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga. Kuartil dinotasikan dengan Q . Letak kuartil Q_i untuk data berukuran n dinyatakan sebagai berikut

$$\text{Letak } Q_i = \text{data ke-} \frac{i(n+1)}{4}, i = 1, 2, 3.$$

Contoh soal:

Banyaknya jawaban yang salah pada ulangan Matematika sebanyak 9 siswa SMK Merdeka adalah. 6, 0, 3, 3, 5, 2, 1, 4, dan 2. Tentukan kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga dari data tersebut

Jawab:

Data banyaknya jawaban yang salah, yaitu 6, 0, 3, 3, 5, 2, 1, 4, 2, ukuran data (n) = 9. Urutan data tersebut dari yang terkecil sampai terbesar adalah 0, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 5, 6.

Untuk menentukan letak kuartil digunakan rumus berikut

a. Menentukan Kuartil Pertama (Q_1)

$$\begin{aligned}\text{Letak } Q_1 &= \text{data ke-} \frac{1(9+1)}{4} \\ &= \text{data ke-} \frac{10}{4} = \text{data ke-} 2 \frac{1}{2}\end{aligned}$$

Data ke- $2 \frac{1}{2}$ artinya Q_1 terletak antara data kedua dan data ketiga, jauhnya setengah dari data kedua.

$$\begin{aligned}\text{Nilai } Q_1 &= \text{nilai pada data ke-2} + \frac{1}{2} (\text{nilai data ketiga} - \text{nilai data kedua}) \\ &= 1 + \frac{1}{2} (2 - 1) = 1 \frac{1}{2}\end{aligned}$$

Nilai $Q_1 = 1 \frac{1}{2}$, artinya sebanyak seperempat bagian dari data banyak jawaban yang salah kurang dari $1 \frac{1}{2}$ dan sebanyak tigaperempat bagian dari data banyak jawaban yang salah lebih dari $1 \frac{1}{2}$.

Nilai $Q_3 = 4 \frac{1}{2}$, artinya sebanyak tigaperempat bagian dari data banyak jawaban yang salah kurang dari $4 \frac{1}{2}$ dan sebanyak seperempat bagian dari data banyak jawaban yang salah lebih dari $4 \frac{1}{2}$.

Dengan demikian, nilai Q_1 , Q_2 , dan Q_3 ditunjukkan sebagai berikut.

$$\begin{array}{ccccccccccc} 0 & 1 & 2 & 2 & 3 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ & \downarrow & & & \downarrow & & \downarrow & & \\ Q_1 & = 1 \frac{1}{2} & & & Q_2 & = 3 & & & Q_3 & = 4 \frac{1}{2} \end{array}$$

b. Menentukan Kuartil Kedua (Q_2)

$$\begin{aligned}\text{Letak } Q_2 &= \text{data ke-} \frac{2(9+1)}{4} \\ &= \text{data ke-} \frac{20}{4} = \text{data ke-5}\end{aligned}$$

Nilai Q_2 = nilai pada data ke-5 = 3

Nilai Q_2 = 3, artinya sebanyak setengah bagian dari data banyak jawaban yang salah kurang dari 3 dan sebanyak setengah bagian dari data banyak jawaban yang salah lebih dari 3.

c. Menentukan Kuartil Ketiga (Q_3)

$$\begin{aligned}\text{Letak } Q_3 &= \text{data ke-} \frac{3(9+1)}{4} \\ &= \text{data ke-} \frac{30}{4} = \text{data ke-} 7 \frac{2}{4} = \text{data ke-} 7 \frac{1}{2}\end{aligned}$$

Data ke- $7 \frac{1}{2}$, artinya Q_3 terletak antara data ketujuh dan data kedelapan, jauhnya setengah dari data ketujuh.

$$\begin{aligned}\text{Nilai } Q_3 &= \text{nilai pada data ke-} 7 + \frac{1}{2} (\text{nilai data kedelapan} - \text{nilai data ketujuh}) \\ &= 4 + \frac{1}{2} (5 - 4) \\ &= 4 \frac{1}{2}\end{aligned}$$

b. Kuartil untuk data kelompok

Untuk data yang disusun dalam tabel distribusi frekuensi berkelompok, kuartil ke- i (Q_i), dinyatakan dengan rumus sebagai berikut

$$Q_i = t_b + p \left(\frac{\frac{i \times n}{4} - F}{f} \right), i = 1, 2, 3$$

dengan:

t_b = batas bawah kelas kuartil ke- i

p = panjang kelas kuartil ke- i

n = ukuran data atau banyaknya data

F = jumlah semua frekuensi pada kelas-kelas sebelum kelas kuartil ke- i

f = frekuensi kelas kuartil ke- i

Agar Anda memahami cara menentukan kuartil dari data berkelompok, pelajilah contoh berikut.

Contoh soal:

Tentukan kuartil pertama, kedua, dan ketiga dari data nilai Akuntansi 60 siswa SMK Putra Bangsa yang telah disusun pada tabel distribusi frekuensi berkelompok.

Jawab:

Tabel distribusi frekuensi berkelompok dari data nilai Akuntansi 60 siswa SMK Putra Bangsa sebagai berikut:

Nilai	Nilai Tengah (x_i)	Tepi Bawah (t_b)	Tepi Atas (t_a)	Turus	Frekuensi
10–22	16	9,5	22,5		3
23–35	29	22,5	35,5		4
36–48	42	35,5	48,5		5
49–61	55	48,5	61,5		8
62–74	68	61,5	74,5		14
75–87	81	74,5	87,5		21
88–100	94	87,5	100,5		5
Jumlah					60

- Untuk menentukan kuartil dari data berkelompok, lakukanlah langkah-langkah berikut.

a. Menentukan Kuartil Pertama (Q_1)

Langkah ke-1: Tentukan t_b , p , n , F , dan f

- $n = 60$, $p = 13$
Oleh karena $n = 60$ maka Q_1 terletak pada kelas yang jumlah frekuensi kelas-kelas sebelumnya adalah $\leq \frac{1}{4}(60) = 15$. Kelas yang memenuhi adalah kelas 49–61.
- $t_b = 49 - 0,5 = 48,5$
- $f = 8$
- $F = f_1 + f_2 + f_3 = 3 + 4 + 5 = 12$

Langkah ke-2: Hitunglah Kuartil Pertama (Q_1)

$$Q_1 = t_b + p \left[\frac{\frac{1 \times n}{4} - F}{f} \right]$$

$$Q_1 = 48,5 + 13 \left[\frac{\frac{1 \times 60}{4} - 12}{8} \right]$$

$$Q_1 = 48,5 + 13 \left[\frac{3}{8} \right]$$

$$Q_1 = 48,5 + 4,88$$

$$Q_1 = 53,38$$

b. Menentukan Kuartil Kedua (Q_2)

Oleh karena Q_2 merupakan median maka dari Contoh Soal 2.11 diperoleh $M_e = Q_2 = 70,79$.

c. Menentukan Kuartil Ketiga (Q_3)

Langkah ke-1: Tentukan t_b , p , n , F , dan f

- $n = 60$, $p = 13$
Oleh karena $n = 60$ maka Q_3 terletak pada kelas yang jumlah frekuensi kelas-kelas sebelumnya adalah $\leq \frac{3}{4}(60) = 45$. Kelas yang memenuhi adalah kelas 75–87.

- $t_b = 75 - 0,5 = 74,5$

- $f = 21$

- $F = f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5$
 $= 3 + 4 + 5 + 8 + 14 = 34$

Langkah ke-2: Hitunglah Kuartil Ketiga (Q_3)

$$Q_3 = t_b + p \left[\frac{\frac{3 \times n}{4} - F}{f} \right]$$

$$Q_3 = 74,5 + 13 \left[\frac{\frac{3 \times 60}{4} - 34}{21} \right]$$

$$Q_3 = 74,5 + 13 \left[\frac{11}{21} \right]$$

$$Q_3 = 74,5 + 6,81 = 81,31$$

Dengan demikian, dari data nilai Akuntansi 60 siswa SMK Putra Bangsa diperoleh $Q_1 = 53,38$, $Q_2 = 70,79$, dan $Q_3 = 81,31$.

2. Desil

a. Desil untuk data tunggal

Pada bagian ini, Anda akan mempelajari ukuran letak data, yaitu desil. Desil adalah nilai-nilai yang membagi data sepuluh bagian sama banyak. Jika ukuran data adalah n dan nilai-nilai pada data tunggal diurutkan maka letak desil ke- i (D_i) dirumuskan sebagai berikut.

$$\text{Letak } D_i = \text{data ke-} \frac{i(n+1)}{10}, i = 1, 2, 3, \dots, 9.$$

b. Desil untuk data kelompok

Untuk data yang disusun dalam tabel distribusi frekuensi berkelompok, desil ke- i (D_i), dinyatakan dengan rumus sebagai berikut.

$$D_i = t_b + p \left(\frac{\frac{i \times n}{10} - F}{f} \right), i = 1, 2, 3, \dots, 9.$$

dengan:

t_b = batas bawah kelas desil ke- i

p = panjang kelas desil ke- i

F = jumlah semua frekuensi pada kelas-kelas sebelum kelas desil ke- i

f = frekuensi kelas desil ke- i

3. Persentil

a. Persentil untuk data tunggal

Persentil adalah nilai-nilai yang membagi data seratus bagian sama banyak. Akibatnya terdapat 99 buah persentil, yaitu persentil pertama, desil kedua, persentil ketiga, dan persentil ke-99. Persentil ke-25 sama dengan kuartil pertama, persentil ke-50 sama dengan kuartil kedua atau median, dan persentil ke-75 sama dengan kuartil ketiga. Persentil ke-10, 20, 30,..., 90 sama dengan desil ke-1, 2, 3,..., 9.

Persentil ke- i dinotasikan dengan P_i . Jika ukuran data adalah n dan nilai-nilai pada data telah diurutkan maka letak persentil ke- i (P_i) dirumuskan sebagai berikut.

$$\text{Letak } P_i = \text{data ke-} \frac{i(n+1)}{100}, i = 1, 2, 3, \dots, 99.$$

b. Persentil untuk data kelompok

Persentil ke- i (P_i) untuk data yang disusun dalam tabel distribusi frekuensi berkelompok dinyatakan dengan rumus berikut.

$$P_i = t_b + p \left(\frac{\frac{i \times n}{100} - F}{f} \right), i = 1, 2, 3, \dots, 99.$$

dengan:

t_b = batas bawah kelas persentil ke- i

p = panjang kelas persentil ke- i

n = ukuran data atau banyaknya nilai pada data

F = jumlah semua frekuensi pada kelas-kelas sebelum kelas median

f = frekuensi kelas persentil ke- i

Agar Anda memahami cara menentukan persentil untuk data berkelompok, pelajailah contoh berikut.

E. Ukuran Penyebaran Data

Seorang guru Matematika ingin mengetahui keragaman nilai-nilai ulangan Matematika siswa-siswanya di Kelas A dan Kelas B. Keragaman ini dapat ditentukan dengan memperhatikan penyebaran nilai-nilai ulangan di sekitar rata-ratanya. Untuk itu, ia mengambil data nilai ulangan Matematika dari 10 siswa Kelas A dan 10 siswa Kelas B secara acak. Data yang diperoleh sebagai berikut.

Kelas A 2 2 4 5 5 6 7 9 10 10

Kelas B 4 4 5 5 6 6 7 7 7 9

Dari nilai-nilai tersebut, akan ditentukan rata-ratanya terlebih dahulu. Setelah dihitung, rata-rata nilai ulangan Matematika dari 10 siswa Kelas A sama dengan rata-rata nilai ulangan Matematika 10 siswa Kelas B, yaitu 6. Coba Anda buktikan sendiri.

Pada nilai ulangan Kelas A terdapat dua nilai, yaitu 2 (nilai terkecil) dan 10 (nilai terbesar) yang letaknya jauh dari rata-rata, yaitu 6. Jika dibandingkan dengan Kelas A, nilai-nilai ulangan Kelas B lebih dekat dengan rata-ratanya. Dengan demikian, penyebaran nilai ulangan Matematika Kelas A terhadap rata-rata lebih besar dari penyebaran nilai ulangan Matematika Kelas B. Dengan kata lain, nilai-nilai ulangan Matematika Kelas A lebih beragam dibandingkan dengan nilai-nilai ulangan Matematika Kelas B.

Dari uraian tersebut dapat diperoleh bahwa ukuran penyebaran data adalah suatu nilai tunggal yang mengukur seberapa jauh nilai-nilai data dari rata-ratanya. Beberapa ukuran penyebaran data yang akan Anda pelajari pada bagian ini di antaranya rentang, rentang antarkuartil, simpangan rata-rata varians, dan simpangan baku.

1. Rentang

Rentang adalah selisih antara nilai terbesar dengan nilai terkecil. Rentang dinotasikan dengan J .

Jika $x_1, x_2, \dots, x_n$ adalah nilai-nilai yang telah terurut pada suatu data berukuran n maka.

$$\text{rentang} = x_n - x_1$$

atau

$$J = x_{\max} - x_{\min}$$

dengan:

$x_n, x_{\max}$ = nilai terbesar dari data

$x_1, x_{\min}$ = nilai terkecil dari data

2. Rentang antar kuartil

Untuk menghitung rentang antarkuartil, Anda harus menghitung kuartil ketiga (Q_3) dan kuartil pertama (Q_1) terlebih dahulu. Rentang antarkuartil adalah selisih antara kuartil ketiga dengan kuartil pertama

$$\text{Rentang antarkuartil} = Q_3 - Q_1$$

3. Simpangan rata-rata

Rentang antarkuartil yang telah Anda pelajari memiliki kelemahan, yaitu hanya mengukur sebaran data di antara nilai kuartil pertama (Q_1) dan kuartil ketiga (Q_3). Untuk mengukur sebaran data dari semua data yang ada, Anda dapat menggunakan simpangan rata-rata (SR). Simpangan rata-rata atau deviasi rata-rata menunjukkan selisih setiap datum terhadap rata-ratanya.

Misalkan terdapat sekumpulan n data, yaitu $x_1, x_2, \dots, x_n$ maka simpangan rata-rata dinyatakan sebagai berikut.

$$SR = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}$$

dengan:

$\bar{x}$ = rata-rata

x_i = data ke- i

2.2. Permasalahan Pembelajaran pada Pokok Bahasan

2.2.1. Hasil Belajar

Wawancara yang saya lakukan untuk observasi materi statistik SMA kelas XI ini adalah melalui *chat* WhatsApp, karena wawancara langsung tidak dimungkinkan dilakukan karena adanya anjuran dari pemerintah untuk *stay* di rumah, wawancara saya lakukan pada hari Selasa 13 Oktober 2020. Guru mengatakan bahwa hasil belajar untuk peserta didik kelas XI di salah satu SMAN di Provinsi Bengkulu ini masih banyak yang di bawah KKM. Hal ini terjadi karena rendahnya kemampuan menghitung siswa. Apalagi pada materi

Statistika SMA ini data yang disajikan bukan hanya data tunggal, tapi ada juga data kelompok, dan yang seperti kita tahu data kelompok merupakan data yang kompleks.

2.2.2. Model atau Metode

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika di salah satu SMAN di Provinsi Bengkulu model pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran di kelas yaitu dengan menggunakan metode konvensional, ceramah dan juga kerja kelompok. Beliau juga tidak menggunakan alat peraga dalam mengajarkan materi statistik ini, namun pada materi ini beliau meminta kepada murid untuk terjun langsung mencari data-data yang ada di lingkungan sekolah. Seperti data pengunjung perpustakaan, jumlah siswa dan lain-lain. Untuk masa pandemi ini beliau mengatakan bahwa sempat beberapa bulan menggunakan metode daring atau belajar mengajar secara *online*. Namun karena sekarang di sana sudah masuk zona hijau, jadi proses belajar mengajar dilakukan di kelas lagi.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Materi statistik merupakan materi yang ada di kelas XI SMA, materi ini mengenai bagaimana cara menghitung rata-rata, nilai tengah dan modus pada suatu data, tidak hanya data tunggal yang akan dipelajari tapi mereka juga akan mempelajari tentang data kelompok. Menurut hasil wawancara pada guru yang mengajarkan matematika permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik yaitu:

1. Rendahnya kemampuan dasar menghitung siswa.
2. Kesulitan dalam mengoperasikan pada proses penghitungan pada suatu data yang memiliki angka yang sudah kompleks. Di mana peserta didik masih perlu dibimbing lagi mengenai pengoperasian untuk mendapatkan hasil dari data yang dicari.
3. Pada statistika kelas XI SMA ini, ada banyak sekali rumus-rumus. Karena, yang dihitung bukan lagi hanya data tunggal tapi juga data kelompok. Oleh karena itu peserta didik merasa bingung dan kesulitan dalam menentukan rumus mana yang akan di gunakan.
4. Kesulitan menentukan panjang kelas pada data kelompok.
5. Kesulitan menentukan tepi bawah dan tepi atasnya
6. Kesulitan memahami soal cerita dan memecahkan masalahnya.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Permasalahan umum yang dimiliki guru ketika proses belajar mengajar secara daring dan langsung di antaranya:

1. Rendahnya kemampuan dasar menghitung siswa
2. Karena rendahnya kemampuan menghitung siswa, terkadang guru kehabisan waktu hanya karena menunggu mereka menghitung. Guru pernah berpikir untuk menyiasati menggunakan kalkulator saja, namun itu membuat kemampuan menghitung siswa tidak terasah.
3. Kesulitan dalam menentukan rumus.
4. Pada saat proses belajar mengajar secara daring yang sempat dilakukan beberapa bulan. Banyak siswa dari SMAN 9 Seluma yang tidak memiliki android apalagi

laptop. Oleh karena itu tujuan belajar pun tidak didapat. Apalagi pada tahun ini, pelajaran statistik tidak diajarkan karena guru kesulitan menjangkau siswa ketika proses belajar mengajar secara daring.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi pada Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Kesulitan siswa dalam materi statistika SMA kelas XI:

1. Rendahnya kemampuan dasar menghitung siswa.

Pada masalah ini siswa akan diberikan sebuah game. Contoh game yang bisa diberikan adalah setiap siswa harus berhitung dulu, misal ada 25 siswa maka setiap siswa akan mendapatkan nomor dari 1-25 dan nomor itu diawali dengan kalimat presiden. Pertama guru akan memberi soal perkalian guru bisa mengatakan “presiden 20, 6×7 sama dengan” maka siswa yang bernomor 20 harus menjawab hasil dari $6 \times 7 = 42$, kalau jawabannya benar presiden 20 boleh memberikan soal lain untuk siswa yang lain kalimat yang digunakan sama seperti kalimat yang dipakai guru di awal dan begitu seterusnya. Namun jika salah siswa tersebut gugur dalam permainan dan akan diberikan hukuman oleh guru atau oleh siswa lain yang tidak gugur. Permainan ini cukup dilakukan selama 10-15 menit.

2. Kesulitan dalam mengoperasikan pada proses penghitungan pada suatu data yang memiliki angka yang sudah kompleks.

Jika angka yang disajikan sudah kompleks misal harus memangkatkan angka ratusan, tentu akan sangat sulit sekali menghitungnya. Anak yang aling pintar di kelas pun membutuhkan waktu yang tidak sebentar, maka solusi dari saya boleh menggunakan kalkulator.

3. Kesulitan menentukan rumus.

peserta didik dibagi kelompok untuk membuat rumus pada sebuah karton dan sejenisnya untuk ditempelkan di dinding, rumus itu dibuat semenarik mungkin agar dapat menarik perhatian. Karena banyaknya rumus yang ada pada materi statistik kelas XI SMA ini, saya memahami tentu tidak mudah untuk menghafalkan semuanya. Menurut saya rumus yang wajib mereka hafal untuk data majemuk adalah rumus mean, median dan modus.

4. Kesulitan menentukan panjang kelas pada data kelompok.

Contoh:

Tentukan panjang kelas dari data berikut!

Nilai	Nilai Tengah (x_i)
10–22	16
23–35	29
36–48	42
49–61	55
62–74	68
75–87	81
88–100	94

Cara menentukan panjang kelasnya adalah, murid bisa menggunakan jari untuk menghitung panjang kelasnya, dan menghitungnya dari nilai 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22

Ada 13 nomor, maka panjang kelasnya adalah 13.

5. Kesulitan menentukan tepi bawah dan tepi atasnya
Contoh: tentukan tepi bawah dan tepi atasnya!

Nilai	Nilai Tengah (x_i)
10–22	16
23–35	29
36–48	42
49–61	55
62–74	68
75–87	81
88–100	94

Untuk menentukan tepi bawah kita bisa mengurangkannya dengan 0,5 misal nilai 10-22 maka tpi bawahnya $10-0,5 = 9,5$

Untuk menentukan tepi atas kita bisa menambahkannya dengan 0,5 misal nilai 10-22 maka tpi atasnya $22+0,5 = 22,5$

Maka didapat:

Nilai	Tepi bawah	Tepi atas
10-22	9,5	22,5
23-55	22,5	55,5
36-48	35,5	48,5
49-61	48,5	61,5
62-74	61,5	74,5
75-87	74,5	87,5
88-100	87,5	100,5

6. Kesulitan memahami soal cerita dan memecahkan masalahnya.
Pada permasalahan ini, satu-satunya solusi yang bisa dilakukan peserta didik adalah harus sering-sering berlatih mandiri di rumah. Jika ada hal-hal yang sulit dipahami, tentu peserta didik bisa menanyakannya dengan guru matematika. Jika tidak, peserta didik bisa menanyakannya dengan teman yang sudah paham

2.3.2. Solusi pada Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Dari beberapa permasalahan yang sudah saya sebutkan. Beberapa solusi dari saya untuk mengatasi kesulitan yang dialami beberapa guru di sekolah.

1. Untuk masalah rendahnya kemampuan dasar menghitung guru bisa membuat game tentang berhitung sebelum memulai pelajaran sekitar 10-15 menit, baik penjumlahan pengurangan pembagian dan terutama perkalian. Jika ada yang salah

guru bisa memberi hukuman, tidak perlu hukuman yang berat hukumannya yang ringan saja. Karena biasanya siswa tidak ingin merasa kalah dalam suatu permainan, oleh karena itu mereka cenderung untuk mencari cara agar mereka selalu menang dalam permainan.

2. Solusi agar waktu tidak habis terbuang karena lamanya siswa menghitung adalah dengan menggunakan alat peraga. Namun, alat peraga yang akan saya buat hanya bisa digunakan untuk data tunggal. Untuk data kelompok guru bisa mengajarkan kepada peserta didik bagaimana cara menggunakan aplikasi IBM SPSS Statistic. Dengan kemajuan teknologi saat ini, tidak ada salahnya guru mengajarkan beberapa aplikasi yang membantu dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Saya pun sudah membuat videonya yaitu bagaimana cara untuk mendapatkan hasil mean median dan modus pada data kelompok dengan menggunakan SPSS.
3. Kemampuan seorang anak tentu tidak bisa kita samakan, solusi agar supaya rumus statistika ini bisa cepat dipahami dan di hafal setiap murid adalah dengan cara memberikan tugas kepada siswa untuk membuat rumus beserta keterangannya pada sebuah karton. Rumus ditulis dengan ukuran yang cukup besar dan semenarik mungkin, sehingga jika ditempelkan pada dinding, setiap siswa dapat membacanya. Dengan membacanya setiap hari, maka tentu mereka akan cepat hafal
4. Solusi untuk siswa yang tidak memiliki Android adalah guru harus tetap memberikan bahan materi kepada peserta didik. Karena saya yakin tidak semua peserta didik tidak memiliki android. Guru bisa membuat video pembelajaran, sehingga peserta didik bisa memutarinya berulang kali, dan untuk peserta didik yang tidak memiliki android dia bisa bertanya dengan teman yang punya. Setidaknya mereka tahu bahwa proses belajar mengajar selama pandemi tetap berlangsung. Walau tujuan pembelajaran tidak tercapai secara maksimal.
5. Jika sarana dan prasarana tidak disediakan dari sekolah. Maka, demi pemahaman siswa untuk suatu konsep pembelajaran, seorang guru harus sedikit berkorban meluangkan waktunya membuat alat peraga sendiri. Alat peraga bisa dibuat dengan bahan-bahan bekas. Untuk referensinya sendiri bisa dilihat di internet.

2.3.3. Alat Peraga KarTik (Kardus Statistik)



- **Alat dan Bahan**

1. Kardus
2. Gunting
3. Lem
4. Lakban
5. Origami
6. Kertas hvs
7. Paku

- **Cara pembuatan**

1. Gunting kardus menjadi dua bagian sama besar dan sama panjang untuk dijadikan alas atau dasarnya lalu rekatkan keduanya, kenapa harus dua? Agar supaya alasnya kuat dan tidak mudah terlipat ketika digunakan
2. Lapsi alas tersebut dengan menggunakan kertas HVS putih sebagai dasarnya, agar supaya warna-warna yang akan ditampilkan di atasnya jadi terlihat, cerah dan rapi.
3. Potong kardus dengan lebar 3cm dan panjang 20 cm, untuk dipakai sebagai batangnya. Batang ini kita buat sesuai kebutuhan, jika datanya ada 7 maka kita buat 7 batang, jika datanya 5 kita buat 5 batang dan seterusnya.
4. Batang tersebut kita lapsi dengan origami warna-warni, satu warna bisa dijadikan 2 batang untuk menghemat penggunaan. Atau sesuai selera.
5. Batang tersebut kita letakkan di atas kardus berlapis HVS putih yang sudah kita buat tadi. Letakkan batang statistik secara berjarak tidak boleh terlalu mepet atau terlalu jauh, disesuaikan dengan lebar kardusnya kita gunakan lakban bening pada seluruh permukaan yang sudah diletakkan batang kardus di atasnya agar batang dapat menempel kuat pada dasar kardus
6. Beri judul pada bagian atasnya “Kardus Statistik”
7. Siapkan paku dan spidol
8. Alat peraga siap digunakan

- **Cara penggunaan**

Alat peraga ini selain hanya bisa digunakan untuk mencari nilai mean median dan modus hanya pada data tunggal, Salah satu kekurangan lain dari alat peraga ini adalah jumlah nilai data keseluruhan merupakan kelipatan dari banyaknya data. Misal, terdapat 5 data yaitu 2, 3, 3, 3, 4, 5 jika kita jumlahkan nilai data keseluruhan $2+3+3+3+4+5=20$, 20 merupakan kelipatan dari 5. Tidak bisa jika selain dari itu. Sehingga sebuah data kita gunakan batangnya, dan nilai datanya kita gunakan paku dan paku tersebut bernilai satuan.

Misal diberikan data sebagai berikut:

4, 4, 3, 1, 3, 2, 4

Carilah mean, median dan modus nya!

Jawab:

Sebelum mencari mean median dan modulusnya, kita urutkan dahulu data dari yang terkecil ke yang terbesar yaitu 1, 2, 3, 3, 4, 4 setelah itu kita tancapkan paku-paku pada batang statistiknya.

➤ Modus

Dengan melihat pada alat peraga data manakah yang paling banyak. Ternyata modulus nya adalah 4. Karena data 4 berulang sebanyak 3 kali



➤ Median

Dari 7 batang yang ada pada kardus, batang ke 4 adalah yang di tengah dan batang ke 4 datanya bernilai 3. maka nilai mediannya adalah 3



➤ Mean

Untuk mencari nilai mean, paku-pakunya dipindahkan hingga menjadi sama rata, terlihat pada alat peraga meannya adalah 3



Pada mean ini, kita bisa menemukan konsep bahwa mean bisa kita cari dengan menambahkan seluruh paku lalu dibagi dengan batang statistiknya.

$$1+2+3+3+4+4+4= 21 \text{ paku} : 7 \text{ batang} = 3$$

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami peserta didik dikarenakan masih rendahnya kemampuan berhitung siswa, pengoperasian dalam mencari solusi dari permasalahan, kompleksnya materi yang dipelajari serta kurangnya pemahaman soal yang berbentuk narasi (cerita). Ditambah dengan adanya COVID-19 ini, memaksa guru dan murid untuk melakukan kegiatan belajar mengajar di rumah, apalagi terdapat sebagian siswa yang tidak memiliki android.

Hal itulah yang menjadi hambatan dalam proses belajar mengajar sehingga membuat tujuan pembelajaran tidak tercapai. Namun ada beberapa hal yang harus diperbaiki yaitu metode guru dalam mengajar salah satunya dengan menggunakan alat peraga, karena jika menggunakan metode ceramah saja maka pembelajaran akan membosankan dan kurangnya keaktifan dari peserta didik di salah satu SMAN di Provinsi Bengkulu. Selain itu walau terdapat beberapa siswa tidak memiliki android guru harus tetap memberikan pengajaran bisa berupa video pembelajaran.

3.2. Saran dari Penulis

Setelah selesainya pengamatan ini maka saya sebagai penulis berharap laporan ini dapat berguna buat penulis maupun pembaca. Sebagai calon pendidik di masa yang akan datang kita harus lebih memperhatikan letak titik kelemahan siswa dan telah mempersiapkan solusi dalam menyampaikan materi jika menemukan kesulitan yang sama. Kami menyadari bahwa masih banyak kekeliruan dalam pembuatan makalah ini, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca yang membangun dianggap perlu demi kesempurnaan makalah ini. Atas perhatiannya saya ucapkan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, M. (2009). *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suherman, D. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: FMIPA UPI.

BAB XXVIII

PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI INTEGRAL

Oleh:

Riska Oktavia (A1C018029)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari, tanpa disadari kegiatan kita mengandung unsur matematika dalam konteks sederhana. Pembelajaran matematika merupakan suatu kegiatan yang kompleks, melibatkan berbagai unsur seperti guru, siswa, matematika dan karakteristiknya, dan situasi belajar yang berlangsung. Pelajaran Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit oleh sebagian besar siswa karena memiliki struktur yang abstrak. Maka dari itu, untuk memudahkan siswa dalam memahami materi dalam pelajaran Matematika, seorang guru perlu menunjukkan struktur abstrak pada matematika tersebut menjadi suatu unsur yang konkret (nyata). Sehingga siswa lebih mudah memahaminya.

Salah satu materi pada pelajaran matematika yang dianggap sulit adalah materi Integral. Dalam integral banyak sekali sub bab-sub bab yang harus dipelajari dan dipahami guna kelancaran pada materi yang akan dipelajari selanjutnya. Ada integral tak tentu dan ada integral tentu. Untuk integral tak tentu terbagi lagi menjadi dua, yaitu integral tak tentu dari fungsi aljabar dan integral tak tentu dari fungsi trigonometri. Dan untuk integral tentu juga tidak kalah luas pembahasannya seperti integral tentu sebagai luas daerah di bidang datar, luas di bawah kurva dan teorema dasar integral kalkulus. Serta ada beberapa cara penyelesaian pada integral, yaitu dengan rumus umum, rumus integral substitusi, dan rumus integral parsial, tergantung bentuk fungsi yang akan diintegrasikan. Letak kesulitan yang dialami siswa pada setiap soal berbeda-beda karena langkah-langkah penyelesaian tidak sama pada setiap soalnya. Dengan demikian untuk mengetahui kesulitan belajar siswa dalam mempelajari integral dapat ditinjau dari pengetahuan siswa tentang konsep dan prinsip dalam integral.

Dalam menghadapi kesulitan tersebut, peran guru sangat diperlukan. Tidak hanya bergantung pada strategi dan teknik mengajar, namun seorang guru juga dapat menggunakan cara lain untuk menarik minat belajar siswa dan juga memudahkan siswa memahami materi tersebut. Sehingga siswa mampu menjadikan struktur abstrak pada matematika menjadi struktur konkret yang dapat dilihat dan dipelajari secara nyata oleh

siswa, sehingga diharapkan siswa tidak lagi menganggap matematika khususnya materi integral adalah pelajaran yang sulit.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun rumusan masalah dalam penulisan laporan ini yaitu:

1. Apa saja pembahasan pada materi integral?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami siswa dan pengajar pada materi integral?
3. Bagaimana solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami siswa dan pengajar pada materi integral?

1.3. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penulisan dalam laporan ini yaitu:

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi integral.
2. Untuk mengetahui permasalahan-permasalahan yang dialami siswa dan pengajar pada materi integral.
3. Untuk mengetahui solusi yang bisa diberikan dari permasalahan yang dialami siswa dan pengajar pada materi integral.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Konsep Integral

Integral merupakan anti turunan atau kebalikan dari turunan. Integral dinotasikan dengan “ $\int$ ”. Sebuah fungsi F disebut sebagai antiturunan sebuah fungsi f , jika $F'(x) = f(x)$ untuk setiap nilai x dalam domain dari f .

Misalkan sebuah fungsi, yaitu $F(x) = 3x^2 + 5x + 30$ dan $F'(x) = 6x + 5$ maka $f(x) = 6x + 5$ merupakan turunan dari F dan F merupakan antiturunan dari f .

Dengan demikian, jika F merupakan antiturunan dari f maka berlaku hubungan berikut.

$$\int f(x)dx = F(x) + C \text{ dengan } f(x) = F'(x)$$

Di mana C adalah suatu konstanta.

Rumus dasar integral

1. $\int dx = x + c$
2. $\int x^n dx = \frac{1}{n+1} x^{n+1} + c$
3. $\int ax^n dx = \frac{a}{n+1} x^{n+1} + c$
4. $\int k dx = kx + c$
5. $\int \frac{1}{x} dx = \ln|x| + c$
6. $\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + c$
7. $\int e^x dx = e^x + c$

2.1.2. Integral Tak Tentu

Integral tak tentu adalah bentuk integral yang hasilnya berupa fungsi dalam variabel tertentu dan masih memuat konstanta integrasi.

Integral tak tentu adalah suatu fungsi yang ditentukan melalui hubungan:

$$\int f(x) dx = F(x) + C$$

dengan :

$f(x)$ = fungsi yang akan diintegrasikan

$F(x)$ = fungsi integral umum

C = konstanta pengintegralan

Berikut sifat-sifat operasi Integral Tak Tentu :

1. $\int (f(x) + g(x))dx = \int f(x) dx + \int g(x)dx + C$
2. $\int (f(x) - g(x))dx = \int f(x) dx - \int g(x)dx + C$
3. $\int k f(x)dx = k \int f(x)dx$

Dengan $f(x)$ dan $g(x)$ fungsi x dan k suatu konstanta.

1. Integral Fungsi Aljabar

Sebuah fungsi $F(x)$ disebut dengan integral dari $f(x)$ selagi turunan pertama $F'(x) = f(x)$ maka sebuah persamaan jika diturunkan lalu diintegrasikan dan menghasilkan persamaan seperti pada bentuk awal.

Rumus :

$$\int x^n dx = \frac{1}{n+1} x^{n+1} + c$$

Catatan :

Rumus di atas berlaku untuk $n \neq -1$

Untuk $n=-1$ berlaku $\int x^{-1} dx = \ln|x| + c$.

Contoh soal:

$$\int 12x^3 dx = \dots$$

Jawab:

Gunakan rumus $\int x^n dx = \frac{1}{n+1} x^{n+1} + c$ akan diperoleh sebagai berikut

$$\begin{aligned}\int 12x^3 dx &= \frac{1}{3+1} 12x^{3+1} + c \\ &= \frac{12}{4} x^4 + c \\ &= 3x^4 + c\end{aligned}$$

2. Integral Fungsi Trigonometri

Integral trigonometri adalah hasil kebalikan dari turunan trigonometri. Integral trigonometri bisa dituliskan sebagai rumus berikut ini:

$$\int \cos x \, dx = \sin x + c$$

$$\int \sin x \, dx = -\cos x + c$$

$$\int \sec^2 x \, dx = \tan x + c$$

$$\int \csc^2 x \, dx = \cot x + c$$

$$\int \sec x \tan x \, dx = \sec x + c$$

$$\int \csc x \cot x \, dx = -\csc x + c$$

Rumus-rumus tersebut bisa dibuat lebih umum sebagai berikut.

$$\int \cos(ax + b) \, dx = \frac{1}{a} \sin(ax + b) + c$$

$$\int \sin(ax + b) \, dx = -\frac{1}{a} \cos(ax + b) + c$$

$$\int \sec^2(ax + b) \, dx = \frac{1}{a} \tan(ax + b) + c$$

$$\int \csc^2(ax + b) \, dx = -\frac{1}{a} \cot(ax + b) + c$$

$$\int \sec(ax + b) \tan(ax + b) \, dx = \frac{1}{a} \sec(ax + b) + c$$

$$\int \csc(ax + b) \cot(ax + b) \, dx = -\frac{1}{a} \csc(ax + b) + c$$

Dengan a dan b bilangan riil, $a \neq 0$.

Contoh soal

Tentukan hasil integral tak tentu berikut $\int (8x + \sin x) \, dx$

Jawab:

Untuk menentukan integral tersebut kita menggunakan sifat dari integral tak tentu yaitu $\int (f(x) + g(x)) \, dx = \int f(x) \, dx + \int g(x) \, dx + C$ dengan memisalkan $f(x) = 8x$ dan $g(x) = \sin x$.

Sehingga

$$\int (8x + \sin x) \, dx = \int 8x \, dx + \int \sin x \, dx = 4x^2 - \cos x + C$$

2.1.3. Integral Tentu

Integral tentu adalah suatu bentuk operasi integral yang memiliki nilai batas atas dan batas bawah. Aplikasi integral di dalam kehidupan dapat digunakan untuk menghitung luas di bawah kurva dengan batas tertentu atau bisa juga untuk menghitung volume benda jika diputar. Jika fungsi f terdefinisi pada interval $[a, b]$, maka :

$$\int_a^b f(x) \, dx$$

Adalah integral tentu terhadap fungsi f dari a ke b . Pengintegralannya dituliskan sebagai berikut ini:

$$\int_a^b f(x)dx = [f(x)]_a^b = F(b) - F(a)$$

Dengan :

$f(x)$ = fungsi integral tentu

a = batas bawah

b = batas atas.

Sifat-sifat integral tentu adalah sebagai berikut

- Kelinieran

Jika f dan g terintegralkan pada interval $[a, b]$ dan k suatu konstanta, maka berlaku:

$$\int_a^b k f(x)dx = k \int_a^b f(x)dx$$

$$\int_a^b f(x) + g(x) = \int_a^b f(x)dx + \int_a^b g(x)dx$$

$$\int_a^b f(x) - g(x) = \int_a^b f(x)dx - \int_a^b g(x)dx$$

- Perubahan batas

Jika f dan g terintegralkan pada interval $[a, b]$, maka berlaku :

$$\int_a^b f(x)dx = 0$$

$$\int_a^b f(x)dx = - \int_a^b f(x)dx$$

- Penambahan interval

Jika f dan g terintegralkan pada suatu interval yang memuat tiga titik a , b , dan c , maka berlaku:

$$\int_a^c f(x)dx = \int_a^b f(x)dx + \int_b^c f(x)dx$$

- Kesimetrisan

Jika f fungsi genap, maka:

$$\int_{-a}^a f(x)dx = 2 \int_0^a f(x)dx$$

Jika f fungsi ganjil, maka:

$$\int_{-a}^a f(x)dx = 0$$

Contoh soal:

Hitunglah hasil pengintegralan berikut $\int_{-1}^3 (5x + 2)dx = \dots$

Jawab:

$$\begin{aligned}\int_{-1}^3 (5x + 2)dx &= \left[\frac{5}{2}x^2 + 2x \right]_{-1}^3 \\ &= \left\{ \frac{5}{2}(3)^2 + 2(3) \right\} - \left\{ \frac{5}{2}(-1)^2 + 2(-1) \right\} \\ &= \left(\frac{45}{2} + 6 \right) - \left(\frac{5}{2} - 2 \right) = \frac{57}{2} - \frac{1}{2} = 28\end{aligned}$$

Jadi, hasil pengintegralan $\int_{-1}^3 (5x + 2)dx = 28$

2.1.4. Teknik Pengintegralan

Ada beberapa teknik yang dapat digunakan untuk mengintegalkan suatu fungsi. Beberapa di antaranya adalah sebagai berikut.

1. Integral Substitusi

Integral substitusi merupakan suatu metode menyelesaikan integral dengan mensubstitusi suatu variabel dan mengubahnya ke bentuk yang ringkas. Integral substitusi digunakan ketika proses pengintegralan tidak dapat diselesaikan dengan cara penyelesaian sederhana, atau jika dapat diselesaikan tapi akan membutuhkan tahapan yang panjang. Ciri-ciri soal integral yang dapat diselesaikan menggunakan rumus integral substitusi yaitu mempunyai faktor yang merupakan turunan dari faktor lainnya.

Rumus integral substitusi:

$$\int f(g(x))g'(x)dx = \int f(u) du$$

Biasanya untuk menyelesaikan integral trigonometri menggunakan integral substitusi.

Contoh soal:

$$\int x\sqrt{x^2 - 4} dx = \dots$$

Jawab:

Turunan dari $x^2 - 4$ adalah $2x$. Dengan demikian dapat diduga bahwa soal integral di atas dapat diselesaikan menggunakan rumus integral substitusi. Perhatikan proses berikut

Misalkan: $u = x^2 - 4$

$$\frac{du}{dx} = 2x \rightarrow dx = \frac{du}{2x}$$

Sehingga

$$\begin{aligned} \int x\sqrt{x^2 - 4} dx &= \int x\sqrt{u} \frac{du}{2x} \\ &= \int \sqrt{u} \frac{du}{2} \\ &= \frac{1}{2} \int \sqrt{u} du \\ &= \frac{1}{2} \int u^{\frac{1}{2}} du \\ &= \frac{1}{2} \left(\frac{1}{1+\frac{1}{2}} u^{1+\frac{1}{2}} \right) + c \\ &= \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\frac{3}{2}} u^{\frac{3}{2}} \right) + c \\ &= \frac{1}{2} \left(\frac{2}{3} u^{\frac{3}{2}} \right) + c \\ &= \frac{1}{3} u^{\frac{3}{2}} + c \\ &= \frac{1}{3} u\sqrt{u} + c \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan hasil akhir dalam persamaan u, kita perlu mengembalikan kembali pemisalan yang dilakukan di awal. Sehingga, akan didapat hasil seperti berikut:

$$\begin{aligned} \int x\sqrt{x^2 - 4} dx &= \frac{1}{3} u\sqrt{u} + c \\ &= \frac{1}{3} (x^2 - 4)\sqrt{x^2 - 4} + c \end{aligned}$$

2. Integral Parsial

Integral parsial bisa menjadi solusi jika suatu fungsi tidak dapat diselesaikan dengan metode integral substitusi. Meskipun sebenarnya integral parsial bisa menjadi alternatif ketika fungsi tidak bisa diselesaikan dengan rumus dasar integral. Fungsi-fungsi yang bisa diselesaikan dengan integral parsial adalah fungsi yang melibatkan perkalian dari fungsi logaritma, invers, polinom, eksponensial dan trigonometri.

Rumus integral parsial:

$$\int u dv = uv - \int v du$$

Contoh soal:

$$\int 2x \cdot e^x dx = \dots$$

Jawab:

Misalkan $u = 2x \rightarrow du = 2 dx$

$$dv = e^x dx \rightarrow v = \int e^x dx = e^x$$

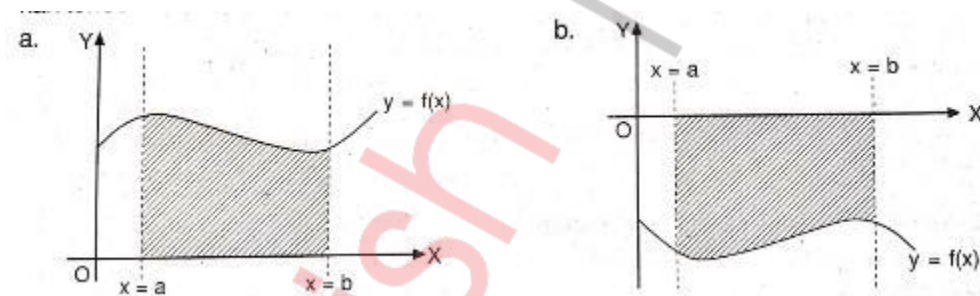
Gunakan rumus integral parsial, sehingga diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\int u dv &= uv - \int v du \\ \int 2x \cdot e^x dx &= 2x \cdot e^x - \int e^x \cdot 2 dx \\ &= 2xe^x - 2 \int e^x dx \\ &= 2xe^x - 2e^x + c \\ &= 2e^x (x - 1) + c\end{aligned}$$

2.1.5. Penggunaan Integral Tentu untuk Menghitung Luas Daerah

1. Luas Daerah yang Dibatasi oleh Kurva dengan Sumbu X

Untuk merumuskan dan menghitung luas daerah yang dibatasi oleh suatu kurva perlu digambarkan terlebih dahulu sketsa dari kurva fungsi yang bersangkutan. Perhatikan gambar berikut!



Berdasarkan gambar tersebut diperoleh luas daerah yang batasi oleh kurva $y = f(x)$, sumbu X, garis $x = a$ dan garis $x = b$ sebagai berikut.

a. $L = \int_a^b f(x) dx$, untuk $f(x) \geq 0$

b. $L = -\int_a^b f(x) dx$ atau $L = \left| \int_a^b f(x) dx \right|$, untuk $f(x) \leq 0$

Contoh soal

Hitunglah luas daerah yang dibatasi oleh kurva $y = x^2 - 4$ dan sumbu x dengan $x = -2$ dan $x = 1$!

Jawab:

Titik potong kurva $y = x^2 - 4$ dan sumbu x dengan $y = 0$

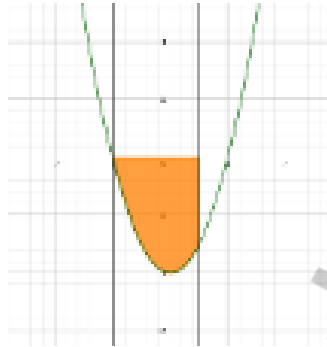
$$x^2 - 4 = 0$$

$$(x - 2)(x + 2) = 0$$

$$x = 2 \text{ atau } x = -2$$

Diperoleh titik (2,0) dan (-2,0)

Gambar grafik dengan memasukkan titik-titik yang diperoleh



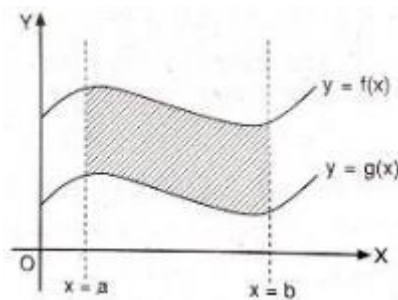
Mencari luas daerah yang diarsir dengan rumus integral dan batas $x = -2$ dan $x = 1$ sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 L &= - \int_{-2}^1 (x^2 - 4) dx \\
 L &= - \left[\frac{1}{3} x^3 - 4x \right]_{-2}^1 \\
 L &= - \left(\frac{1}{3} (1)^3 - 4(1) \right) - \left(\frac{1}{3} (-2)^3 - 4(-2) \right) \\
 L &= - \left(\left(\frac{1}{3} - 4 \right) - \left(-\frac{8}{3} + 8 \right) \right) \\
 L &= - \left(-\frac{11}{3} - \frac{16}{3} \right) \\
 L &= - \left(-\frac{27}{3} \right) \\
 L &= 9
 \end{aligned}$$

Jadi, luas daerah yang dibatasi oleh kurva $y = x^2 - 4$ dan sumbu x dengan $x = -2$ dan $x = 1$ adalah $L = 9$ satuan luas.

2. Luas Daerah yang Dibatasi oleh Beberapa Kurva

Untuk merumuskan dan menghitung luas daerah yang dibatasi oleh kurva $y = f(x)$ dan kurva $y = g(x)$ perlu digambarkan terlebih dahulu sketsa grafik kedua kurva itu.



Luas daerah dibatasi oleh kurva $y = f(x)$, kurva $y = g(x)$, garis $x = a$ dan garis $x = b$ adalah

$$L = \int_a^b (f(x) - g(x)) dx$$

Dengan $f(x) \geq g(x)$ dalam interval tertutup $a \leq x \leq b$.

Contoh soal:

Hitunglah luas daerah yang dibatasi oleh kurva $y = -3x^2 + 12$ dan $y = -3x + 6$!

Jawab:

Titik potong kurva $y = -3x^2 + 12$ dan garis $y = -3x + 6$

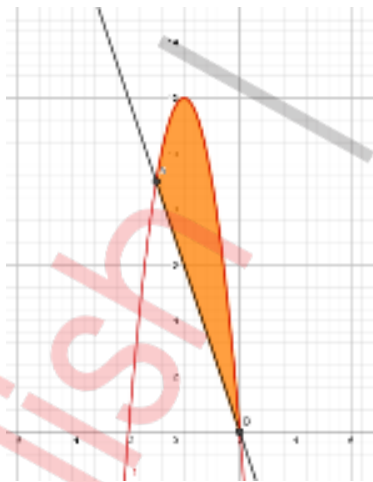
$$-3x^2 + 12 = -3x + 6$$

$$-3x^2 + 3x + 6 = 0$$

$$x^2 - x - 2 = 0$$

$$(x - 2)(x + 1) = 0$$

$$x = 2 \text{ atau } x = -1$$



Daerah yang dibatasi oleh kurva $y = -3x^2 + 12$ dan garis $y = -3x + 6$ ditunjukkan oleh gambar di atas. Luas daerah ditentukan oleh:

$$L = \int_{-1}^2 \{(-3x^2 + 12) - (-3x + 6)\} dx$$

$$L = \int_{-1}^2 (-3x^2 + 3x + 6) dx$$

$$L = \left[-x^3 + \frac{3}{2}x^2 + 6x \right]_{-1}^2$$

$$L = \left(-(2)^3 + \frac{3}{2}(2)^2 + 6(2) \right) - \left(-(-1)^3 + \frac{3}{2}(-1)^2 + 6(-1) \right)$$

$$L = (-8 + 6 + 12) - \left(1 + \frac{3}{2} - 6\right)$$

$$L = 10 - \left(-\frac{7}{2}\right) = 10 + \frac{7}{2} = \frac{27}{2} = 13,5$$

Jadi, luas daerah yang dibatasi kurva $y = -3x^2 + 12$ dan garis $y = -3x + 6$ adalah $L = 13,5$ satuan luas.

2.2. Permasalahan dalam Materi Integral

Integral merupakan bagian dari matematika yang diajarkan di jenjang sekolah menengah atas dan masih banyak yang menjadi permasalahan dalam pembelajarannya.

2.2.1. Hasil Belajar

Pada wawancara yang saya lakukan secara *online* bersama guru matematika di salah satu SMAN di Provinsi Bengkulu. Ibu guru tersebut menyatakan bahwa pencapaian hasil belajar siswa untuk materi integral ini sekitar 70% dikarenakan materi integral ini dinilai cukup sulit bagi siswa terutama bagi siswa jurusan IPS. Untuk siswa yang cepat menangkap materi yang dijelaskan sudah tentu memiliki hasil nilai yang bagus, dan untuk siswa yang kurang menangkap materi dan sulit memahami tentu akan mendapatkan nilai yang kurang.

2.2.2. Model atau Metode

Metode yang diterapkan di SMA tersebut yaitu metode inkuiri dan ceramah/ekspositori. Metode pembelajaran inkuiri adalah metode pembelajaran yang artinya penemuan, di mana siswa dituntut untuk bekerja sendiri dan menemukan penyelesaian sendiri. Namun, di sekolah tersebut menggunakan metode inkuiri terbimbing. Jadi guru juga terlibat membimbing tapi tidak begitu dominan. Sedangkan metode ceramah adalah metode belajar yang digunakan untuk menyampaikan pelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dan sebagai bagian dari strategi pembelajaran bukan metode satu-satunya. Kemudian, masih kurangnya sarana dan prasarana untuk menunjang proses pembelajaran. Termasuk dalam penyediaan alat peraga yang berhubungan dengan materi tersebut. Sedangkan, dengan adanya alat peraga dapat memudahkan guru dalam mengajarkan materi integral, dan siswa dilibatkan dalam demonstrasi alat peraga tersebut sehingga kelas menjadi aktif.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Materi Integral adalah materi kelas 11 SMA. Materi ini mengenai tentang bagaimana cara menentukan integral suatu fungsi, teknik pengintegralan dan penggunaan integral. Menurut hasil wawancara pada guru matematika, permasalahan yang dihadapi oleh siswa yaitu:

- 1 Kesulitan dalam memahami konsep integral.
- 2 Kesulitan dalam memahami teknik pengintegralan yang akan digunakan jika diberikan soal.

- 3 Kesulitan dalam menganalisis soal-soal penggunaan integral tentu untuk menghitung luas daerah.

Itulah yang menjadi permasalahan siswa dalam materi integral.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Permasalahan umum yang dimiliki guru di antaranya:

1. Kemampuan siswa yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi.
2. Minimnya sarana prasarana seperti alat peraga, padahal alat peraga tersebut dapat membantu guru dalam menyampaikan konsep materi integral.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Siswa

1. Cara menentukan integral suatu fungsi.

Solusi yang saya tawarkan yaitu saya membuat suatu alat peraga tentang integral. Alat peraga ini sangat membantu guru dalam menyampaikan materi dan membantu siswa dalam memahami materi. Alat peraga tersebut adalah “PUTRI MATEMATIKA” (Putaran Integral Matematika) yang tercantum di lampiran.

2. Kesulitan dalam menentukan teknik pengintegralan yang akan digunakan jika diberikan soal.

Untuk menentukan teknik mana yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut pertama kita coba menggunakan teknik sederhana (integral fungsi aljabar) jika tidak bisa maka kita menggunakan teknik substitusi dan teknik terakhir yaitu integral parsial.

Contoh soal

Tentukan integral berikut $\int (2x - 3)^4 dx = \dots$

Penyelesaian:

Untuk menyelesaikan soal tersebut kita akan menggunakan integral substitusi.

Misalkan: $u = 2x - 3$ dan turunan $2x - 3$ adalah 2

Maka, $\frac{du}{dx} = 2 \rightarrow dx = \frac{1}{2} du$

Sehingga

$$\begin{aligned}\int (2x - 3)^4 dx &= \int u^4 \left(\frac{1}{2} du\right) \\ &= \frac{1}{2} \int u^4 du \\ &= \frac{1}{2} \left(\frac{1}{4+1} u^{4+1}\right) + C \\ &= \frac{1}{10} u^5 + C\end{aligned}$$

Setelah mendapatkan hasil akhir dalam persamaan u, kita perlu mengembalikan kembali pemisalan yang dilakukan di awal. Sehingga, akan didapat hasil seperti berikut:

$$\int (2x - 3)^4 dx = \frac{1}{10} (2x - 3)^5 + C$$

Siswa harus memahami teknik-teknik pengintegralan dan membuat kesimpulan sendiri tentang perbedaan teknik/metode integrasi tersebut dan berlatih dengan mengerjakan soal-soal serta menonton video pembelajaran tentang integral sehingga bisa menentukan teknik pengintegralan yang akan digunakan jika diberikan soal.

Berikut beberapa *link* video pembelajaran untuk menambah pemahaman siswa terhadap materi integ <https://www.youtube.com/watch?v=XRxEQ1kyAz0&t=494s>

- *Link* Integral Parsial
https://youtu.be/gcjcICZI9_I
- *Link* Integral Trigonometri
<https://www.youtube.com/watch?v=RCizIzKyqAU>
- *Link* Integral Substitusi Trigonometri
<https://www.youtube.com/watch?v=RCNU-CjnH7g>
- *Link* Integral Substitusi

3. Solusi untuk kesulitan dalam menganalisis soal-soal penggunaan Integral Tentu untuk menghitung luas daerah.

Contoh:

Hitunglah luas daerah yang dibatasi oleh kurva $y = -x^2 + 4$ dan sumbu x dengan $x = 0$ dan $x = 2$!

Penyelesaian:

Pertama, mencari titik potong kurva $y = -x^2 + 4$ dan sumbu x dengan $y = 0$

$$-x^2 + 4 = 0$$

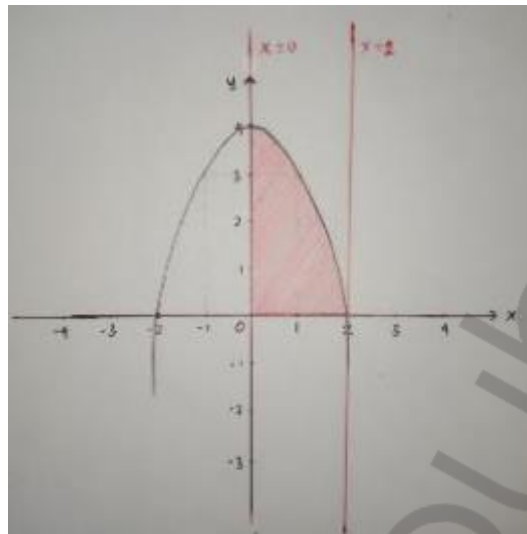
$$(-x + 2)(x + 2) = 0$$

$$x = 2 \text{ atau } x = -2$$

Diperoleh titik (2,0) dan (-2,0) lalu mencari titik lainnya seperti berikut

x	-1	0	1
y	3	4	3

Kedua, menggambar grafik dengan memasukkan titik-titik yang diperoleh.



Ketiga, mencari luas daerah yang diarsir dengan rumus integral dan batas $x = 0$ dan $x = 2$ sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 L &= \int_0^2 (-x^2 + 4) dx \\
 L &= \left[-\frac{1}{3}x^3 + 4x \right]_0^2 \\
 L &= \left(-\frac{1}{3}(2)^3 + 4(2) \right) - \left(-\frac{1}{3}(0)^3 + 4(0) \right) \\
 L &= -\frac{8}{3} + 8 - 0 \\
 L &= \frac{-8 + 24}{3} \\
 L &= \frac{16}{3} = 5,33
 \end{aligned}$$

Jadi, luas daerah yang dibatasi oleh kurva $y = -x^2 + 4$ dan sumbu x dengan $x = 0$ dan $x = 2$ adalah $L = 5,33$ satuan luas.

Solusi yang sangat mempermudah siswa dalam menentukan luas suatu daerah dengan integral dan membantu memahami materi adalah dengan menggunakan aplikasi Geogebra. Cara pengaplikasiannya tercantum di lampiran.

2.3.2. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Guru

Dari beberapa permasalahan yang sudah saya sebutkan. Beberapa solusi dari saya untuk mengatasi kesulitan yang dialami beberapa guru di sekolah.

1. Kemampuan seorang anak tentu tidak bisa kita samakan, solusi agar peserta didik dapat menentukan integral suatu fungsi dengan menggunakan alat peraga “Putri Matematika” sehingga peserta didik dapat mengingatnya. Serta dengan

memberikan peserta didik kuis atau soal-soal dengan membuat sebuah permainan sehingga peserta didik tidak menganggap materi integral itu sulit.

2. Jika sarana dan prasarana kurang memadai maka seorang guru bisa membuat alat peraga sendiri untuk menjelaskan materi integral. Alat peraga bisa dibuat dengan bahan-bahan bekas dan banyak referensinya di internet. Guru juga bisa membuat video pembelajaran sehingga pembelajaran menjadi lebih menyenangkan.

2.3.3. Alat Peraga “Putri Matematika” (Putaran Integral Matematika)

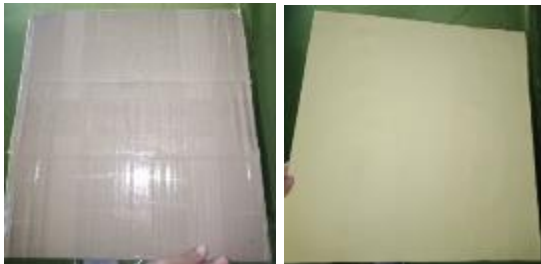
Putri Matematika adalah alat peraga yang dapat digunakan untuk membantu siswa dalam memahami konsep integral. Alat peraga ini dapat membantu guru sebagai media pembelajaran sehingga guru dapat dengan mudah untuk memberikan pemahaman materi pengajaran kepada peserta didik dan diharapkan dengan adanya alat peraga ini tujuan pembelajaran dapat tercapai. Prinsip kerja alat peraga ini adalah menentukan suatu integral. Integral suatu fungsi ditentukan dengan memutar lingkaran ke 1 yang menunjukkan pangkat lalu lingkaran ke 2 yang menunjukkan koefisien dari suatu fungsi. Sehingga hasil yang diperoleh akan ada pada lingkaran ke 3.

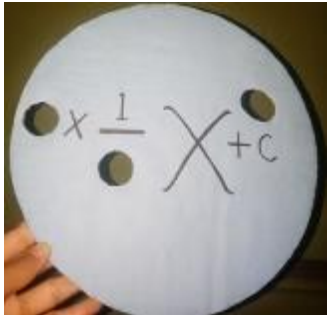


- **Alat dan Bahan**

1. Kardus
2. Kertas karton
3. Kertas hvs
4. Spidol
5. Gunting
6. Double tip
7. Lakban bening
8. Penggaris
9. Pensil/pulpen
10. Paku

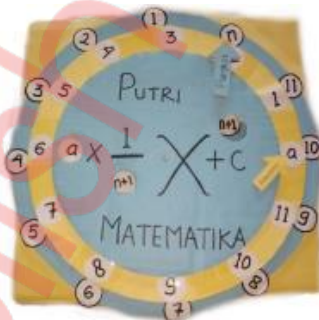
- Cara pembuatan alat peraga

No	Gambar	Penjelasan
1		Buat 3 buah lingkaran dengan diameter masing-masing yaitu 24 cm, 30 cm, dan 34 cm
2		Buat 1 buah kardus berbentuk persegi dengan panjang 32 cm. Masing-masing lingkaran dan persegi tersebut dilapisi dengan kertas karton
3		Gunting kertas hvs polos berbentuk lingkaran berdiameter 2,5 cm lalu tulis angka-angka menggunakan spidol lalu lapisi dengan lakban bening.
4		Tempelkan angka-angka yang telah dibuat di setiap lingkaran.
5		Untuk lingkaran berdiameter 30 cm bolongi pada bagian tengahnya lalu gunakan lakban bening untuk menghubungkan bagian pinggir dan tengahnya.

No	Gambar	Penjelasan
6		Untuk lingkaran yang berdiameter 24 cm ditulis rumus integral $a x^{\frac{1}{n+1}} \cdot X^{n+1} + C$, lalu bolongi bagian a dan n+1 berbentuk lingkaran dengan diameter 2,5 cm.
7		Satukan persegi dan ketiga lingkaran tersebut dengan paku. Dan gunting juga kardus membentuk panah dan dilapisi kertas karton untuk menunjukkan pangkat dan koefisien.

- Cara Penggunaan Alat Peraga**

Contoh soal: Tentukan integral berikut $\int 9x^3 dx$!



1. Diketahui pangkat dari fungsi tersebut yaitu “3” maka putar lingkaran ke 1 (lingkaran paling besar berwarna biru) menunjukkan angka 3 sehingga $3+1= 4$ maka diperoleh penyebut dari koefisien dan pangkatnya adalah “4”



2. Diketahui bahwa koefisien dari fungsi tersebut yaitu “9” maka putar lingkaran ke 2 (lingkaran yang berwarna kuning) menunjukkan angka 9 untuk menunjukkan koefisien yang diperoleh.



3. Pada lingkaran ke 3 (lingkaran paling kecil yang berwarna biru) akan diperoleh hasil dari integral $\int 9x^3 dx = \frac{9}{4}x^4 + C$

Catatan:

Alat peraga ini hanya untuk soal yang koefisien dan pangkatnya kurang dari 12.

Konsep yang diperoleh dari alat peraga Putri Matematika yaitu setiap koefisien suatu fungsi yang akan diintegalkan akan dikalikan dengan $\frac{1}{n+1}$ di mana n merupakan pangkat dari variabel fungsi yang akan diintegalkan. Untuk pangkat tersebut juga akan ditambah 1 atau $n+1$.

Oleh karena itu setelah siswa menemukan konsep dari integral maka siswa bisa menentukan suatu integral hanya dengan mengalikan koefisien dengan $\frac{1}{n+1}$ di mana n merupakan pangkat. Serta dengan menambahkan pangkat dengan 1.

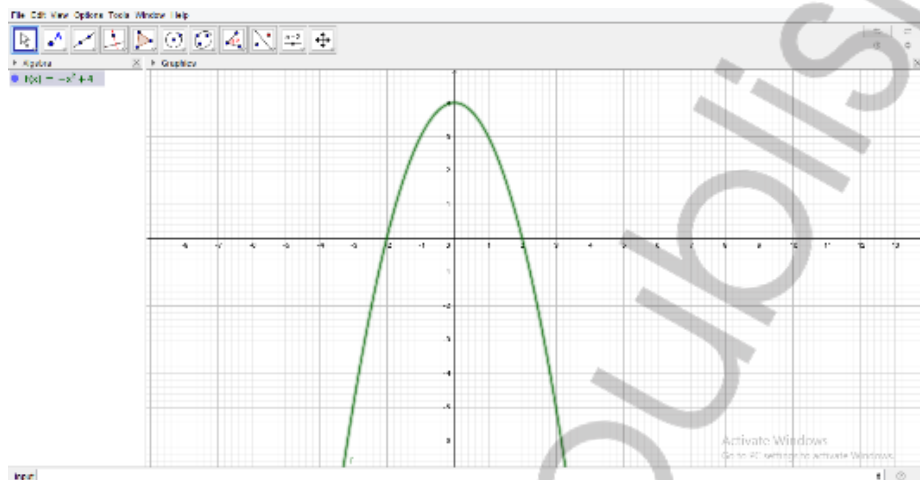
Misalnya pada soal $\int 5x^4 dx$ kita bisa menggunakan rumus dasar integral berikut $\int ax^n dx = \frac{a}{n+1}x^{n+1} + c$, di mana $a = 5$, dan $n = 4$

$$\int 5x^4 dx = \frac{5}{4+1}x^{4+1} + c = \frac{5}{5}x^5 + c = x^5 + c$$

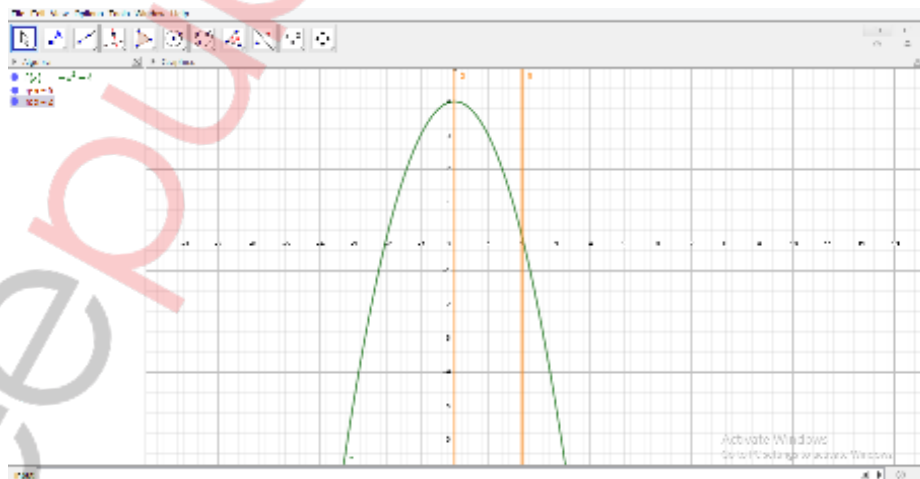
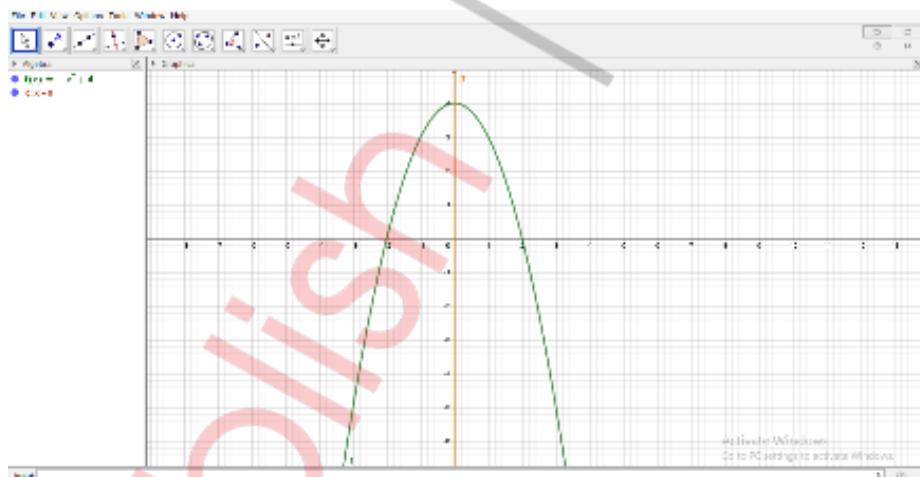
Sehingga diperoleh hasil dari integral tersebut.

Menentukan Luas Daerah dengan Aplikasi Geogebra

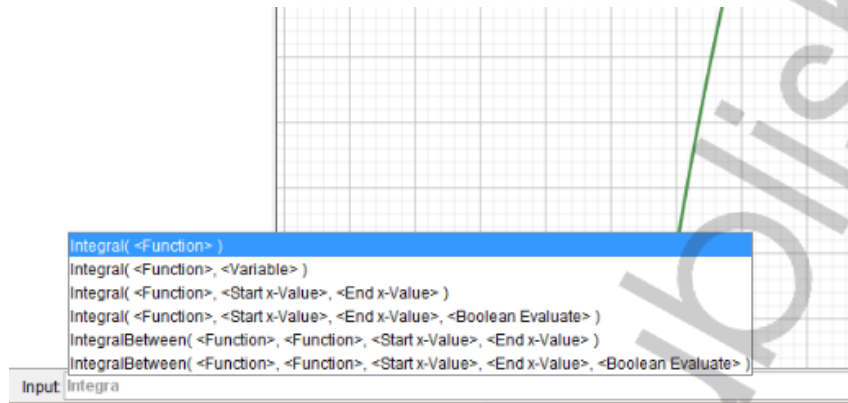
1. Masukkan kurva $y = -x^2 + 4$ di kolom Input maka muncullah gambar kurva seperti berikut.



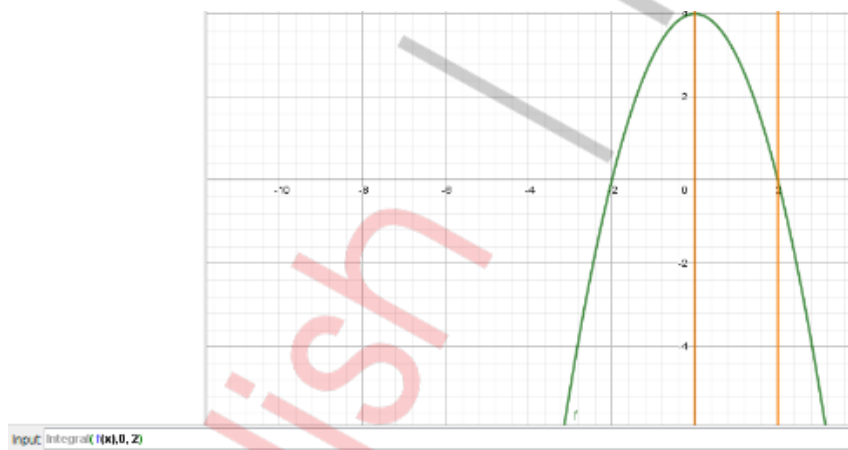
2. Masukkan batas $x = 0$ dan $x = 2$ di kolom Input maka muncullah garis seperti pada gambar berikut.



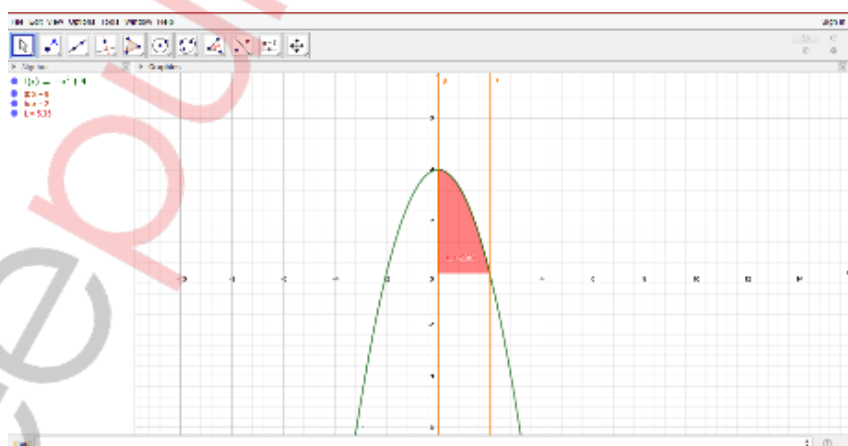
- Ketik “integral” pada kolom input maka akan muncul rumus-rumus integral seperti pada gambar berikut.



- Pilih rumus **integral(<Function>, <Start x-Value>, <End x-Value>)** lalu masukkan fungsi $f(x)$, $x=0$, dan $x=2$ pada bagian dalam kurung sehingga rumusnya menjadi **Integral(f(x),0,2)** di kolom Input.



- Sehingga diperoleh luas daerah yang dibatasi oleh kurva $y = -x^2 + 4$ dan sumbu x dengan $x = 0$ dan $x = 2$ adalah $L = 5,33$ satuan luas.



Video Pembelajaran dari halaman web berikut
<https://www.youtube.com/watch?v=XRxEQ1kyAz0&t=494s>
https://youtu.be/gcjcICZI9_I
<https://www.youtube.com/watch?v=RCizIzKyqAU>
<https://www.youtube.com/watch?v=RCNU-CjnH7g>.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami siswa sebagian besar dikarenakan kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep integral, teknik pengintegralan dan penggunaan integral, cara menyelesaikan permasalahan dan membuat grafik suatu fungsi serta kurangnya minat belajar siswa secara mandiri.

Solusi dari semua permasalahan dalam pembelajaran materi Integral yaitu guru harus memperhatikan metode mengajar yang digunakan dan guru bisa menggunakan aplikasi Geogebra, alat peraga dan video pembelajaran untuk mempermudah proses belajar mengajar. Serta siswa diharapkan untuk belajar secara mandiri dengan mengerjakan latihan soal-soal dan siswa dapat mencari referensi di internet, buku matematika, dan sumber lainnya.

3.2. Saran

Pada permasalahan yang dihadapi oleh guru dan siswa mengenai materi integral, maka penulis memberikan beberapa solusi, yaitu:

1. Sebaiknya guru menggunakan alat peraga yang dapat merangsang pikiran siswa, sehingga siswa mampu memahami materi tersebut.
2. Guru harus menekankan peserta didik untuk memahami konsep dasar dari integral dan teknik-teknik pengintegralan sehingga siswa akan lebih mudah memahami materi integral yang lebih sulit.
3. Guru juga bisa membuat sendiri atau memberikan siswa video pembelajaran integral yang didapatkan dari internet sehingga siswa lebih mudah untuk memahami materi integral.

DAFTAR PUSTAKA

- Hariwijaya. 2009. *Meningkatkan Kecerdasan Matematika*. Yogyakarta: Tugupublisier,
- Manullang, S dkk. 2017. *Matematika Kelas XI SMA/MA/SMK/MAK*. Jakarta: Kemendikbud RI
- Quipper blog. 8 Oktober 2019. Integral-Matematika kelas 11. Dikutip pada tanggal 28 September 2020. Dari halaman web berikut <https://www.quipper.com/id/blog/mapel/matematika/integral/>
- Tim Ganesha Operation. 2018. *Pasti Bisa Matematika*. Jakarta: Penerbit Duta.
- Tim VIVA PAKARINDO. 2013. *KREATIF MATEMATIKA SMA/MA*. Jawa Tengah: VIVA PAKARINDO

BAB XXIX

PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI TEOREMA PHYTAGORAS

Oleh:

M. Iqbal Siregar (A1C018031)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut Ki Hajar Dewantara, pendidikan adalah suatu tuntutan di dalam hidup tumbuhnya anak-anak. Maksudnya ialah bahwa pendidikan menuntun segala kekuatan kodrat yang ada pada peserta didik agar sebagai manusia dan anggota masyarakat dapat mencapai keselamatan dan kebahagiaan hidup yang setinggi-tingginya. Pendidikan memiliki fungsi yang sangat penting sebagai modal manusia dalam kehidupan bermasyarakat, di sinilah pemerintah menyediakan wadah untuk mendapatkan pendidikan melalui sekolah. Sekolah memberikan ilmu melalui proses pembelajaran antara guru dan peserta didik. Para peserta didik mendapatkan banyak ilmu dari berbagai macam mata pelajaran, salah satunya matematika.

Matematika merupakan dasar dari ilmu-ilmu pengetahuan lainnya, namun dalam pembelajaran matematika ini sendiri para peserta didik sering kali mendapatkan penghambat untuk memahami sebuah materi. Salah satu materi matematika yang sering menjadi permasalahan para peserta didik ialah materi Teorema Pythagoras yang ada pada kelas VIII. Untuk itu dalam laporan observasi ini penulis akan memberikan gambaran mengenai permasalahan yang ada pada materi Teorema Pythagoras serta bagaimana solusi dalam menghadapi masalah belajar tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun rumusan masalah dalam penulisan laporan ini yaitu:

1. Apa saja kesulitan belajar yang dialami guru dan peserta didik pada materi Teorema Pythagoras?
2. Apa saja solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang di alami guru dan peserta didik pada materi Teorema Pythagoras?

1.3. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas adapun tujuan penulisan makalah ini adalah:

1. Untuk mengetahui masalah yang menyulitkan siswa untuk memahami materi Teorema Pythagoras.

2. Untuk mengetahui solusi dalam mengatasi masalah yang menghambat proses Belajar Siswa.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi Teorema Pythagoras

2.1.1. Segitiga (Hal yang Perlu Diingat)

Segitiga adalah bangun datar yang dibatasi oleh tiga ruas garis dan mempunyai tiga titik sudut. Jenis-jenis segitiga dapat dibedakan berdasarkan panjang sisi-sisinya atau berdasarkan besar sudut-sudutnya.

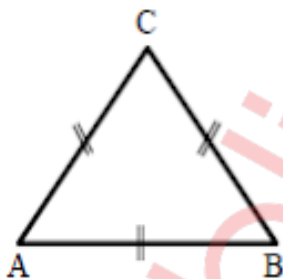
Jenis-jenis segitiga berdasarkan panjang sisi-sisinya.

1. Segitiga sama kaki $\Rightarrow$ *Segitiga yang dua sisinya sama panjang*



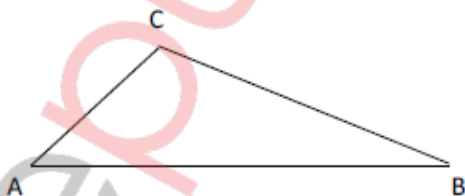
$$\begin{aligned}\text{Panjang } AC &= BC \\ \angle A &= \angle B \\ \angle A + \angle B + \angle C &= 180^\circ\end{aligned}$$

2. Segitiga sama sisi $\Rightarrow$ *Segitiga yang ketiga sisinya sama panjang*



$$\begin{aligned}\text{panjang } AB &= BC = CA \\ \angle A &= \angle B = \angle C = 60^\circ \\ \angle A + \angle B + \angle C &= 180^\circ\end{aligned}$$

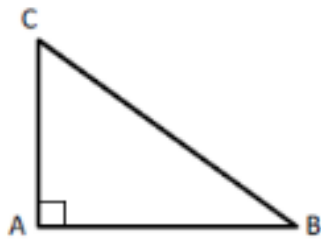
3. Segitiga sembarang $\Rightarrow$ *Segitiga yang panjang ketiga sisinya berbeda*



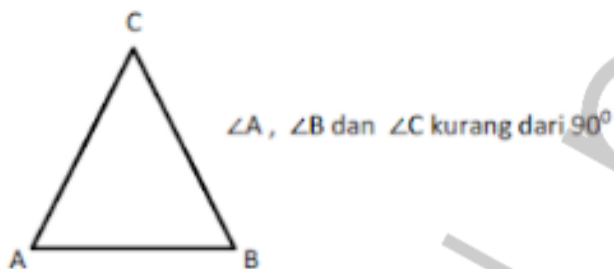
- Ketiga sisinya tidak sama panjang ($AB \neq BC \neq CA$)
- Ketiga sudutnya tidak sama besar ($\angle A \neq \angle B \neq \angle C$), $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$

Jenis-jenis segitiga berdasarkan besar sudutnya

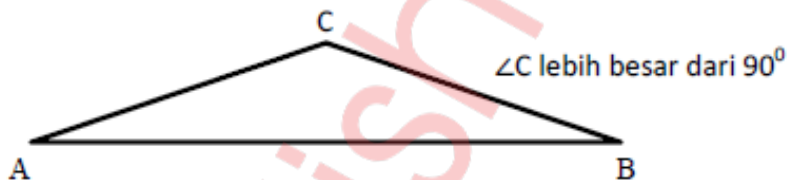
1. Segitiga siku-siku $\Rightarrow$ Segitiga yang salah satu sudutnya 90°



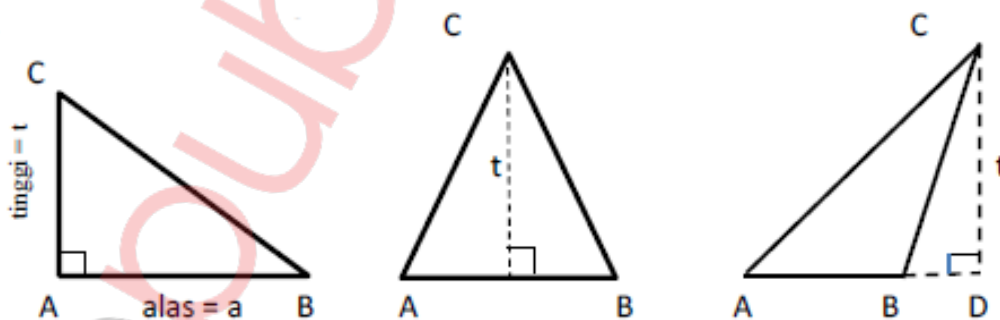
2. Segitiga lancip $\Rightarrow$ Segitiga yang besar tiap-tiap sudutnya kurang dari 90°



3. Segitiga tumpul $\Rightarrow$ Segitiga yang salah satu sudutnya lebih besar dari 90°



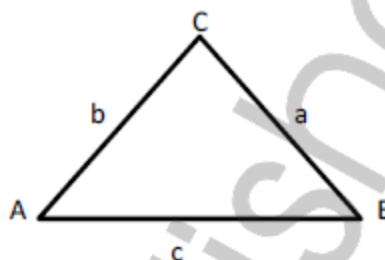
Keliling dan luas segitiga



Keliling segitiga ABC (K) = $AB + BC + CA$ Luas segitiga ABC (L) = $\frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi} = \frac{1}{2} \times a \times t$. Dengan tidak menghitung tingginya tetapi dengan ketiga sisinya, luas segitiga dapat dicari dengan rumus:

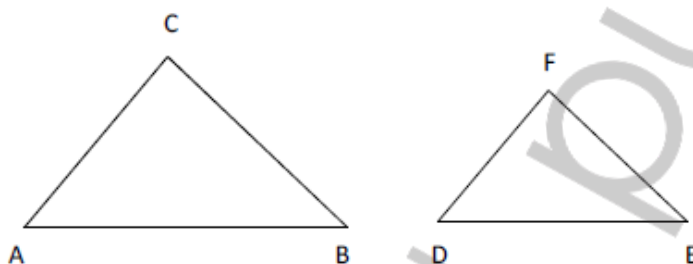
$$L = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

$$s = \frac{1}{2} \text{ keliling segitiga } = \frac{1}{2} (a + b + c)$$



Segitiga-segitiga sebangun

- a. Syarat dua segitiga sebangun dua segitiga sebangun jika:
- Panjang sisi-sisi yang bersesuaian sebanding
 - Susut-sudut yang bersesuaian sama besar

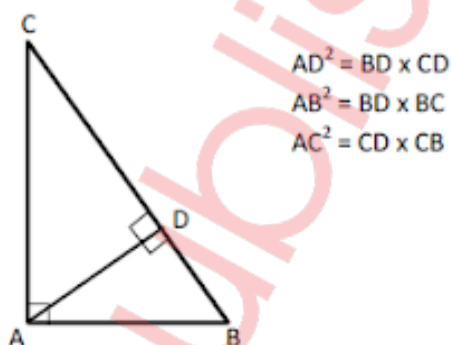


ΔABC sebangun dengan ΔDEF

$$\angle A = \angle D; \angle B = \angle E; \angle C = \angle F$$

$$\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF} = \frac{AC}{DF}$$

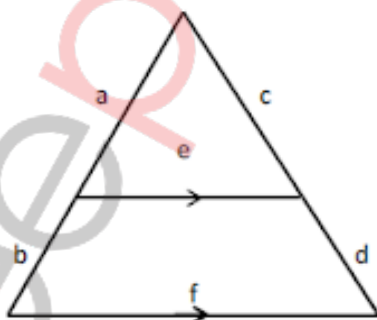
- b. Sifat Dua Segitiga Sebangun



$$AD^2 = BD \times CD$$

$$AB^2 = BD \times BC$$

$$AC^2 = CD \times CB$$

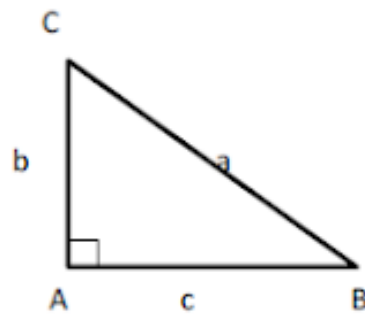


$$\frac{a}{a+b} = \frac{c}{c+d} = \frac{e}{f}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f-e}$$

2.1.2. Teorema Phytagoras

Teorema atau dalil Phytagoras hanya berlaku pada segitiga siku-siku, di mana *kuadrat sisi miring sama dengan jumlah kuadrat sisi yang lainnya*.



$$(BC)^2 = (AB)^2 + (AC)^2$$

atau

$$a^2 = c^2 + b^2$$

Tripel Phytagoras $\Rightarrow$ Merupakan rangkaian tiga bilangan positif yang merupakan sisi-sisi dari segitiga siku-siku yang memenuhi dalil Phytagoras. Bilangan yang terbesar merupakan sisi miringnya.

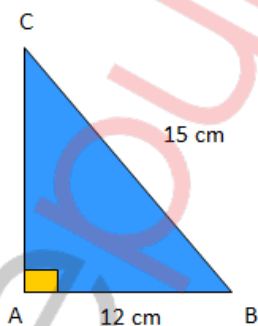
Untuk segitiga siku-siku di atas tripel Phytagorasnya adalah:

b	c	a
3	4	5
5	12	13
7	24	25
8	15	17
11	60	61
20	21	29

Pasangan tripel ini berlaku untuk kelipatannya:

Misal 6, 8, 10 merupakan kelipatan dari 3, 4, 5 yang berarti juga merupakan tripel Phytagoras.

Contoh: Perhatikan gambar berikut!



Panjang AC adalah...

Pembahasan:

$$\begin{aligned}\text{Panjang AC} &= \sqrt{BC^2 - AB^2} \\ &= \sqrt{15^2 - 12^2} \\ &= \sqrt{225 - 144} \\ &= \sqrt{81} \\ &= 9\end{aligned}$$

2.2. Permasalahan Pembelajaran pada Pokok Bahasan

2.2.1. Hasil Belajar

Berdasarkan hasil belajar berbeda karena daya tangkap siswa dalam menerima pelajaran berbeda serta bagi siswa yang sering mengulang pelajaran tentunya akan mendapatkan hasil yang baik begitupun sebaliknya

2.2.2. Model Atau Metode

Tentunya dalam pembelajaran daring saat ini melalui media *online* seperti WhatAsapp, zoom dan lainnya. Namun cara guru yang masih monoton menggunakan ceramah atau hanya langsung memberikan tugas saja sehingga tujuan dari pembelajaran itu sendiri tidak tercapai

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Peserta Didik

1. Kesulitan bagaimana memahami rumus Phytagoras
2. Kesulitan dalam menggunakan rumus penjumlahan atau pengurangan
3. Gangguan jaringan
4. Kuota internet yang mahal

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

1. Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami dan sebaliknya.
2. Minimnya sarana prasarana seperti alat peraga, karena alat peraga dapat mempermudah dalam menjelaskan materi Teorema Phytagoras.
3. Gangguan jaringan.

2.3. Solusi Dari Permasalahan Pembelajaran

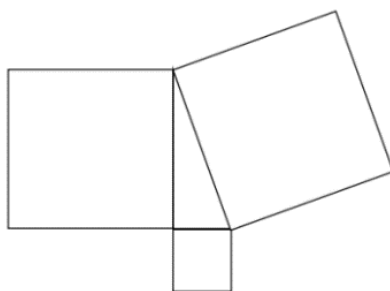
2.3.1. Solusi Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Peserta Didik

Solusi dari materi Teorema Phytagoras ini adalah dengan menggunakan atau membuat alat peraga pembuktian Teorema Phytagoras, karena dengan menggunakan alat peraga pembuktian rumus Phytagoras, dengan demikian siswa tinggal menghafal rumus Phytagoras, karena konsep yang sudah didapat dan dipahami dari pembuktian rumus Phytagoras menggunakan alat peraga tersebut, serta lebih Sering menyelesaikan atau mengerjakan soal-soal.

2.3.2. Alat Peraga Pembuktian Teorema Pythagoras

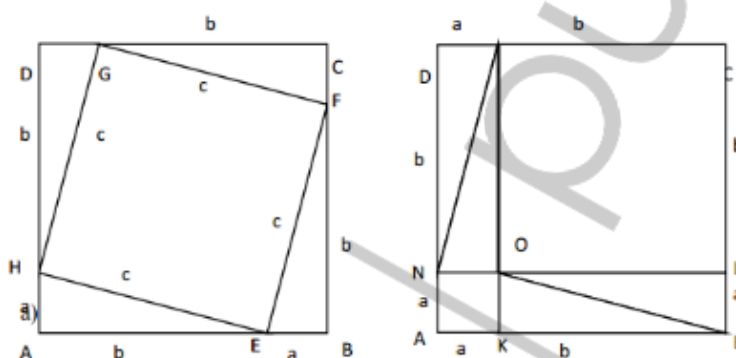
1. Rancangan *Puzzle* Pythagoras

Rancangan *puzzle* Pythagoras satu set *puzzle* Pythagoras terdiri dari tiga bingkai. Dua bingkai berbentuk persegi berukuran 20 cm x 20 cm dan satu bingkai berbentuk susunan tiga persegi yang sisinya membentuk segitiga siku-siku.



Gambar 1. Bingkai *Puzzle* Pythagoras

Potongan-potongan *puzzle* yang hendak dipasangkan pada bingkai dibuat dari persegi berukuran 20 cm x 20 cm yang dipotong seperti pola berikut:



Gambar2. Pola potongan *puzzle*

Panjang a dan b dapat bervariasi dan disesuaikan dalam hal ini $a=5$ cm dan $b=15$ cm.

2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan *puzzle* Pythagoras adalah:

- Kertas Dupleks 3 lembar untuk membuat 2 set *puzzle* Pythagoras.



- Kertas berwarna
- Lem kayu
- Gunting

- Pisau runcing dan tajam/*cutter*
- Penggaris dan penggaris siku-siku
- Pensil/bolpoin

3. **Prosedur Pembuatan dan Penggunaan *Puzzle* Pythagoras**

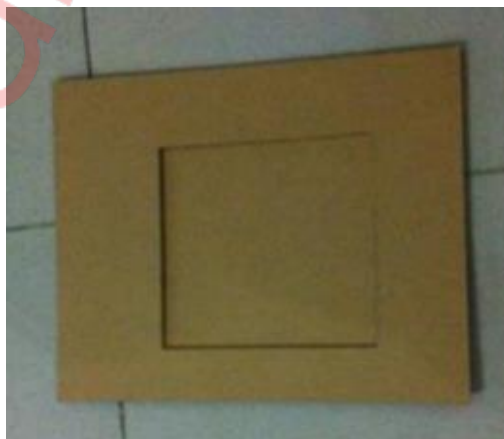
- Potong kertas dupleks menjadi empat bagian yang kongruen



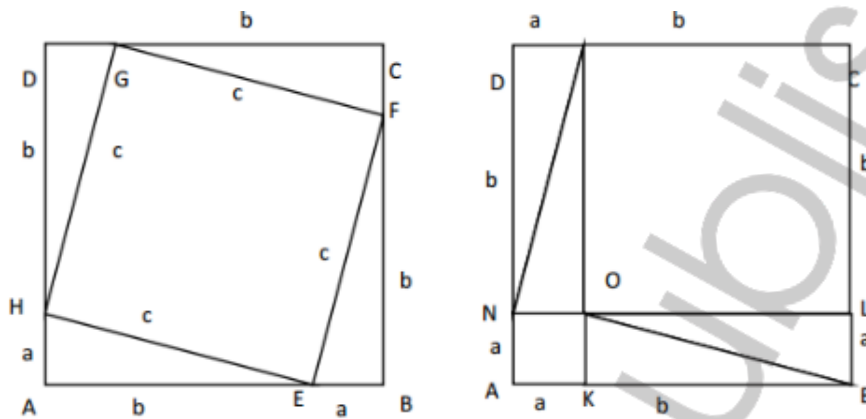
- Lubangi satu kertas dupleks di tengahnya berbentuk persegi dengan ukuran 20 x 20 (dengan bantuan penggaris siku-siku).



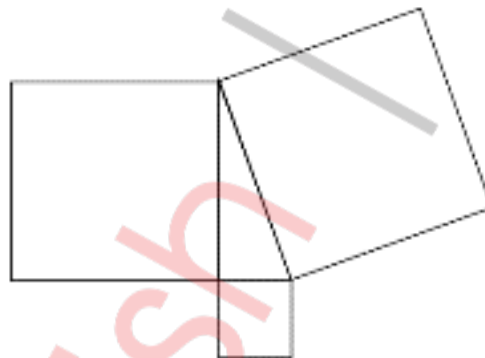
- Tempelkan persegi berlubang ke persegi utuh dan rekatkan dengan lem agar terbentuk bingkai berikut, buatlah 2 buah.



- d. Potong persegi berukuran 20×20 sisa potongan pertama dengan pola seperti gambar dengan ukuran a dan b dapat disesuaikan. (dalam hal ini $a = 5$ cm dan $b = 15$ cm).



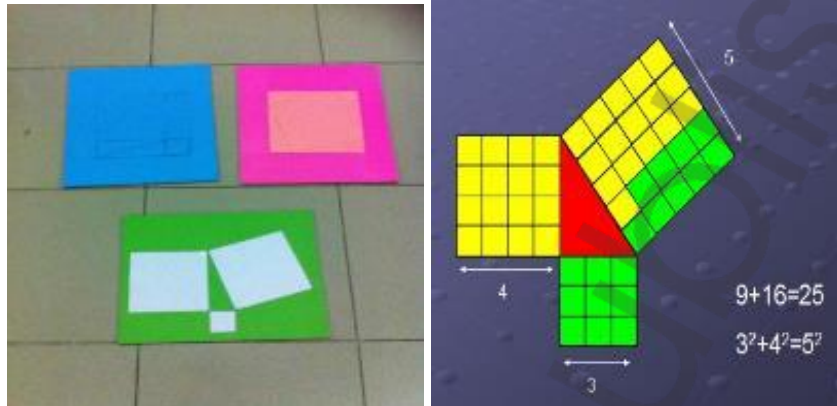
- e. Lubangi persegi berikutnya dengan pola seperti gambar berikut dengan ukuran yang sama dengan persegi dan segitiga sebelumnya.



- f. Rekatkan bingkai dengan persegi sisa sehingga terbentuk bingkai dengan satu segitiga ditempel pada posisinya.



- g. Tempel kertas warna ke *puzzle* Pythagoras dengan warna yang berbeda untuk Persegi pertama dan kedua agar mudah untuk membedakan pada saat pertukaran isi bingkai.



2.3.3. Solusi Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Untuk solusi dari permasalahan yang dihadapi guru ialah guru harus di tuntut untuk lebih sering memberikan soal atau tugas latihan kepada siswa supaya siswa terbiasa dalam mengerjakan soal yang berkaitan dengan Phytagoras agar siswa tidak lagi keliru dalam menggunakan rumus penjumlahan atau pengurangan

Dan untuk siswa yang terkendala sinyal atau tidak mempunyai *handphone* maka untuk pembuatan alat peraga guru harus lah menge-*print* langka langkah cara pembuatan alat peraga *puzzle* Phytagoras dan di bagikan kepada siswa dengan cara siswa secara bergantian datang ke sekolah untuk mengambil panduan cara pembuatan alat peraga yang telah di siapkan guru tersebut

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan laporan yang telah disampaikan, dapat disimpulkan bahwa masalah utama yang dihadapi peserta didik dan guru ialah kurangnya motivasi dalam mengikuti pembelajaran daring. Lalu untuk masalah yang dialami siswa berupa sulitnya memahami konsep dan sulit dalam memahami apa itu Teorema Phytagoras namun bisa diatasi melalui pemahaman konsep dengan menggunakan alat peraga. Kemudian untuk masalah guru tentang siswa yang susah memahami diatasi dengan seringnya memberikan tugas-tugas atau latihan supaya membuat siswa terbiasa dengan soal

3.2. Saran

Setelah membaca laporan ini, diharapkan guru dapat memberikan pembelajaran yang menarik sehingga mempermudah peserta didik dalam memahami materi. Kemudian diharapkan juga para guru bisa lebih berinovasi dalam bidang pendidikan terutama dalam masalah penyampaian materi. Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dan kekeliruan dalam pembuatan laporan ini, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun

dianggap perlu demi kesempurnaan makalah ini. Kemudian penulis berharap untuk penulisan berikutnya kekurangan yang ada bisa diperbaiki.

DAFTAR PUSTAKA

<https://unjkita.com/arti-dan-tujuan-pendidikan-menurutpakar/#:~:text=Pendidikan%20adalah%20suatu%20usaha%20dalam,penentuan%20diri%20dan%20tanggung%20jawab>. Diakses oktober 2020.

Ihsan, Muhammad. 2016. *Arti dan Tujuan Pendidikan Menurut Pakar*.

BAB XXX

PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL

Oleh:

Mentari Mughni Aginda (A1C018032)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari oleh peserta didik di sekolah. Namun, menurut kebanyakan peserta didik, matematika merupakan mata pelajaran yang sulit bahkan dihindari. Padahal ilmu matematika penting dipelajari karena ilmu matematika memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari.

Materi sistem persamaan linear dua variabel merupakan salah satu materi yang sulit dipahami peserta didik terutama dalam menyelesaikan soal cerita. Peserta didik sulit memahami maksud dari cerita pada soal sehingga membuat peserta didik kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita.

Pada masa pandemi COVID-19, pembelajaran dilaksanakan dari rumah yaitu dengan pembelajaran daring (dalam jaringan). Pembelajaran daring harus interaktif antara guru dengan peserta didik sehingga pembelajaran daring dapat memberikan hasil belajar yang maksimal. Pembelajaran daring harus dibuat se-kreatif mungkin agar peserta didik tetap semangat belajar walaupun belajar dari rumah masing-masing.

Oleh karena itu, pendidik harus memiliki inovasi dan kreativitas untuk membuat kegiatan pembelajaran menjadi menarik dan memenuhi tujuan pembelajaran. Penulis ingin memberikan solusi atas permasalahan peserta didik pada materi sistem persamaan linear dua variabel terutama dalam masa pembelajaran daring.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun rumusan masalah dalam penulisan laporan ini yaitu:

1. Apa saja pembahasan pada materi sistem persamaan linear dua variabel?
2. Apa saja permasalahan pembelajaran pada materi sistem persamaan linear dua variabel?
3. Bagaimana solusi yang diberikan dari permasalahan pembelajaran pada materi sistem persamaan linear dua variabel?

1.3. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas adapun tujuan penulisan makalah ini adalah:

1. Untuk mengetahui pembahasan pada materi sistem persamaan linear dua variabel.
2. Untuk mengetahui permasalahan pembelajaran pada materi sistem persamaan linear dua variabel.
3. Untuk mengetahui solusi yang diberikan dari permasalahan pembelajaran pada materi sistem persamaan linear dua variabel.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

2.1.1. Pengertian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Sistem persamaan linear dua variabel adalah sebuah persamaan yang mempunyai dua variabel, dengan masing-masing variabel memiliki pangkat tertinggi satu dan tidak ada perkalian di antara kedua variabel tersebut. Sistem persamaan linear dua variabel dapat dinyatakan dalam bentuk

$$ax + by = c$$

dengan $a, b, c \in R, a \neq 0$ dan $b \neq 0$.

x dan y merupakan variabel, a dan b merupakan koefisien, dan c merupakan konstanta.

2.1.2. Metode Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Untuk menyelesaikan persoalan sistem persamaan linear dua variabel, terdapat empat metode penyelesaian, yaitu sebagai berikut:

1. Metode eliminasi, yaitu menghilangkan salah satu dari dua variabel sehingga variabel lainnya dapat ditentukan nilainya.
2. Metode substitusi, yaitu mengganti salah satu variabel dengan nilai yang telah didapatkan sehingga nilai variabel lainnya dapat ditentukan nilainya.
3. Metode gabungan, yaitu menggabungkan metode eliminasi dengan metode substitusi.
4. Metode grafik, yaitu menggunakan grafik sebagai penyelesaian dari sistem persamaan linear dua variabel, dengan menentukan koordinat titik potong.

Contoh soal:

Tentukanlah nilai x dan y dari persamaan $x + y = 3$ dan $2x + y = 5$. Kemudian gambarkan grafiknya!

Penyelesaian soal:

Eliminasi persamaan $x + y = 3$ dan $2x + y = 5$

$$\begin{array}{r|l} x + y = 3 & \times 2 \\ 2x + y = 5 & \times 1 \end{array} \quad \begin{array}{l} \leftrightarrow 2x + 2y = 6 \\ \leftrightarrow 2x + y = 5 \end{array} \quad \begin{array}{l} - \\ \hline y = 1 \end{array}$$

Substitusi (ganti) nilai $y = 1$ ke salah satu persamaan, di sini kita substitusi ke persamaan $x + y = 3$, sehingga $x + 1 = 3 \rightarrow x = 3 - 1 \rightarrow x = 2$

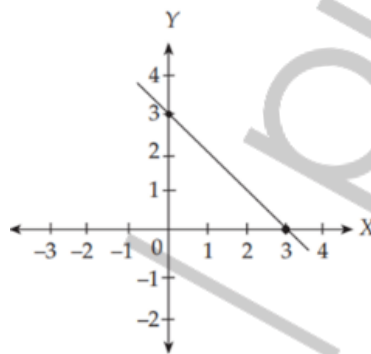
Jadi nilai x adalah 2 dan nilai y adalah 1, atau bisa ditulis titik (2,1).

Cara menggambar grafiknya,

Untuk persamaan $x + y = 3$. Tentukan titiknya, dimisalkan $x = 0$ dan $y = 0$.

X	Y	(x,y)
0	3	(0,3)
3	0	(3,0)

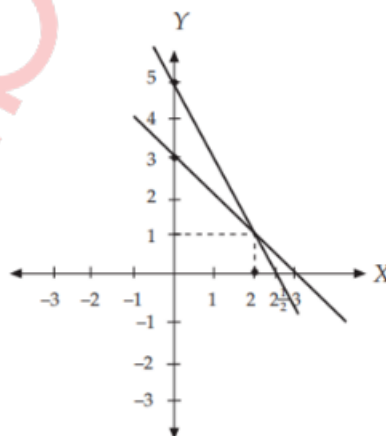
Kemudian gambar grafiknya



Untuk persamaan $2x + y = 5$. Tentukan titiknya, dimisalkan $x = 0$ dan $y = 0$.

X	Y	(x,y)
0	5	(0,5)
2.5	0	(2.5,0)

Kemudian gambar grafik di tempat yang sama dengan gambar grafik $x + y = 3$.



Sehingga didapat titik pertemuan antara 2 garis atau titik potong yaitu di titik (2,1).

2.2. Permasalahan Pembelajaran pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

2.2.1. Hasil Belajar

Saya melakukan wawancara dengan salah satu guru SMP di Kota Bengkulu. Berdasarkan hasil wawancara, guru tersebut menyatakan bahwa hasil belajar peserta didik yang dicapai pada materi ini beragam. Untuk peserta didik yang sungguh-sungguh memperhatikan selama proses pembelajaran mendapatkan hasil belajar yang baik, sedangkan untuk peserta didik yang tidak sungguh-sungguh memperhatikan selama proses pembelajaran mendapatkan hasil yang kurang baik. Selama masa pembelajaran daring, kegiatan pembelajaran secara daring mengakibatkan belum tercapainya tujuan pembelajaran dengan baik.

2.2.2. Model atau Metode

Berdasarkan hasil wawancara mengenai model atau metode yang digunakan dalam pembelajaran materi sistem persamaan linear dua variabel, guru tersebut menjelaskan materi dengan metode ceramah, kemudian memberikan latihan soal kepada peserta didik. Pada masa pembelajaran daring, guru menjelaskan dan berdiskusi dengan peserta didik melalui aplikasi WhatsApp dan Google Classroom, tidak menggunakan media yang seharusnya dapat lebih meninjau pembelajaran agar lebih maksimal seperti video pembelajaran atau PowerPoint.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Peserta Didik

Berdasarkan hasil wawancara mengenai permasalahan pembelajaran yang dialami peserta didik, guru tersebut menyatakan bahwa kurangnya motivasi peserta didik untuk belajar. Peserta didik tidak mengetahui pentingnya belajar sistem persamaan linear dua variabel dalam kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik bermalas-malasan dalam proses pembelajaran. Selain itu, dalam proses pembelajaran peserta didik kesulitan dalam membuat model matematika dari soal cerita yang diberikan sehingga peserta didik tidak dapat menyelesaikan soal cerita dengan benar.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Berdasarkan hasil wawancara mengenai permasalahan pembelajaran yang dialami guru, guru tersebut menyatakan bahwa terdapat kendala pada kemampuan peserta didik yang beragam, ada yang cepat memahami dan ada yang kurang cepat memahami materi. Selain itu, guru kurang memiliki wawasan dan kreativitas dalam membuat media pembelajaran. Guru juga kurang menguasai teknologi sehingga kurangnya variasi dalam melakukan kegiatan pembelajaran.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Peserta Didik

Solusi dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi sistem persamaan linear dua variabel yaitu guru memberikan motivasi belajar kepada peserta didik, memberi tahu pentingnya materi ini dalam kehidupan sehari-hari. Kemudian peserta didik harus

memahami kembali materi sistem persamaan linear variabel yang telah dipelajari dengan sungguh-sungguh agar peserta didik memahami materi ini.

Selain itu, dengan menggunakan video pembelajaran dapat membantu mengatasi permasalahan yang dialami peserta didik. Video pembelajaran ini berisi contoh soal cerita materi sistem persamaan linear dua variabel, cara membuat model matematika dari soal, dan penyelesaian soal. Video pembelajaran sangat cocok digunakan selama pembelajaran daring untuk mempermudah peserta didik memahami materi.

Setelah peserta didik memahami video pembelajaran, peserta didik diminta untuk mengerjakan kuis sistem persamaan linear dua variabel pada Google Form yang telah diberikan. Agar peserta didik lebih memahami materi sistem persamaan linear dua variabel, peserta didik harus sering latihan soal. Guru memberikan latihan soal serta pembahasannya dalam bentuk media PowerPoint sehingga peserta didik diharapkan mampu memahami materi serta menyelesaikan berbagai bentuk soal sistem persamaan linear dua variabel dengan baik.

2.3.2. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Guru

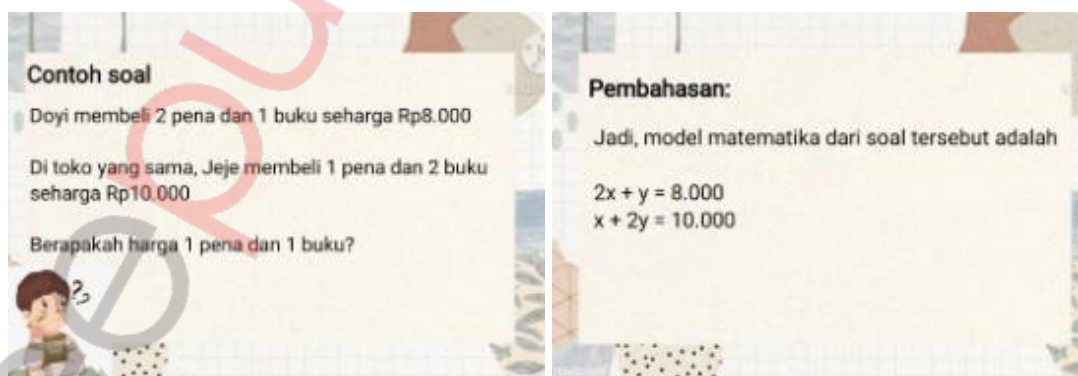
Solusi dari permasalahan yang dialami guru mengenai kemampuan peserta didik yang beragam adalah dengan lebih memperhatikan lagi karakter setiap peserta didik, bagi peserta didik yang masih dalam kategori sulit mengerti dan menangkap materi pembelajaran maka perlu diberikan perhatian yang lebih artinya peserta didik itu dipantau proses belajarnya agar ia lebih bisa mengejar keterlambatan dalam memahami pembelajaran. Benar-benar diajarkan secara individu. Sehingga kemampuan peserta didik baik yang mudah memahami ataupun yang sulit memahami bisa seimbang dan secara keseluruhan bisa menangkap materi pembelajaran dengan baik. Selain itu juga guru diharapkan memperluas pengetahuan dalam membuat media pembelajaran, dan memiliki kemampuan dalam menguasai teknologi.

Link untuk mengakses kuis pada Google Form dan tampilan kuis

Link: <http://gg.gg/Kuis-Sistem-Persamaan-Linear-Dua-Variabel>

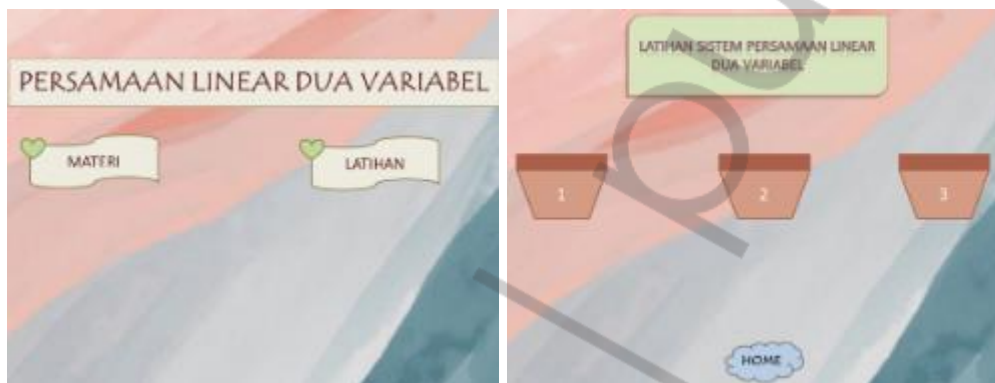
Link untuk mengakses video pembelajaran dan tampilan video pembelajaran

Link: <http://gg.gg/Video-Pembelajaran-Sistem-Persamaan-Linear-Dua-Variabel>





Tampilan latihan soal pada PowerPoint



III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami peserta didik dikarenakan kurangnya pemahaman peserta didik dalam membuat model matematika dari soal cerita materi sistem persamaan linear dua variabel sehingga hal itulah yang menjadi hambatan dalam belajar. Maka guru harus memiliki inovasi dan kreativitas dalam melakukan kegiatan pembelajaran, salah satunya dengan menggunakan video pembelajaran, memberikan latihan soal, dan memberikan kuis interaktif.

3.2. Saran

Penulis berharap laporan ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca terutama bagi pembaca yang berada di dalam ranah pendidikan. Penulis menyadari masih terdapat kekeliruan dan kekurangan dalam pembuatan laporan ini, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun diperlukan demi kesempurnaan laporan ini.

DAFTAR PUSTAKA

As'ari, Abdur Rahman dkk. (2017). *Matematika Untuk SMP/MTs Kelas VIII Semester I Edisi Revisi*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Balitbang Kemendikbud.

BAB XXXI

PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI STATISTIKA

Oleh:

Novrida Rahmatunisa (A1C018033)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika merupakan mata pelajaran yang di tes secara nasional dari jenjang sekolah dasar (SD) hingga sekolah menengah atas (SMA) dan merupakan salah satu pelajaran yang menjadi penentu lulus atau tidaknya siswa. Namun banyak siswa tidak menyukai pelajaran ini dan tidak sedikit juga siswa yang beranggapan pelajaran matematika ini merupakan pelajaran yang paling di segani dan dianggap sebagai pelajaran yang sulit untuk dipahami dari mata pelajaran lainnya, padahal sejatinya matematika itu merupakan ilmu yang penting dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam matematika sendiri terdapat banyak sekali materi yang sulit dipahami oleh siswa. Prestasi belajar yang rendah merupakan salah satu bukti adanya kesulitan dalam belajar siswa, guru dalam hal ini adalah orang yang bertanggung jawab yang seharusnya dapat memahami kesulitan belajar anak didiknya dan kemudian memberikan bantuan pemecahannya. Dalam memberikan bantuan ini pengetahuan guru tentang latar belakang terjadinya kesulitan belajar merupakan hal sangat penting.

Kesulitan atau kendala belajar yang dialami siswa dapat disebabkan oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam diri siswa, misalnya kesehatan, bakat minat, motivasi, intelegensi dan sebagainya. Sedangkan faktor eksternal adalah faktor-faktor yang berasal dari luar diri siswa misalnya dari lingkungan sekolah, lingkungan keluarga dan lingkungan masyarakat.

Kesulitan belajar siswa akan berdampak terhadap prestasi belajar siswa karena untuk memperoleh prestasi yang baik dapat diperoleh dari perlakuan belajar di sekolah maupun diluar sekolah dan atas ketentuan serta usaha siswa dalam belajar. Hal ini juga terjadi dalam belajar matematika oleh karena itu memahami kesulitan belajar siswa dalam pelajaran matematika penting bagi guru guna dijadikan masukan untuk memperbaiki proses belajar mengajar di kelas.

Banyak sekali siswa yang belum mampu dalam menyelesaikan masalah yang ada pada pelajaran matematika, seperti contohnya pada materi statistika. Oleh karena permasalahan-permasalahan yang ada tersebut maka dibutuhkan pemecahan masalah/solusi guna mengatasi masalah/kesulitan yang ada pada pembelajaran tersebut.

Pada makalah ini penulis ingin membahas kesulitan yang ada pada pembelajaran matematika khususnya materi statistika kelas VIII SMP dan bagaimana solusi dari permasalahan-permasalahan tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun rumusan masalah dalam penulisan laporan ini yaitu:

1. Apa saja pembahasan pada materi statistika kelas VIII SMP?
2. Apa saja permasalahan yang dialami siswa dan guru pada materi statistika kelas VIII SMP?
3. Apa saja solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami siswa dan guru pada materi statistika kelas VIII SMP?

1.3. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan penulisan dalam laporan ini yaitu:

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi statistika kelas VIII SMP?
2. Untuk mengetahui apa saja permasalahan apa saja yang dialami siswa dan guru pada materi statistika kelas VIII SMP?
3. Apa saja solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami siswa dan guru pada materi statistika kelas VIII SMP?

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Pengertian

Statistika adalah ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan data, pengolahan data, penyajian data, penganalisisan data serta penyimpulan data. **Data** adalah suatu informasi yang diperoleh dari pengamatan atau penelitian.

Macam-macam data:

1. **Data kuantitatif**, yaitu data berupa angka. Contoh: data-data nilai ujian.
2. **Data kualitatif**, yaitu data yang berupa kata-kata (bukan angka). Contoh: data tentang hobi seseorang.

Populasi adalah *kumpulan dari seluruh objek yang mempunyai sifat atau karakteristik yang sama yang menjadi objek/sasaran pengamatan.*

Sampel adalah *bagian dari populasi yang diambil sebagai objek pengamatan langsung dan dapat dijadikan dasar dalam penarikan kesimpulan.*

2.1.2. Penyajian Data

Penyajian data dapat disajikan dalam beberapa bentuk:

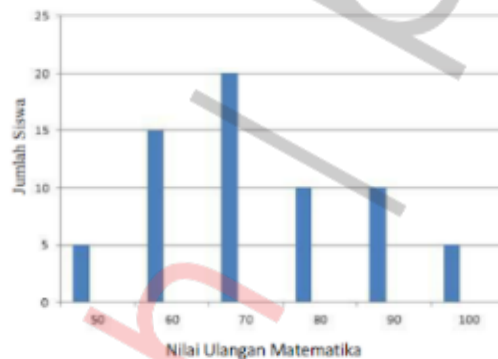
1. Tabel

Contoh: data-data nilai ulangan matematika dari siswa kelas IX suatu SMP

No	Nilai	Jumlah Siswa
1	50	5
2	60	15
3	70	20
4	80	10
5	90	10
6	100	5

2. Dalam bentuk diagram

a. Diagram batang



Garis mendatar menunjukkan nilai ulangan Matematika dan garis tegak menunjukkan jumlah siswa

b. Diagram lingkaran

Jumlah siswa yang mengikuti ulangan adalah: $5 + 15 + 20 + 10 + 10 + 5 = 60$ siswa.

Menentukan besarnya sudut:

$$\text{I} \rightarrow \text{Nilai } 50 = \frac{5}{60} \times 360^\circ = 30^\circ$$

$$\text{II} \rightarrow \text{Nilai } 60 = \frac{15}{60} \times 360^\circ = 90^\circ$$

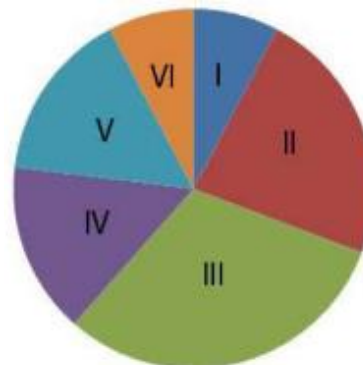
$$\text{III} \rightarrow \text{Nilai } 70 = \frac{20}{60} \times 360^\circ = 120^\circ$$

$$\text{IV} \rightarrow \text{Nilai } 80 = \frac{10}{60} \times 360^\circ = 60^\circ$$

$$\text{V} \rightarrow \text{Nilai } 90 = \frac{10}{60} \times 360^\circ = 62^\circ$$

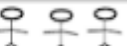
$$\text{VI} \rightarrow \text{Nilai } 100 = \frac{5}{60} \times 360^\circ = 30^\circ$$

Diagram lingkarannya sbb.:

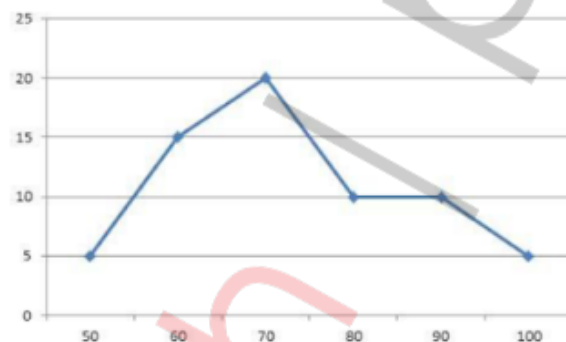


c. Diagram gambar (Piktogram)

Penyajian data dengan diagram gambar sbb.:

Siswa dengan nilai 50	
Siswa dengan nilai 60	
Siswa dengan nilai 70	
Siswa dengan nilai 80	
Siswa dengan nilai 90	
Siswa dengan nilai 100	
	Mewakili 5 siswa

d. Diagram garis



2.1.3. Ukuran Pemusatan Data

1. Mean

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{jumlah seluruh data}}{\text{banyaknya data}}$$

$$\text{Data tunggal : } \bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, n = \text{banyaknya data.}$$

$$\text{Data kelompok : } \bar{x} = \frac{f_1x_1 + f_2x_2 + f_3x_3 + \dots + f_nx_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{n},$$

f_i = frekuensi ke - i

2. Median

Median (Me) adalah nilai tengah data setelah diurutkan.

$$\text{Data ganjil : } Me = \frac{x_n + 1}{2}, \quad \text{Data genap : } Me = \frac{\frac{x_n}{2} + \frac{x_n}{2} + 1}{2}$$

3. Modus

Modus adalah data yang paling sering muncul atau data yang mempunyai frekuensi terbesar.

2.1.4. Ukuran Penyebaran Data

Jenis penyebaran data dibagi menjadi 3 :

1. Jangkauan

Jangkauan atau *range* adalah selisih antara data yang terbesar dengan yang terkecil.

Jangkauan (*range*) = $x_{\text{maks}} - x_{\text{min}} = \text{data terbesar} - \text{data terkecil}$

2. Kuartil

Kuartil adalah aturan yang membagi data menjadi 4 bagian

Q1= Quartil pertama (bawah)

$$= \frac{1}{4} (x_n + 1)$$

Q2= Quartil kedua (Median)

$$= \frac{1}{2} (x_n + 1)$$

Q3= Quartil ketiga (atas)

$$= \frac{3}{4} (x_n + 1)$$

3. Jangkauan Interkuartil

Jangkauan interkuartil adalah selisih antara kuartil atas (Q3) dan kuartil bawah (Q1). Jika jangkauan interkuartil dinotasikan dengan QR maka:

$$QR = Q3 - Q1$$

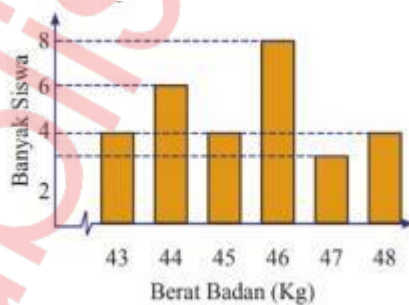
4. Simpangan Kuartil

Simpangan kuartil atau jangkauan semi kuartil adalah setengah dari jangkauan kuartil. Jika simpangan kuartil dinotasikan dengan SK maka:

$$SK = \frac{1}{2}(Q3 - Q1)$$

2.1.5. Contoh Soal

Berikut disajikan data berat badan siswa kelas VIII D.



Dari data tersebut di atas, tentukan:

a) Mean,	d) Jangkauan,	g) Kuartil Atas,
b) Median,	e) Kuartil Bawah,	h) Jangkauan Interkuartil dan
c) Modus,	f) Kuartil Tengah,	i) Simpangan Kuartil

Penyelesaian:

Diketahui :

1. Berdasarkan data di atas, banyak siswa VIII D sebanyak 21 orang.
2. Berat badan terendah siswa VIII D adalah 43 kg sedangkan tertinggi adalah 48 kg.

3. Berat badan dengan jumlah siswa terbanyak adalah 46 kg dengan siswa sebanyak 8 orang.
4. Berat badan dengan jumlah siswa tersedikit adalah 47 kg dengan siswa sebanyak 3 orang.
5. Selisih banyaknya siswa dengan berat badan berbeda dapat kita ketahui dengan operasi pengurangan.

Contohnya : Selisih banyak siswa yang memiliki berat badan 45 kg dengan berat badan 44 kg adalah 2 siswa di mana 6 siswa - 4 siswa = 2 siswa.

no	Berat badan(xi)	Banyak siswa (fi)	fi.xi
1	43	4	172
2	44	6	256
3	45	4	180
4	46	8	368
5	47	3	141
6	48	4	192
total		29	1309

Jawaban :

- a) Mean

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{jumlah seluruh data}}{\text{banyaknya data}}$$

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{n} = \frac{(43 \times 4) + (44 \times 6) + (45 \times 4) + (46 \times 8) + (47 \times 3) + (48 \times 4)}{4 + 6 + 4 + 8 + 3 + 4} \\ &= \frac{(172) + (256) + (180) + (368) + (141) + (192)}{29} = \frac{1309}{29} = 45,13\end{aligned}$$

Jadi, rata-rata berat badan siswa adalah 45,13 kg.

- b) Median

1. Urutkan data tersebut dari yang terkecil :

43, 43, 43, 43, 44, 44, 44, 44, 44, 44, 45, 45, 45, 45, 46, 46, 46, 46, 46, 46, 46, 47, 47, 47, 48, 48, 48, 48.

Jumlah data (n) = 29

2. Masukkan kedalam rumus :

$$Me = \frac{x_n + 1}{2} = \frac{x_{29} + 1}{2} = \frac{x_{30}}{2} = x_{15}$$

Data ke-15 adalah 46

Jadi, median dari data tersebut adalah 46 kg.

c) Modus

no	Berat badan(xi)	Banyak siswa (fi)
1	43	4
2	44	6
3	45	4
4	46	8
5	47	3
6	48	4

Jadi, nilai yang paling banyak muncul atau modus dari data tersebut adalah 46.

d) Jangkauan

$$\text{Jangkauan} = x_{\text{maks}} - x_{\text{min}}$$

$$= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} = 48 - 43 = 5$$

Jadi, jangkauan dari data tersebut adalah 5 kg.

e) Kuartil Bawah

Kuartil bawah (Q1)

$$Q1 = \frac{1}{4} (x_n + 1) = \frac{1}{4} (x_{29n} + 1) = \frac{1}{4} (x_{30}) = x_{7,5}$$

Nilai Q1 terletak di antara data ke-7 dan ke-8.

$$Q1 = \frac{44+44}{2}$$

$$Q1 = 44$$

Jadi, nilai kuartil bawah dari data tersebut adalah 44 kg.

f) Kuartil Tengah

Kuartil Tengah/Median (Q2)

$$Q2 = \frac{1}{2} (x_n + 1) = \frac{1}{2} (x_{29} + 1) = \frac{1}{2} (x_{30}) = x_{15}$$

Data ke-15 adalah 46

Jadi, nilai kuartil tengah dari data tersebut adalah 46 kg.

g) Kuartil Atas

Kuartil Atas (Q3)

$$Q3 = \frac{3}{4} (x_n + 1) = \frac{3}{4} (x_{29} + 1) = \frac{3}{4} (x_{30}) = x_{22,5}$$

Nilai Q3 terletak di antara data ke-22 dan ke-23.

yaitu:

$$Q1 = \frac{46+47}{2}$$

$$Q1 = 46,5$$

Jadi, nilai kuartil bawah dari data tersebut adalah 46,5 kg.

- h) Jangkauan Interkuartil
Jangkauan interkuartil (QR)

$$QR = Q3 - Q1 = 46,5 - 44 = 2,5$$

Jadi, jangkauan interkuartil dari data tersebut adalah 2,5 kg.

- i) Simpangan Kuartil
Simpangan Kuartil (SK)

$$SK = \frac{1}{2} (Q3 - Q1) = \frac{1}{2} (46,5 - 44) = \frac{1}{2} (2,5) = 1,25$$

Jadi, simpangan dari data tersebut adalah 1,25 kg.

2.2. Permasalahan Pembelajaran pada Pokok Bahasan

2.2.1. Hasil Belajar

Berdasarkan data-data yang saya dapatkan dan juga melihat pengalaman yang saya dan teman-teman saya rasakan dulu sewaktu masih bersekolah, hasil belajar peserta didik pada materi ini tidak terlalu beragam. Di mana hasil belajar peserta didik cenderung baik bagi peserta didik yang cepat menangkap materi yang diajarkan. Namun masih ada beberapa siswa yang kurang teliti dan susah menangkap materi yang diajarkan sehingga hasil belajar yang didapatkan pun kurang baik. Pada materi ini kemampuan dalam mengingat dan memahami rumus serta ketelitian sangat diutamakan karena itu adalah kunci untuk mendapatkan hasil yang baik, jika lupa rumus atau kurang teliti dalam menggunakan rumus maka berkemungkinan besar peserta didik tidak dapat menyelesaikan soal pada materi ini.

2.2.2. Model atau Metode

Berdasarkan data-data yang saya dapatkan dan juga melihat pengalaman yang saya dan teman-teman saya rasakan dulu sewaktu masih bersekolah, pada pembelajaran materi ini guru cenderung mengajarkan peserta didik dengan metode ceramah, dengan memberikan penjelasan kemudian latihan soal seperti pada pembelajaran biasanya. Terkadang guru juga mengajak siswa untuk menemukan masalah-masalah yang ada di dalam kehidupan sehari-hari dan menyelesaikannya dengan statistika. Siswa juga diajak untuk bermain peran dan mengumpulkan data-data siswa yang ada dalam satu kelas. Misalnya mengumpulkan data nomor sepatu anggota kelas, lalu akan dicari mean, median, modus dan lainnya. Sehingga pembelajaran menjadi semakin menarik, menyenangkan dan tidak membosankan. Dalam proses pemberian konsep dan pemahaman materi, guru juga menggunakan media pembelajaran yaitu berupa video yang diambil dari Youtube.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Materi statistika merupakan materi yang ada di kelas VIII SMP. Berdasarkan data-data yang saya dapatkan dan juga melihat pengalaman yang saya dan teman-teman saya rasakan dulu sewaktu masih bersekolah serta masukan dari beberapa teman kelas 5A

Pendidikan Matematika Universitas Bengkulu, bahwa permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik yaitu:

1. Siswa mengalami kesulitan pada saat mengingat rumus-rumus yang ada pada materi statistika. Dan terkadang salah menggunakan rumus sehingga jawaban dari soal yang dikerjakan salah.
2. Siswa mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal yang disajikan dalam bentuk soal cerita.
3. Siswa kesulitan saat mengerjakan soal mencari modus, median, dan mean. Dan sering mendapatkan hasil yang keliru.

Itulah yang menjadi permasalahan peserta didik dalam materi statistika kelas VIII SMP.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Permasalahan yang sering dialami oleh guru dalam pembelajaran materi statistika kelas VIII SMP antara lain :

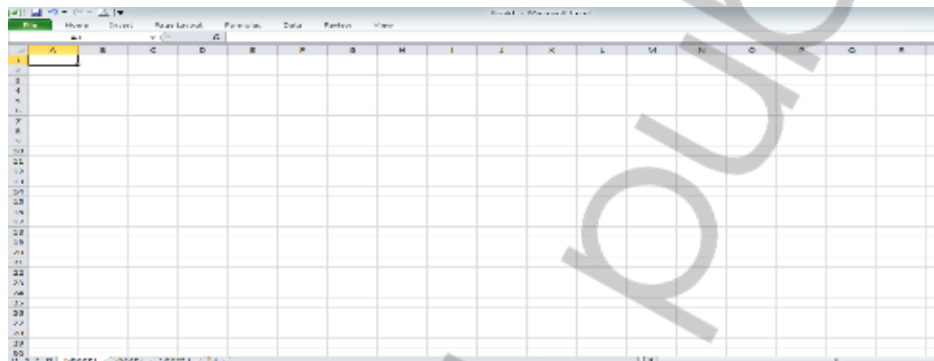
1. Terdapat keberagaman kemampuan peserta didik dalam menangkap atau memahami materi pelajaran yang disampaikan guru. Di mana terdapat peserta didik yang cepat memahami materi dan ada pula yang sulit memahami materi, sehingga guru harus memiliki cara yang baik agar membuat peserta didik mudah dalam memahami materi.
2. Waktu yang disediakan untuk menjelaskan materi terbilang kurang, karena pada materi ini agak sedikit ribet karena menyangkut data. Sehingga jika terjadi kekeliruan di awal bisa membuat yang selanjutnya juga ikut keliru.
3. Terdapat guru yang kurang mampu dalam teknologi sehingga tidak dapat menggunakan aplikasi-aplikasi untuk menjelaskan materi.
4. Kurangnya sarana dan prasarana di sekolah, terutama di bidang teknologi.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

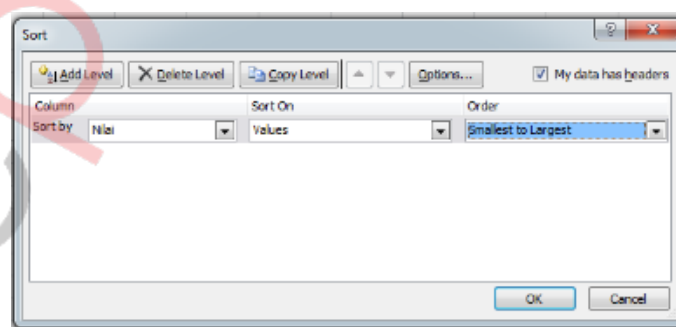
1. Pada kesulitan saat mengingat rumus-rumus yang ada pada materi statistika dan salah menggunakan rumus sehingga jawaban dari soal yang dikerjakan salah. Solusinya adalah siswa dapat lebih giat lagi dalam mengerjakan soal-soal dan dapat juga membuat catatan kecil agar dapat mengingat-ingat kembali materi atau rumus-rumus yang sudah ditulis di catatan kecil tersebut. Siswa juga dapat men-download aplikasi yang ada di App Store atau Google Play Store karena ada banyak sekali aplikasi-aplikasi untuk materi statistika ini. Salah satu contoh aplikasinya adalah Rumus Matematika Lengkap di mana dalam aplikasi tersebut terdapat rumus-rumus lengkap terkait materi statistika.
2. Pada kesulitan dalam mengerjakan soal cerita, solusinya adalah siswa dapat terlebih dahulu menuliskan apa saja yang diketahui di soal dan apa saja yang ditanya dalam soal. Sehingga dalam pengerjaannya nanti akan lebih terarah dan mudah untuk diselesaikan.

3. Pada kesulitan saat mengerjakan soal mencari modus, median, dan mean serta sering mendapatkan hasil yang keliru. Solusinya adalah dengan menggunakan Microsoft Excel. Di mana dengan menggunakan aplikasi tersebut dapat memudahkan siswa untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang dialami dalam materi statistika tersebut. Siswa sekarang juga lebih akrab dengan teknologi sehingga dapat membuat pembelajaran makin menarik dan menyenangkan.
4. Penggunaan Microsoft Excel dalam Menyelesaikan Soal terkait Materi Statistika
 - a. Langkah pertama, buka lembar kerja Microsoft Excel. Lalu masukkan data yang diketahui.

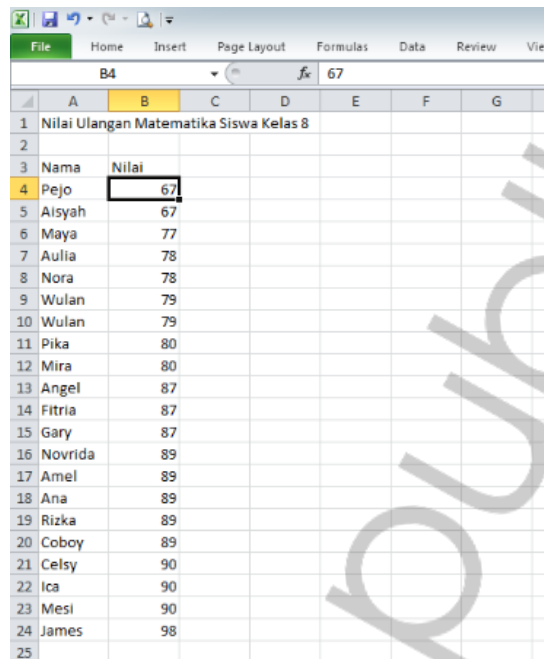


No	Nama	Nilai
1	Nanda	80
2	Celby	85
3	Novinda	82
4	Angel	87
5	Intis	87
6	Alia	78
7	Areci	89
8	Nurhan	79
9	Nora	76
10	Maga	72
11	Nurhan	79
12	Fika	80
13	Ira	90
14	Mendi	93
15	Larissa	96
16	Gery	87
17	Pico	87
18	Wika	84
19	Ana	89
20	Erika	89
21	Celby	89
22	Asaph	87

- b. Untuk mempermudah pengerjaannya nanti urutkan terlebih dahulu data yang diketahui dengan menggunakan mengklik data yang ingin di urutkan lalu pilih menu *sort* pada tab *data*. Lalu klik *sort by* nilai lalu klik *smallest to largest* atau terkecil ke terbesar. Lalu klik OK.



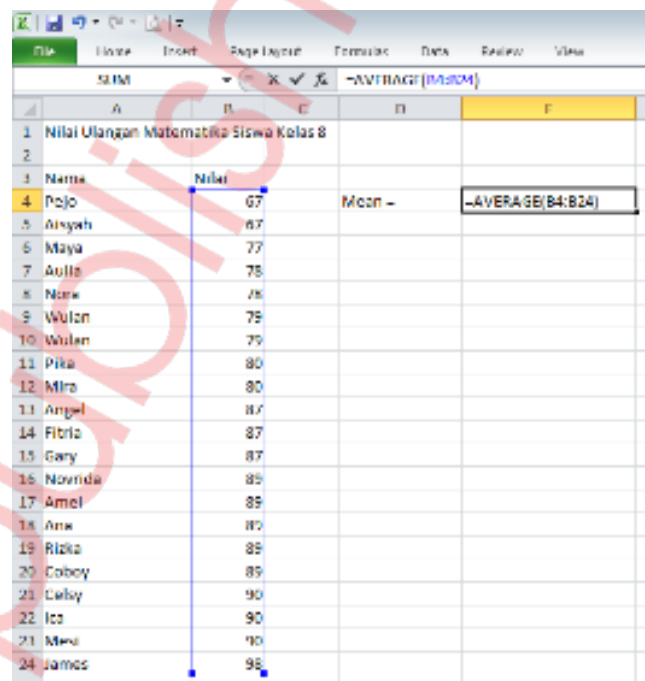
Sehingga akan terurut seperti gambar di bawah :



	A	B	C	D	E	F	G
1	Nilai Ulangan Matematika Siswa Kelas 8						
2							
3	Nama	Nilai					
4	Pejo	67					
5	Aisyah	67					
6	Maya	77					
7	Aulia	78					
8	Nora	78					
9	Wulan	79					
10	Wulan	79					
11	Pika	80					
12	Mira	80					
13	Angel	87					
14	Fitria	87					
15	Gary	87					
16	Novrida	89					
17	Amel	89					
18	Ana	89					
19	Rizka	89					
20	Coboy	89					
21	Celsy	90					
22	Ica	90					
23	Mesi	90					
24	James	98					
25							

c. Menentukan Nilai Mean

Untuk menentukan nilai mean maka masukkan rumus **=AVERAGE(pilih data)** lalu tekan *enter*. Maka akan muncul modusnya yaitu 83.76190476.



	A	B	C	D	E	F
1	Nilai Ulangan Matematika Siswa Kelas 8					
2						
3	Nama	Nilai				
4	Pejo	67	Mean =	=AVERAGE(B4:B24)		
5	Aisyah	67				
6	Maya	77				
7	Aulia	78				
8	Nora	78				
9	Wulan	79				
10	Wulan	79				
11	Pika	80				
12	Mira	80				
13	Angel	87				
14	Fitria	87				
15	Gary	87				
16	Novrida	89				
17	Amel	89				
18	Ana	89				
19	Rizka	89				
20	Coboy	89				
21	Celsy	90				
22	Ica	90				
23	Mesi	90				
24	James	98				
25						

d. Menentukan Nilai Median

Untuk menentukan nilai median maka masukkan rumus **=MEDIAN(pilih data)** lalu tekan *enter*. Maka akan muncul mediannya yaitu 87.

	A	B	C	D	E
1	Nilai Ulangan Matematika Siswa Kelas B				
2					
3	Nama	Nilai			
4	Pepi	87	Mean =	83.75190476	
5	Aleqah	87	Median =	=MEDIAN(B4:B24)	
6	Maya	77			
7	Aulia	78			
8	Nora	78			
9	Wulan	79			
10	Wulan	79			
11	Pika	80			
12	Mira	80			
13	Angel	87			
14	Fitria	87			
15	Gary	87			
16	Novrida	89			
17	Amel	89			
18	Ana	89			
19	Rizka	89			
20	Cahay	89			
21	Celcy	90			
22	Ica	90			
23	Mesti	90			
24	James	98			

e. Menentukan Nilai Modus

Untuk menentukan nilai modus maka masukkan rumus **=MODE(pilih/ blok data)** lalu tekan **enter**. Maka akan muncul modusnya yaitu 89.

	A	B	C	D	E
1	Nilai Ulangan Matematika Siswa Kelas B				
2					
3	Nama	Nilai			
4	Pepi	87	Mean =	83.75190476	
5	Aleqah	87	Median =		
6	Maya	77	Mode =	=MODE(B4:B24)	
7	Aulia	78			
8	Nora	78			
9	Wulan	79			
10	Wulan	79			
11	Pika	80			
12	Mira	80			
13	Angel	87			
14	Fitria	87			
15	Gary	87			
16	Novrida	89			
17	Amel	89			
18	Ana	89			
19	Rizka	89			
20	Cahay	89			
21	Celcy	90			
22	Ica	90			
23	Mesti	90			
24	James	98			

f. Menentukan Nilai Jangkauan

Untuk menentukan nilai jangkauan maka cari terlebih dahulu nilai terbesar dan terkecil dari data tersebut. Karena di awal data sudah diurutkan langsung saja kurangi nilai terbesar dan terkecil. Namun jika data belum diurutkan cara mencarinya adalah untuk nilai terbesar masukkan rumus **=MAX(pilih data)** dan untuk nilai terkecil masukkan rumus **=MIN(pilih data)**

Lalu kurangkan nilai **max** dan **min**-nya menggunakan rumus **=klik nilai maksimum – klik nilai minimum** maka didapatkan nilai jangkauannya yaitu 31.

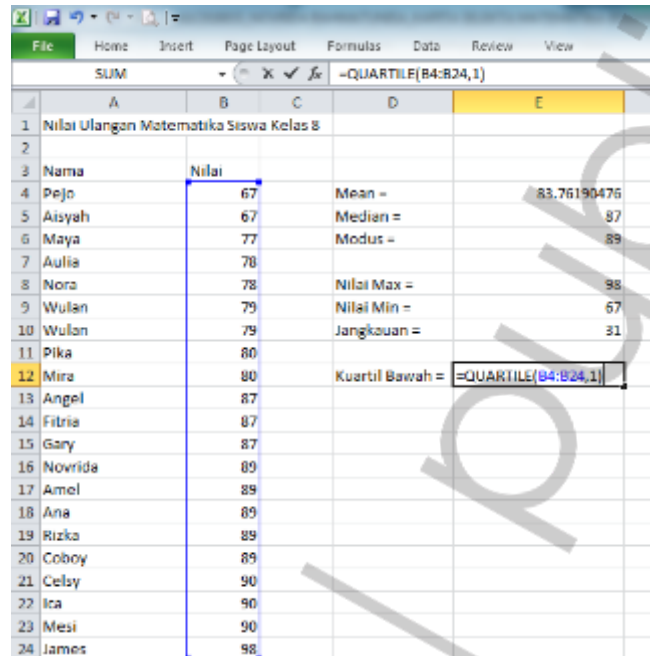
	A	B	C	D	E
1	Nilai Ulangan Matematika Siswa Kelas 8				
2					
3	Nama	Nilai			
4	Pejo	67	Mean =		83.76190476
5	Aisyah	67	Median =		87
6	Maya	77	Modus =		89
7	Aulia	78			
8	Nora	78	Nilai Max =	=MAX(B4:B24)	
9	Wulan	79			
10	Wulan	79			
11	Pika	80			
12	Mira	80			
13	Angel	87			
14	Fitria	87			
15	Gary	87			
16	Novrida	89			
17	Amel	89			
18	Ana	89			
19	Rizka	89			
20	Coboy	89			
21	Celsy	90			
22	Ica	90			
23	Mesi	90			
24	James	98			
25					

	A	B	C	D	E
1	Nilai Ulangan Matematika Siswa Kelas 8				
2					
3	Nama	Nilai			
4	Pejo	67	Mean =		83.76190476
5	Aisyah	67	Median =		87
6	Maya	77	Modus =		89
7	Aulia	78			
8	Nora	78	Nilai Max =		98
9	Wulan	79	Nilai Min =	=MIN(B4:B24)	
10	Wulan	79			
11	Pika	80			
12	Mira	80			
13	Angel	87			
14	Fitria	87			
15	Gary	87			
16	Novrida	89			
17	Amel	89			
18	Ana	89			
19	Rizka	89			
20	Coboy	89			
21	Celsy	90			
22	Ica	90			
23	Mesi	90			
24	James	98			
25					

	A	B	C	D	E
1	Nilai Ulangan Matematika Siswa Kelas 8				
2					
3	Nama	Nilai			
4	Pejo	67	Mean =		83.76190476
5	Aisyah	67	Median =		87
6	Maya	77	Modus =		89
7	Aulia	78			
8	Nora	78	Nilai Max =		98
9	Wulan	79	Nilai Min =		67
10	Wulan	79	Jangkauan =	=E8-E9	
11	Pika	80			
12	Mira	80			
13	Angel	87			
14	Fitria	87			
15	Gary	87			
16	Novrida	89			
17	Amel	89			
18	Ana	89			
19	Rizka	89			
20	Coboy	89			
21	Celsy	90			
22	Ica	90			
23	Mesi	90			
24	James	98			
25					

g. Menentukan Nilai Kuartil Bawah (Q1)

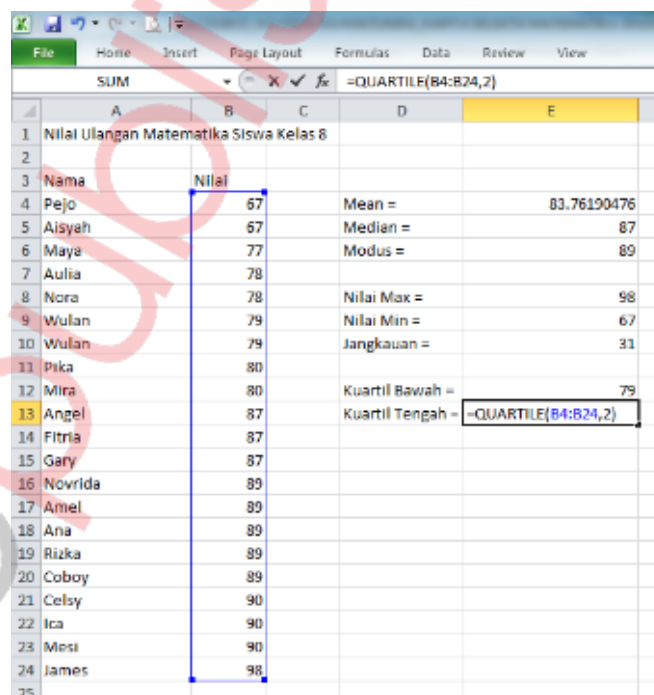
Untuk menentukan nilai kuartil bawah (Q1) maka masukkan rumus **=QUARTILE(pilih/blok data,1)** lalu tekan *enter*. Maka akan muncul nilai kuartil bawahnya yaitu 79.



	A	B	C	D	E
1	Nilai Ulangan Matematika Siswa Kelas 8				
2					
3	Nama	Nilai			
4	Pejo	67	Mean =		83.76190476
5	Aisyah	67	Median =		87
6	Maya	77	Modus =		89
7	Aulia	78			
8	Nora	78	Nilai Max =		98
9	Wulan	79	Nilai Min =		67
10	Wulan	79	Jangkauan =		31
11	Pika	80			
12	Mira	80	Kuartil Bawah =	=QUARTILE(B4:B24,1)	79
13	Angel	87			
14	Fitria	87			
15	Gary	87			
16	Novrida	89			
17	Amel	89			
18	Ana	89			
19	Rizka	89			
20	Coboy	89			
21	Celsy	90			
22	Ica	90			
23	Mesi	90			
24	James	98			

h. Menentukan Nilai Kuartil Tengah (Q2)

Untuk menentukan nilai kuartil tengah (Q2) atau median maka masukkan rumus **=QUARTILE(pilih/blok data,2)** lalu tekan *enter*. Maka akan muncul nilai kuartil bawahnya yaitu 87.



	A	B	C	D	E
1	Nilai Ulangan Matematika Siswa Kelas 8				
2					
3	Nama	Nilai			
4	Pejo	67	Mean =		83.76190476
5	Aisyah	67	Median =		87
6	Maya	77	Modus =		89
7	Aulia	78			
8	Nora	78	Nilai Max =		98
9	Wulan	79	Nilai Min =		67
10	Wulan	79	Jangkauan =		31
11	Pika	80			
12	Mira	80	Kuartil Bawah =		79
13	Angel	87	Kuartil Tengah =	=QUARTILE(B4:B24,2)	87
14	Fitria	87			
15	Gary	87			
16	Novrida	89			
17	Amel	89			
18	Ana	89			
19	Rizka	89			
20	Coboy	89			
21	Celsy	90			
22	Ica	90			
23	Mesi	90			
24	James	98			

i. Menentukan Nilai Kuartil Atas (Q3)

Untuk menentukan nilai kuartil atas (Q3) maka masukkan rumus **=QUARTILE(pilih/blok data,3)** lalu tekan *enter*. Maka akan muncul nilai kuartil bawahnya yaitu 89.

	A	B	C	D	E	F
1	Nilai Ulangan Matematika Siswa Kelas 8					
2						
3	Nama	Nilai				
4	Pejo	67	Mean =		83.76190476	
5	Aisyah	67	Median =		87	
6	Maya	77	Modus =		89	
7	Aulia	78				
8	Nora	78	Nilai Max =		98	
9	Wulan	79	Nilai Min =		67	
10	Wulan	79	Jangkauan =		31	
11	Pika	80				
12	Mira	80	Kuartil Bawah =		79	
13	Angel	87	Kuartil Tengah =		87	
14	Fitria	87	Kuartil Atas =	=QUARTILE(B4:B24,3)	89	
15	Gary	87				
16	Novrida	89				
17	Amel	89				
18	Ana	89				
19	Rinka	89				
20	Coboy	89				
21	Celoy	90				
22	Ika	90				
23	Mosi	90				
24	James	98				

j. Menentukan Nilai Jangkauan Interkuartil (QR)

Untuk menentukan nilai jangkauan interkuartil (QR) maka kurangkan nilai kuartil atas (Q3) dengan nilai kuartil bawah (Q1) yaitu dengan memasukkan rumus **=pilih nilai kuartil atas-pilih nilai kuartil bawah** lalu tekan *enter*. Maka akan muncul nilai jangkauan interkuartilnya yaitu 10.

	A	B	C	D	E	F
1	Nilai Ulangan Matematika Siswa Kelas 8					
2						
3	Nama	Nilai				
4	Pejo	67	Mean =		83.76190476	
5	Aisyah	67	Median =		87	
6	Maya	77	Modus =		89	
7	Aulia	78				
8	Nora	78	Nilai Max =		98	
9	Wulan	79	Nilai Min =		67	
10	Wulan	79	Jangkauan =		31	
11	Pika	80				
12	Mira	80	Kuartil Bawah =		79	
13	Angel	87	Kuartil Tengah =		87	
14	Fitria	87	Kuartil Atas =		89	
15	Gary	87				
16	Novrida	89	Jangkauan Interkuartil =	=E14-E12	10	
17	Amel	89				
18	Ana	89				

k. Menentukan Nilai Simpangan Kuartil (SK)

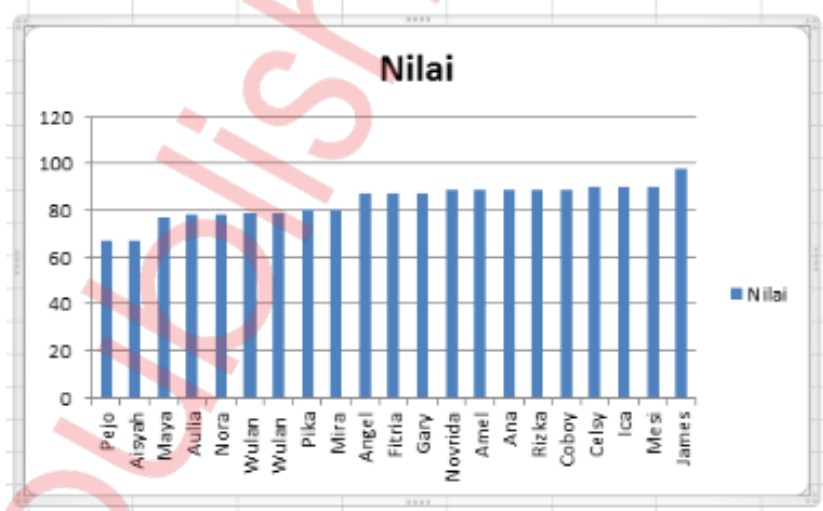
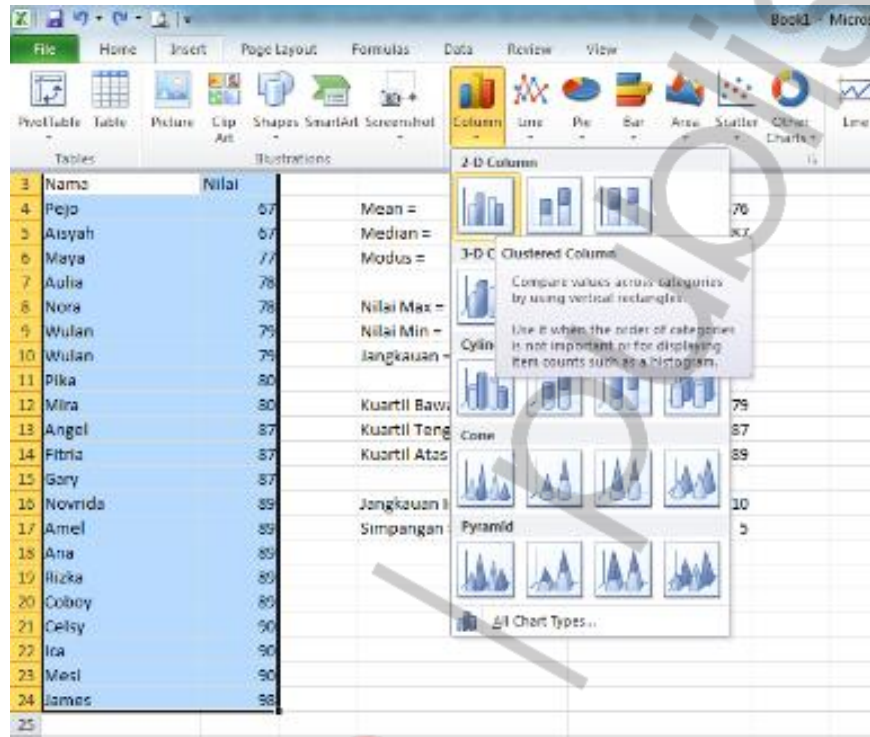
Untuk menentukan nilai simpangan kuartil (SK) maka masukkan rumus $=1/2*(\text{pilih nilai kuartil atas}-\text{pilih nilai kuartil bawah})$ atau $=1/2*\text{nilai jangkauan interkuartil}$ lalu tekan *enter*. Maka akan muncul nilai simpangan kuartilnya yaitu 5.

	A	B	C	D	E
1	Nilai Ulangan Matematika Siswa Kelas 8				
2					
3	Nama	Nilai			
4	Pejo	67	Mean =		83.76190476
5	Aisyah	67	Median =		87
6	Maya	77	Modus =		89
7	Aulia	78			
8	Nora	78	Nilai Max =		98
9	Wulan	79	Nilai Min =		67
10	Wulan	79	Jangkauan =		31
11	Pika	80			
12	Mira	80	Kuartil Bawah =		79
13	Angel	87	Kuartil Tengah =		87
14	Fitria	87	Kuartil Atas =		89
15	Gary	87			
16	Novrida	89	Jangkauan Interkuartil =		10
17	Amel	89	Simpangan =		$=1/2*(E14-E12)$
18	Ana	89			

	A	B	C	D	E
1	Nilai Ulangan Matematika Siswa Kelas 8				
2					
3	Nama	Nilai			
4	Pejo	67	Mean =		83.76190476
5	Aisyah	67	Median =		87
6	Maya	77	Modus =		89
7	Aulia	78			
8	Nora	78	Nilai Max =		98
9	Wulan	79	Nilai Min =		67
10	Wulan	79	Jangkauan =		31
11	Pika	80			
12	Mira	80	Kuartil Bawah =		79
13	Angel	87	Kuartil Tengah =		87
14	Fitria	87	Kuartil Atas =		89
15	Gary	87			
16	Novrida	89	Jangkauan Interkuartil =		10
17	Amel	89	Simpangan =		5
18	Ana	89			

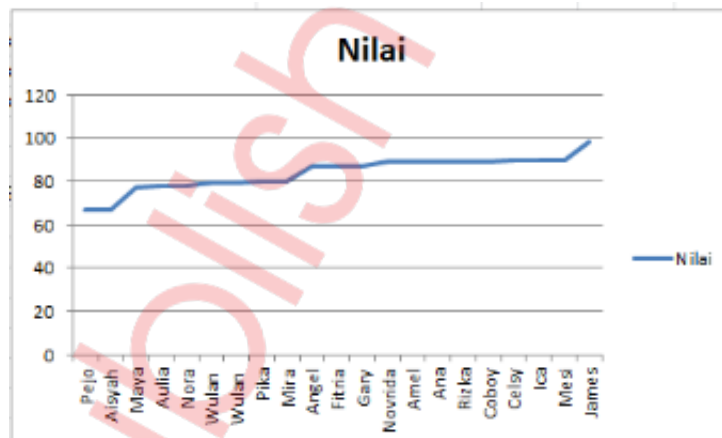
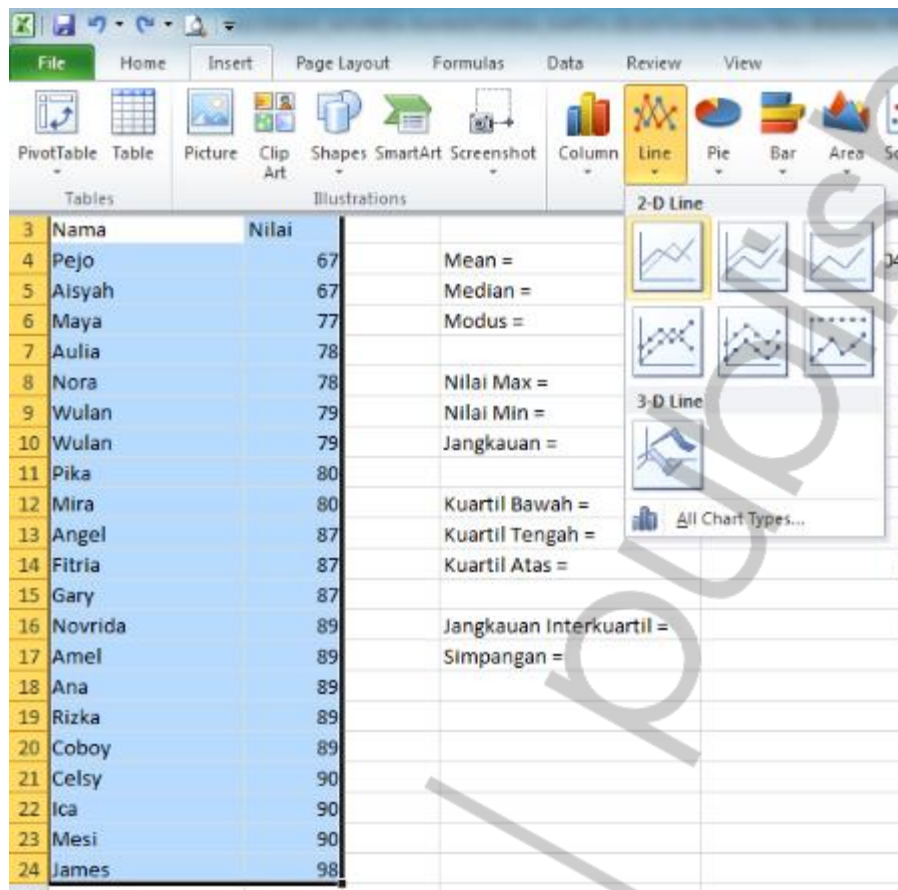
l. Menampilkan Data dalam Bentuk Diagram

Untuk menampilkan data dalam bentuk diagram, blok data lalu klik *Insert*, lalu pilih bentuk diagram yang diinginkan. Maka akan muncul diagramnya yaitu seperti gambar berikut ini.



m. Menampilkan Grafik Data

Untuk menampilkan data dalam bentuk grafik, blok data lalu klik *Insert*, lalu pilih *line* dan klik bentuk yang diinginkan. Maka akan muncul grafiknya yaitu seperti gambar berikut ini.



5. Penggunaan Aplikasi Statistics Calculator

Jika ingin menyelesaikan soal terkait statistika dengan mudah dan cepat maka aplikasi ini sangat disarankan. Atau aplikasi ini dapat pula digunakan untuk mengecek jawaban dari soal yang sudah dikerjakan secara manual. Aplikasi ini dapat di-download di App Store ataupun Google Play. Cara menggunakannya adalah sebagai berikut.

- Buka aplikasi Statistics Calculator.
- Lalu masukkan data yang diketahui, kemudian klik *done*.
- Maka akan muncul hasil perhitungan sebagai berikut.



2.3.2. Solusi Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

1. Pada permasalahan di mana terdapat keberagaman kemampuan peserta didik dalam menangkap atau memahami materi pelajaran yang disampaikan dan terdapat peserta didik yang cepat memahami materi dan ada pula yang sulit memahami materi, solusi yang dapat dilakukan oleh guru yaitu guru sebaiknya menyeimbangkan proses pembelajaran sehingga tidak terdapat ketertinggalan untuk setiap peserta didik dan juga bisa dengan menggunakan metode pembelajaran di mana peserta didik yang telah memahami materi harus membantu temannya yang belum mengerti. Guru juga harus mencari tahu di bagian mana peserta didik tersebut kurang paham dan memberikan tugas tambahan agar peserta didik dapat mengulangi materi sehingga lebih mahir dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Guru juga sebaiknya memperbanyak kreativitas dalam metode pengajaran, jangan hanya mengajar dengan cara ceramah tapi juga dengan menggunakan alat peraga yang menarik sehingga peserta didik tertarik untuk belajar dan mudah memahami materi.
2. Pada permasalahan waktu yang disediakan untuk menjelaskan materi terbilang kurang, solusi yang dapat dilakukan adalah guru dapat membentuk kelompok belajar dan meminta siswa untuk belajar berkelompok dan saling mengajari satu sama lain diluar jam pelajaran sekolah.
3. Pada permasalahan terdapat guru yang kurang mampu dalam teknologi sehingga tidak dapat menggunakan aplikasi-aplikasi untuk menjelaskan materi, solusinya adalah dengan memperbanyak latihan dalam menggunakan teknologi dan bisa juga dengan mencari video-video di Youtube di mana ada banyak sekali video yang mengajarkan tentang teknologi atau guru juga dapat mengikuti kursus ataupun seminar tentang penggunaan teknologi contohnya seperti kursus membuat komputer atau seminar pembuatan video pembelajaran. Apalagi pada saat pandemi

COVID-19 seperti saat ini ada banyak sekali seminar-seminar yang diadakan secara *online*. Sehingga lama-kelamaan guru menjadi mahir dalam penggunaan teknologi.

4. Pada permasalahan kurangnya sarana dan prasarana di sekolah, terutama di bidang teknologi, solusinya adalah dengan memperbaiki fasilitas sekolah di mana harus lebih di perbaiki terutama dalam kelengkapan sarana dan prasarana belajar di bidang teknologi. Guru juga dapat mengajukan proposal untuk bantuan dana guna melengkapi sarana dan prasarana terutama di bidang teknologi. guru juga harus lebih terampil dalam memodifikasi sarana dan prasarana yang ada sehingga dapat menciptakan pembelajaran yang lebih baik.

2.3.3. Alat Peraga LiPuPin Statistika

LiPuPin (Lingkaran Putar Pintar) Statistika merupakan sebuah alat peraga matematika yang digunakan untuk membantu pembelajaran pada materi statistika. Di mana alat peraga ini digunakan untuk membantu peserta didik dalam mengingat dan menghafal rumus-rumus yang ada pada materi statistika kelas VIII SMP. Alat peraga ini juga akan meningkatkan keinginan siswa untuk mempelajari materi statistika serta membuat pembelajaran menjadi lebih mudah dan menyenangkan serta tidak membosankan.

1. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan alat peraga LiPuPin adalah sebagai berikut:

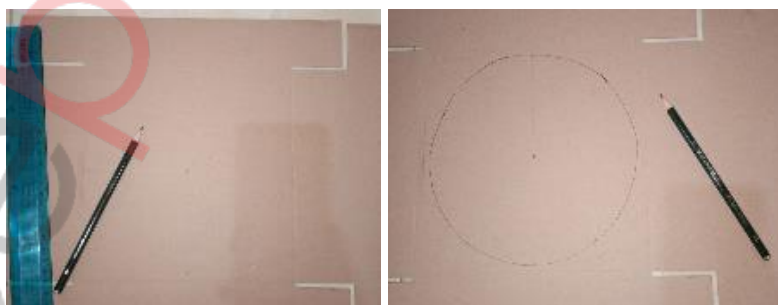
- Alat: gunting, pisau *cutter*, lem, penggaris, pensil, pena hitam, pena putih, jarum
- Bahan: kardus, karton hitam, kertas HVS, benang jahit



2. Cara Membuat

Adapun cara membuat alat peraga Lingkaran Putar Pintar adalah sebagai berikut:

- a. Pertama lingkaran dengan diameter 9,5 cm pada kardus. Lalu potong. Buat sebanyak dua buah lingkaran.





- b. Setelah itu tempelkan kertas hvs pada lingkaran 1 lalu potong. Setelah itu tempelkan pula karton hitam pada lingkaran 2 lalu potong.



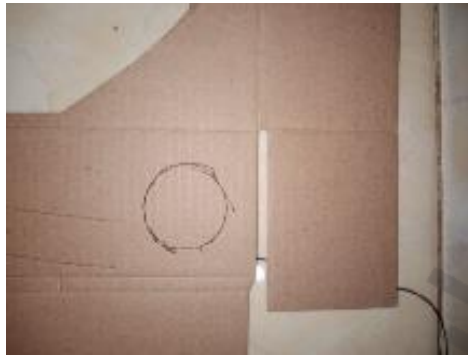
- c. Selanjutnya buat lubang di tengah masing-masing lingkaran. Di sini saya menggunakan jarum jahit.



- d. Setelah itu buat sketsa persegi panjang pada lingkaran yang ditempel di karton hitam. Setelah itu potong dengan menggunakan pisau cutter.



- e. Selanjutnya, buat lingkaran kecil dengan diameter kurang lebih 3 cm pada kardus. Lalu gunting.



- f. Selanjutnya tempel dua buah lingkaran tersebut pada karton hitam dan gunting.



- g. Setelah itu buat 2 buah lubang di tengah kedua lingkaran kecil tersebut (seperti lubang kancing).



- h. Lalu gunakan jarum jahit dan benang untuk menyatukan keempat lingkaran tersebut. Urutannya adalah lingkaran kecil hitam, lingkaran putih, lingkaran hitam, dan lingkaran hitam kecil di paling atas. Agar lebih kuat masukkan jarum kedalam lubang lain di lingkaran hitam kecil paling atas lalu masukkan jarum sampai bagian terbelakang alat peraga. Setelah itu ikat mati benang di bagian paling belakang.



- i. Setelah itu, barulah kita buat tulisan di dalam dua buah persegi panjang pada lingkaran hitam besar. Yaitu nama dan rumusnya.



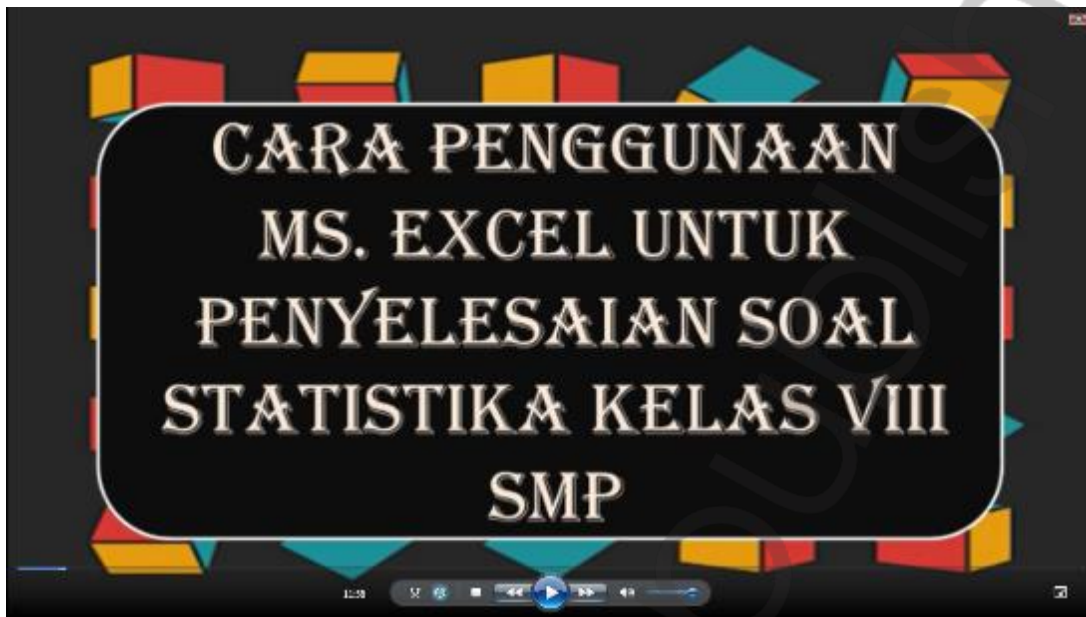
- j. Setelah itu hias tampilan alat peraga dengan menambahkan nama alat peraga, dll.



3. Cara penggunaan

Adapun cara penggunaan alat peraga LiPuPin statistika adalah dengan memutar lingkaran besar berwarna hitam berlawanan arah jarum jam, lalu lihat nama dan rumus yang ditampilkan pada kotak berwarna putih. Alat peraga ini dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengingat dan menghafal rumus. Di mana saat pandemi seperti ini alat peraga ini dapat dibuat sendiri oleh siswa, karena alat dan bahan untuk membuat alat peraga ini tergolong simpel dan mudah didapat. Dengan alat peraga ini juga membuat siswa lebih termotivasi dalam belajar karena lebih menyenangkan dan tidak membosankan dengan menggunakan alat peraga ini.

2.3.4. Media Pembelajaran Berbasis Video



Pada solusi ini, saya menggunakan media berupa video pembelajaran sebagai contoh penyelesaian soal statistika dengan menggunakan Ms. Excel. Di mana dalam video pembelajaran ini saya menjelaskan bagaimana cara menyelesaikan soal statistika dengan cepat dan praktis. Semua itu disajikan dalam bentuk video pembelajaran sebagai bahan guru dalam mengajar secara *online* karena pada saat sekarang ini pembelajaran masih secara daring. Jadi, video pembelajaran ini sangat bermanfaat sekali untuk pembelajaran daring maupun luring. saya juga membuat video tentang cara menggunakan aplikasi Statistics Calculator. Di mana aplikasi ini dapat digunakan oleh siswa dalam menyelesaikan soal statistika dengan cepat, atau dapat pula digunakan untuk mengecek jawaban dari soal yang sudah dikerjakan apakah sudah benar ataukah belum. Dengan aplikasi ini siswa juga akan lebih termotivasi dan bersemangat dalam belajar.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami peserta didik dikarenakan kesulitan dalam mengingat rumus dapat diatasi dengan membuat catatan kecil dan sering-sering berlatih soal. Dan untuk soal cerita siswa dapat menuliskan terlebih dahulu apa saja yang diketahui dan ditanya disoal sehingga memudahkan dalam menjawab soal. Dan untuk membuat pembelajaran lebih mudah dan menarik dapat menggunakan Microsoft Excel, aplikasi Statistics Calculator, Rumus Matematika Lengkap, Alat Peraga LIPUPIN Statistika, dan Video Pembelajaran.

3.2. Saran dari Penulis

Menurut saya guru dapat menambahkan metode pembelajaran lain, jadi tidak hanya ceramah saja namun juga dapat menggunakan alat peraga yang menarik dan dapat juga

berbasis teknologi seperti video pembelajaran agar siswa tertarik untuk belajar dan mudah menangkap materi. Dapat juga menggunakan aplikasi-aplikasi yang ada di internet dan untuk siswa sebaiknya perbanyak latihan soal dan mengingat serta memahami rumus agar dapat meminimalisir kekeliruan dalam menjawab soal.

Saya sebagai penulis berharap laporan ini dapat berguna untuk penulis maupun pembaca. Sebagai calon pendidik di masa yang akan datang sebaiknya kita harus lebih memperhatikan di mana letak kesulitan/kendala siswa dalam pembelajaran materi statistika ini dan harus mempersiapkan solusinya. Sebelum kesulitan/kendala itu muncul saya sudah mengantisipasinya melalui laporan ini yang memberikan pembahasan kesulitan/kendala yang sering dialami pada materi statistika ini. Saya menyadari bahwa masih banyak kekeliruan dalam pembuatan laporan ini, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat diperlukan demi kesempurnaan laporan ini ke depannya. Atas perhatiannya saya ucapkan terima kasih.

3.3. Saran Saat Presentasi

Saran-saran saat presentasi sudah saya tambahkan di pembahasan, yaitu cara mengurutkan data pada Microsoft Excel dan cara menyajikan data dengan menggunakan diagram serta menampilkan grafik dari data yang diketahui. Saya sangat berterimakasih atas saran dari ibu Dr. Dra. Hanifah, M. Kom dan juga teman-teman sekalian yang sangat bermanfaat sekali serta melengkapi ketidaksempurnaan laporan ini.

DAFTAR PUSTAKA

As'ari, A. R., Tohir, M., Valentino, E., Imron, Z., & Taufiq, I. (2017). *Matematika*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Sanlawi, H. (2020, Januari). *Rangkuman Materi Statistika SMP/MTs Kelas 8 Kurikulum 2013*. Dipetik Desember 12, 2020, dari [pabaiq.blogspot.com](https://pabaiq.blogspot.com/2020/01/rangkuman-materi-statistika-smpmts.html): <https://pabaiq.blogspot.com/2020/01/rangkuman-materi-statistika-smpmts.html>

BAB XXXII

PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI FUNGSI EKSPONEN DAN LOGARITMA

Oleh:

Galih Faraid Ababil (A1C018034)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika merupakan mata pelajaran yang menurut kebanyakan siswa adalah mata pelajaran yang susah dan harus dihindari. Inilah salah satu tantangan bagi guru matematika untuk meminimalisir sugesti tentang matematika menyeramkan pada siswa. Padahal ilmu matematika merupakan ilmu yang dekat sekali dengan kehidupan kita. Banyak persoalan tentang matematika yang sering kita jumpai. Dan kebanyakan orang tidak menyadarinya, bahwa matematika merupakan ilmu yang penting untuk dipelajari dengan tekun.

Seperti halnya materi fungsi eksponensial dan logaritma. Banyaknya rumus yang digunakan membuat siswa menjadi pesimis untuk mempelajarinya, Namun, semakin berkembangnya zaman, teknologi pun menjadi maju. Tantangan akan dunia pendidikan menjadi semakin dituntut untuk terus meningkatkan mutu pendidikan, sekaligus menjadi solusi untuk masalah yang terjadi di dunia pendidikan, khususnya di mata pelajaran matematika materi fungsi eksponen dan logaritma. Dibutuhkan sebuah inovasi yang berujung solusi yang akan membuat siswa menikmati dan memahami pelajaran dengan baik.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, adapun rumusan masalahnya sebagai berikut:

1. Apa saja kesulitan belajar yang dialami oleh guru dan siswa pada materi fungsi eksponen dan logaritma?
2. Bagaimana solusi yang dapat ditawarkan untuk permasalahan yang dialami guru dan siswa pada materi fungsi eksponen dan logaritma?

1.3. Tujuan Penulisan

Dari rumusan masalah di atas, adapun tujuan dari penulisan laporan ini adalah:

1. Untuk memenuhi tugas mata kuliah kapita selekta jenjang sekolah menengah
2. Untuk mengetahui apa saja kesulitan belajar yang dialami oleh guru dan siswa pada materi fungsi eksponen dan logaritma

3. Untuk mengetahui solusi yang dapat ditawarkan untuk permasalahan yang dialami guru dan siswa pada materi fungsi eksponen dan logaritma

1.4. Manfaat Penulisan

Dari tujuan di atas adapun manfaat penulisan laporan ini adalah:

1. Tenaga pendidik dapat mengetahui solusi dari permasalahan yang dialami oleh siswa di sekolah pada materi fungsi eksponen dan logaritma.
2. Siswa dapat mengetahui permasalahan belajar yang dialami di sekolah dan menjadikan acuan untuk memperbaiki pola belajar

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Fungsi Eksponen

Eksponen sering kita kenal dengan sebutan pangkat. Definisi eksponen adalah nilai yang menunjukkan derajat kepangkatan (berapa kali bilangan tersebut dikalikan dengan bilangan tersebut juga). Agak rumit mengartikan definisinya dalam kata-kata. Bentuk a^n (baca: a pangkat n) disebut bentuk eksponensial atau perpangkatan. a disebut dengan bilangan pokok (basis) dan n disebut eksponennya. Jika n adalah bilangan bulat positif maka definisi dari eksponen

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{(a \text{ sejumlah } n \text{ faktor})}$$

Contoh: $3^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$

Dalam eksponen, bilangan pangkat tidak selamanya selalu bernilai bulat positif tetapi dapat juga bernilai nol, negatif, dan pecahan.

Eksponen (pangkat) nol, Jika $a \neq 0$ maka $a^0 = 1$.

Contoh

$$2^0 = 1$$

$$3^0 = 1$$

$$128384^0 = 1$$

$$x^0 = 1$$

Eksponen (pangkat) negatif dan pecahan

Jika m dan n adalah bilangan bulat positif maka

(i) $a^{-n} = 1/a^n$

Contoh

$$2^{-3} = 1/2^3 = 1/8$$

(ii) $a^{1/n} = \sqrt[n]{a}$

Contoh

$$2^{1/2} = \sqrt{2}$$

$$2^{1/3} = \sqrt[3]{2}$$

Setelah sobat hitung berkenalan dengan eksponen, kita lanjut ke sifat-sifatnya.

Sifat-sifat Eksponen

Dari definisi eksponen di atas dapat ditarik kesimpulan tentang karakteristik dan sifat-sifat dari eksponen.

1. $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$

Jika sobat punya bilangan dasar sama dengan pangkat berbeda maka hasil perkaliannya adalah bilangan dasar dengan pangkat hasil penjumlahan pangkat masing-masing bilangan.

Contoh:

$$x^4 \cdot x^6 = x^{(4+6)} = x^{10}$$
$$7^4 \cdot 7^{-2} = 7^{(4-2)} = 7^2$$

2. $a^m/a^n = a^{m-n}$

Kebalikan dari *shift* pertama kalau bilangan dasar yang sama membagi salah satu, maka pangkatnya dikurangi.

Contoh:

$$x^{1/2} : x^{1/4} = x^{(1/2-1/4)} = x^{1/4}$$

3. $(a^m)^n = a^{mn}$

Suatu bilangan berpangkat jika dipangkatkan lagi maka pangkat akhirnya adalah perkalian pangkatnya

Contoh:

$$(3^2)^3 = 3^{2 \cdot 3} = 3^6$$

4. $(a^m \cdot b^n)^p = a^{mp} \cdot b^{np}$

Contoh:

$$(x^2 \cdot y^3)^2 = x^{2 \cdot 2} \cdot y^{3 \cdot 2} = x^4 \cdot y^6$$

5. $(a^m/a^n)^p = a^{mp}/a^{np}$

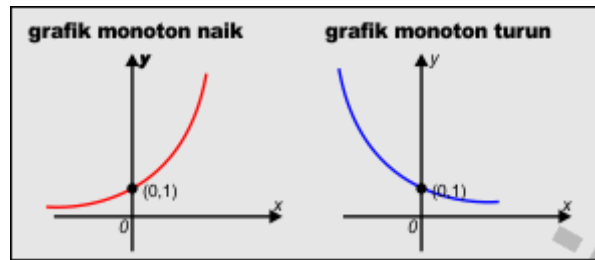
Contoh

$$(2^3/2^4)^3 = 2^{3 \cdot 3}/2^{4 \cdot 3} = 2^9/2^{12}$$

6. Fungsi Eksponen dan Grafiknya

Fungsi eksponen merupakan pemetaan bilangan real x ke ax dengan $a > 0$ dan $a \neq 1$. Jika $a > 0$ dan $a \neq 1$, $x \in \mathbb{R}$ maka $f(x) = ax$ disebut sebagai fungsi eksponen. Fungsi eksponen $y = f(x) = ax$; $a > 0$ dan $a \neq 1$ mempunyai sifat-sifat

- Kurva terletak di atas sumbu x (definit positif)
- Memotong sumbu y di titik $(0,1)$
- Mempunyai asimtot datar $y = 0$ (sumbu x)
- Grafik monoton naik untuk $x > 1$
- Grafik berbentuk monoton turun untuk $0 < x < 1$



Contoh Soal:

Jika $f(x) = 2^{x+1}$ tentukan nilai dari $f(3)$ dan $f(-3)$

$$f(3) = 2^{3+1} = 2^4 = 16$$

$$f(-3) = 2^{-3+1} = 2^{-2} = 1/4 = 0,25$$

Persamaan Fungsi Eksponen

Ada beberapa bentuk persamaan eksponen di antaranya adalah

(i) jika $a^{f(x)} = a^p$ maka $f(x) = p$

(ii) jika $a^{f(x)} = a^{g(x)}$ maka $f(x) = g(x)$

Contoh Soal

Tentukan nilai dari x agar $3^{2x} - 3 = 0$

Jawab

$$3^{2x} - 3 = 0$$

$$3^{2x} = 3^1$$

$$2x = 1 \text{ maka } x = 1/2$$

Tentukan nilai x dari persamaan $3^{5x-1} - 27^{x+3} = 0$

Jawab

$$3^{5x-1} - 27^{x+3} = 0$$

$$3^{5x-1} = (3^3)^{x+3}$$

$$3^{5x-1} = 3^{3x+9}$$

$$5x-1 = 3x+9$$

$$2x = 10$$

$$x = 5$$

Cari himpunan penyelesaian dari persamaan eksponen $3^{2x+2} + 8 \cdot 3^x - 1 = 0$

Jawab

$$3^{2x+2} + 8 \cdot 3^x - 1 = 0 \text{ untuk memudahkan mengerjakannya sobat bisa memisalkan } 3^x = a$$

$$3^{2x+2} + 8 \cdot 3^x - 1 = 0$$

$$3^{2x} \cdot 3^2 + 8 \cdot 3^x - 1 = 0$$

$$(3^x)^2 \cdot 3^2 + 8 \cdot 3^x - 1 = 0$$

$$9a^2 + 8a - 1 = 0 \text{ kita faktorkan persamaan kuadrat tersebut}$$

$$(9a-1)(a+1) = 0$$

$$9a-1 = 0$$

$$\begin{aligned} 9a &= 1 \\ a &= 1/9 \end{aligned}$$

atau

$$\begin{aligned} a + 1 &= 0 \\ a &= -1 \end{aligned}$$

Kembali ke permisalan awal $3^x = a$

$3^x = 1/9$ maka $x = -2$

$3^x = -1$ (tidak memenuhi) jadi nilai x yang memenuhi adalah -2

2.1.2. Fungsi Logaritma

Fungsi logaritma adalah fungsi yang peubah bebasnya berupa bentuk logaritma. Fungsi logaritma adalah invers dari fungsi eksponen. Kesetaraan antara sifat-sifat logaritma dan eksponen.

$$x = a^y \leftrightarrow a \log x = y \text{ dengan } a > 0 \text{ dan } a \neq 1$$

Sifat kesetaraan tersebut dapat melukiskan bahwa grafik fungsi $a \log x = y$ sebagai hasil pencerminan terhadap garis $y = x$ dari grafik fungsi eksponen $y = a$ (pangkat) x . Atau Hubungan logaritma dengan eksponen dapat ditulis sebagai berikut:

$$a^x = b \leftrightarrow x = a \log b, b > 0, a > 0, \text{ dan } a \neq 1$$

dengan,

a disebut bilangan pokok

b disebut numerus

x disebut hasil logaritma

Bentuk $x = a \log b$ dibaca : x adalah logaritma dari b dengan bilangan pokok a . Logaritma dengan bilangan pokok 10 cukup ditulis log saja.

Contoh: $10 \log 8$ cukup ditulis $\log 8$ adapun untuk mempermudah menyederhanakan bentuk logaritma terdapat rumus-rumus, dan berikut adalah rumus untuk menyederhanakan bentuk logaritma:

1. $\log a \cdot b = \log a + \log b$
2. $\log \frac{a}{b} = \log a - \log b = -\log \frac{b}{a}$
3. $a \log b \cdot b \log c = a \log c$
4. $\log a^n = n \log a$
5. $a^n \log b = a \log b^{\frac{1}{n}} = \frac{1}{n} a \log b$
6. $a^n \log b^k = \frac{k}{n} a \log b$
7. $a^a \log b = b$
8. $a \log b = \frac{\log b}{\log a} = \frac{1}{b \log a}$
9. $a \log 1 = 0$ sebab $a^0 = 1$
10. $a \log a = 1$ sebab $a^1 = a$

2.2. Permasalahan Pembelajaran Pada Pokok Bahasan

Kesulitan siswa dalam mempelajari materi fungsi eksponensial dan logaritma:

Secara umum:

1. *Mindset* akan susah dan rumitnya matematika
2. Kesulitan dalam menghafal rumus
3. Salah dalam penerapan konsep dan sifat
4. Ketakutan sebelum mengerjakan soal
5. Jarang dalam mengulang materi

Saat pembelajaran *online*/daring:

1. Sedikitnya motivasi belajar dari orang tua dan guru.
2. Matinya suasana belajar sehingga kurangnya minat belajar.
3. Sedikitnya akses informasi tentang materi yang sedang di bahas.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

Solusi dari kesulitan siswa dalam mempelajari materi fungsi eksponensial dan logaritma.

Secara umum:

1. Pemberian konsep dan rumus dalam bentuk ringkasan setiap pengerjaan soal.
2. Pemberian trik dan tips dalam mengerjakan soal

Saat pembelajaran *online*/daring:

1. Meningkatkan ketertarikan terhadap matematika dengan cara memberikan hadiah dengan adanya tantangan dari guru.
2. Memberikan pujian dan motivasi yang membuat siswa untuk semangat belajar.
3. Menggambar atau menuliskan rumus atau konsep ke media-media yang disukai siswa dan sering di lihat.

Link Video Pembelajaran: <https://youtu.be/NVwYppPZTL0>

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Matematika merupakan mata pelajaran yang menurut kebanyakan siswa adalah mata pelajaran yang susah dan harus dihindari. Inilah salah satu tantangan bagi guru matematika untuk meminimalisir sugesti tentang matematika menyeramkan pada siswa.

Seperti halnya materi fungsi eksponen dan logaritma, yang mempunyai submateri yang kompleks. Banyaknya rumus yang digunakan membuat siswa menjadi pesimis untuk mempelajarinya, padahal banyak hal luar biasa yang dapat kita ketahui jika mempelajari materi fungsi eksponen dan logaritma.

Semakin berkembangnya zaman, teknologi pun menjadi maju. Tantangan akan dunia pendidikan menjadi semakin dituntut untuk terus meningkatkan mutu pendidikan, sekaligus menjadi solusi untuk masalah yang terjadi di dunia pendidikan. Oleh karenanya dibutuhkan sebuah inovasi belajar yang baik.

3.2. Saran

Untuk lebih baik lagi diperlukan sebuah tinjauan secara langsung tentang permasalahan yang ada di sekolah. Dan juga diperlukan saran dari beberapa guru matematika agar tercipta solusi yang objektif dan tentunya mencakup semua permasalahan.

DAFTAR PUSTAKA

Manullang, S dkk. 2017. *Matematika Kelas X SMA/MA/SMK/MAK*. Jakarta: Kemendikbud RI.

BAB XXXIII

PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI PERSAMAAN TRIGONOMETRI

Oleh:

Margaretha Sinaga (A1C018035)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia. Matematika merupakan ilmu dasar dari perkembangan untuk ilmu yang lainnya. Dalam kehidupan sehari-hari seperti halnya dalam jual-beli, perkantoran, teknologi yang semuanya itu menggunakan ilmu matematika. Tidak terkecuali dalam dunia pendidikan. Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diberikan pada jenjang sekolah dasar, sekolah menengah bahkan sampai perguruan tinggi tetap diterapkan.

Tujuan dari mempelajari matematika bagi siswa adalah mampu memecahkan masalah yang ada, dapat menghadapi perubahan zaman yang semakin canggih serta dapat menerapkan atau menghubungkannya dengan ilmu pengetahuan yang lainnya. Dengan mempelajari matematika siswa mampu memberikan cara berpikir yang kreatif, logis, sistematis, efisien serta efektif dalam memecahkan setiap masalah.

Namun banyak sekali siswa yang merasakan kesulitan akan mempelajari matematika dan menjadi suatu hal yang menakutkan. Seperti salah satu materi tentang Persamaan Trigonometri di XI SMA. Bahwasanya materi tersebut merupakan bagian dari pokok besar Trigonometri yang berarti suatu nilai perbandingan yang didefinisikan pada koordinat kartesius atau segitiga siku-siku. Sehingga materi ini merupakan salah satu materi yang sulit dan memiliki rumus yang banyak.

Begitu juga dari teman mahasiswa sepejuangan telah memberikan masukan dan kritikan mengenai materi Persamaan Trigonometri di XI SMA atas kesulitan yang pernah dialami ketika sekolah. Salah satunya adalah ketika pendidik tidak menjelaskan secara rinci mengenai rumus-rumus yang diperoleh sehingga sulit dipahami, serta sulitnya siswa dalam menentukan jawaban atas pertanyaan yang telah diberikan.

Oleh sebab itu, dari permasalahan dan kesulitan yang dialami maka penulis akan memberikan suatu konsep untuk lebih mudah memahami Persamaan Trigonometri, membantu menyelesaikan soal-soal tentang Persamaan Trigonometri serta membantu dalam membaca soal yang diberikan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas adapun rumusan masalah yang penulis ambil sebagai berikut:

1. Apa yang menjadi konsep pada perbandingan trigonometri?
2. Apa yang dimaksud dengan persamaan trigonometri?
3. Bagaimana konsep dari penyelesaian persamaan trigonometri sederhana?
4. Apa saja permasalahan dalam materi persamaan trigonometri?
5. Bagaimana solusi dari permasalahan materi persamaan trigonometri?

1.3. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan di atas adapun tujuan penulisan laporan ini sebagai berikut:

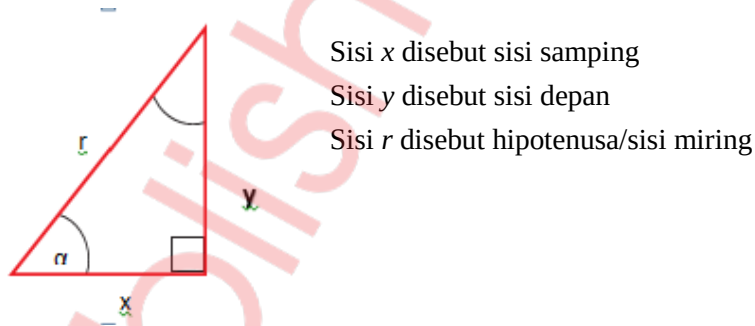
1. Untuk mengetahui apa saja yang menjadi perbandingan trigonometri.
2. Untuk mengetahui pengertian dari persamaan trigonometri.
3. Untuk mengetahui konsep dari penyelesaian persamaan trigonometri sederhana.
4. Untuk mengetahui permasalahan dalam materi persamaan trigonometri.
5. Untuk mengetahui solusi dari permasalahan materi persamaan trigonometri.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Konsep Perbandingan Trigonometri

Perbandingan Trigonometri dalam segitiga siku-siku



Sisi x disebut sisi samping

Sisi y disebut sisi depan

Sisi r disebut hipotenusa/sisi miring

- Berdasarkan $\triangle ABC$ di atas didefinisikan perbandingan trigonometri

$\sin \alpha^\circ = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}} = \frac{y}{r}$	$\operatorname{cosec} \alpha^\circ = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}} = \frac{r}{y}$
$\cos \alpha^\circ = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}} = \frac{x}{r}$	$\sec \alpha^\circ = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}} = \frac{r}{x}$
$\tan \alpha^\circ = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}} = \frac{y}{x}$	$\cotan \alpha^\circ = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi depan}} = \frac{x}{y}$

- Berdasarkan definisi tersebut, dapat diturunkan rumus kebalikan sebagai berikut:

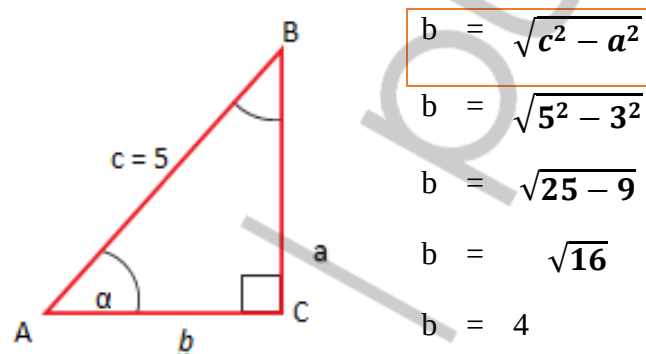
$\sin \alpha^\circ = \frac{1}{\operatorname{cosec} \alpha}$	$\tan \alpha^\circ = \frac{1}{\cot \alpha}$
$\cos \alpha^\circ = \frac{1}{\sec \alpha}$	$\cot \alpha^\circ = \frac{1}{\tan \alpha}$

- Contoh Soal Diketahui α° sudut lancip dan $\sin \alpha^\circ = \frac{3}{5}$.

Tentukan perbandingan trigonometri yang lain?

Jawab:

Nilai b dapat dicari dengan dalil Pythagoras



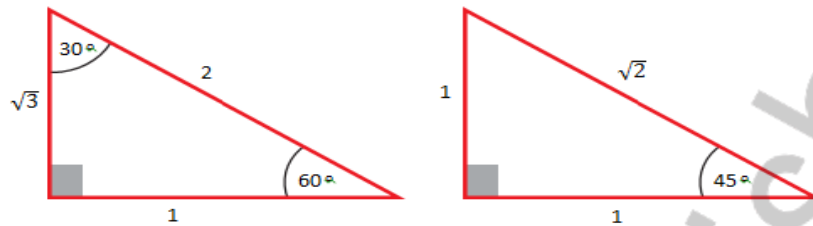
Maka nilai perbandingan trigonometri yang lain adalah:

- 1) $\cos \alpha^\circ = \frac{b}{c} = \frac{4}{5}$
- 2) $\tan \alpha^\circ = \frac{a}{b} = \frac{3}{4}$
- 3) $\cot \alpha^\circ = \frac{b}{a} = \frac{4}{3}$
- 4) $\sec \alpha^\circ = \frac{c}{b} = \frac{5}{4}$
- 5) $\operatorname{cosec} \alpha^\circ = \frac{c}{a} = \frac{5}{3}$

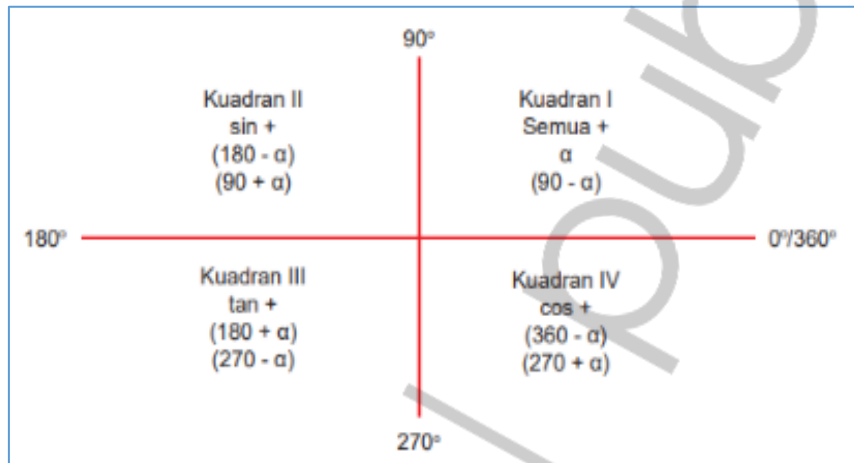
Perbandingan Trigonometri Sudut Istimewa

Untuk memahami nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut istimewa, hanya perlu memahami perbandingan sudut pada segitiga berikut ini.

α°	0°	30°	45°	60°	90°
$\sin \alpha^\circ$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
$\cos \alpha^\circ$	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\tan \alpha^\circ$	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	Tidak terdefinisi
$\cot \alpha^\circ$	Tidak Terdefinisi	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	0
$\sec \alpha^\circ$	1	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	$\sqrt{2}$	2	Tidak terdefinisi
$\operatorname{cosec} \alpha^\circ$	Tidak terdefinisi	2	$\sqrt{2}$	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	1



Perbandingan Trigonometri untuk Sudut di Berbagai Kuadran



Atau secara spesifik dapat dilihat melalui tabel di bawah ini:

α	Kuadran I ($90^\circ - \alpha$)	Kuadran II ($180^\circ - \alpha$)	Kuadran III ($180^\circ + \alpha$)	Kuadran IV ($360^\circ - \alpha$)
$\sin \alpha$	$\cos (90^\circ - \alpha)$	$\sin (180^\circ - \alpha)$	$-\sin (180^\circ + \alpha)$	$-\sin (360^\circ - \alpha)$
$\cos \alpha$	$\sin (90^\circ - \alpha)$	$-\cos (180^\circ - \alpha)$	$-\cos (180^\circ + \alpha)$	$\cos (360^\circ - \alpha)$
$\tan \alpha$	$\cot (90^\circ - \alpha)$	$-\tan (180^\circ - \alpha)$	$\tan (180^\circ + \alpha)$	$-\tan (360^\circ - \alpha)$
$\operatorname{cosec} \alpha$	$\sec (90^\circ - \alpha)$	$\operatorname{cosec} (180^\circ - \alpha)$	$-\operatorname{cosec} (180^\circ + \alpha)$	$-\operatorname{cosec} (360^\circ - \alpha)$
$\sec \alpha$	$\operatorname{cosec} (90^\circ - \alpha)$	$-\sec (180^\circ - \alpha)$	$-\sec (180^\circ + \alpha)$	$\sec (360^\circ - \alpha)$
$\cot \alpha$	$\cot (90^\circ - \alpha)$	$-\cot (180^\circ - \alpha)$	$\cot (180^\circ + \alpha)$	$-\cot (360^\circ - \alpha)$

Contoh Soal

Nyatakan perbandingan trigonometri berikut ini dalam perbandingan trigonometri untuk sudut: 1) $\cos 70^\circ$, 2) $\sin 200^\circ$, 3) $\tan 380^\circ$

- $\cos 70^\circ$ ada di kuadran I, sehingga nilainya positif
 $\cos 70^\circ = \cos 70^\circ$ atau $\cos 70^\circ = \cos (90^\circ - 70^\circ) = \sin 20^\circ$
- $\sin 200^\circ$ ada di kuadran III, sehingga nilainya negatif
 $\sin 200^\circ = \sin (180^\circ - 20^\circ) = -\sin 20^\circ$ atau
 $\sin 200^\circ = \cos (270^\circ - 70^\circ) = -\cos 70^\circ$

3. $\tan 380^\circ$ ada di kuadran IV, sehingga nilainya negatif
 $\tan 380^\circ = \tan(360^\circ - 40^\circ) = -\tan 40^\circ$ atau
 $\tan 380^\circ = \cot(270^\circ + 50^\circ) = -\cot 50^\circ$

2.1.2. Pengertian Persamaan Trigonometri

Persamaan trigonometri adalah persamaan yang memuat satu atau beberapa fungsi trigonometri dari beberapa sudut yang belum diketahui. Dalam menyelesaikan persamaan trigonometri dilakukan dengan mencari semua sudut x yang membuat persamaan menjadi benar. Persamaan trigonometri dapat memuat jumlah atau selisih dari sinus atau kosinus. Untuk penyelesaiannya dapat diubah menjadi bentuk persamaan yang memuat perkalian sinus atau kosinus. Begitu juga jika dihadapkan dengan kasus sebaliknya. Persamaan trigonometri untuk beberapa kasus dapat dirubah menjadi persamaan kuadrat yang memuat sinus, kosinus, atau tangen. Penyelesaiannya didapat dengan metode faktorisasi.

2.1.3. Persamaan Trigonometri Sederhana

Penyelesaian Persamaan $\sin x^\circ = \sin \alpha^\circ$

Jika $\sin x^\circ = \sin \alpha^\circ$ di mana $x \in R$, maka

$$x = \alpha + k.360 \text{ atau } x = (180 - \alpha) + k.360, \text{ di mana } k \in B$$

Jika $\sin x^\circ = \sin A^\circ$ di mana $x \in R$, maka

$$x = A + k.\pi \text{ atau } x = (\pi - A) + k.2\pi \text{ di mana } k \in B$$

Contoh Soal:

Tentukan penyelesaian dari setiap persamaan trigonometri berikut:

1. $\sin x^\circ = \sin 25^\circ$
2. $\sin x^\circ = \sin \pi$
3. $\sin 2x^\circ = \sin 40^\circ, 0 \leq x \leq 360$
4. $\sin(x - \pi) = \sin \frac{\pi}{6}, 0 \leq x \leq 2\pi$

Penyelesaian:

1. $\sin x^\circ = \sin 25^\circ$, diperoleh:

$$x^\circ = 25 + k.360 \text{ atau } x = (180 - 25) + k.360 = 155 + k.360$$

Jadi, penyelesaian umumnya adalah: $x = 25 + k.360$ atau

$$x = 155 + k.360$$

2. $\sin x^\circ = \sin \pi$ diperoleh:

$$x = \pi + k.2\pi \text{ atau } x = (\pi - \pi) + k.2\pi = k.2\pi$$

Jadi, penyelesaian umumnya adalah $x = \frac{\pi}{2} + k.2\pi$ atau $x = k.2\pi$

Kedua penyelesaian ini dapat ditulis menjadi $x = k.2\pi$

3. $\sin 2x^\circ = \sin 40^\circ$, diperoleh :

$$2x = 40 + k.360 \text{ atau } 2x = (180 - 40) + k.360$$

$$x = 20 + k.180 \text{ atau } x = 70 + k.180$$

$$k = 0 \leftrightarrow x = 20 \text{ atau } x = 70$$

$$k = 1 \leftrightarrow x = 200 \text{ atau } x = 250$$

Jadi, HP = {20,70,200,250}

4. $\sin(x - \pi) = \sin \frac{\pi}{6}$, diperoleh :

$$x - \pi = \frac{\pi}{6} + k.2\pi \text{ atau } x - \pi = \left(x - \frac{\pi}{2}\right) + k.2\pi$$

$$x = \frac{7\pi}{6} + k.2\pi \text{ atau } x = \frac{11\pi}{6} + k.2\pi$$

$$k = 0 \leftrightarrow x = \frac{7\pi}{6} \text{ atau } x = \frac{11\pi}{6}$$

Jadi, HP = $\left\{\frac{7\pi}{6}, \frac{11\pi}{6}\right\}$

2.2. Penyelesaian Persamaan $\cos x^\circ = \cos \alpha^\circ$

Jika $\cos x^\circ = \cos \alpha^\circ$ di mana $x \in R$, maka

$$x = \alpha + k.360 \text{ atau } x = -\alpha + k.360, \text{ di mana } k \in B$$

Jika $\cos x^\circ = \cos A^\circ$ di mana $x \in R$, maka

$$x = A + k.\pi \text{ atau } x = -A + k.2\pi \text{ di mana } k \in B$$

Contoh:

Tentukan penyelesaian dari setiap persamaan trigonometri berikut:

1. $\cos(x + 20) = \cos 40, 0 \leq x \leq 360$

2. $\cos 2x^\circ = \cos 64^\circ, 0 \leq x \leq 360$

Penyelesaian:

1. $\cos(x + 20) = \cos 40$, diperoleh :

$$x + 20 = 40 + k.360 \text{ atau } x + 20 = -40 + k.360$$

$$x = 20 + k.360 \text{ atau } x = -60 + k.360$$

$$k = 0 \leftrightarrow x = 20 \text{ atau } x = -60 \text{ (Tidak memenuhi)}$$

$$k = 1 \leftrightarrow x = 380 \text{ (Tidak memenuhi) atau } x = -300$$

□ Jadi, HP = {20,300}

2. $\cos 2x^\circ = \cos 64, 0 \leq x \leq 360$, diperoleh:

$$2x = 64 + k.360 \text{ atau } 2x = -64 + k.360$$

$$x = 32 + k.180 \text{ atau } x = -32 + k.180$$

$$k = 0 \leftrightarrow x = 32 \text{ atau } x = -32 \text{ (Tidak memenuhi)}$$

$$k = 1 \leftrightarrow x = 212 \text{ atau } x = 148$$

□ Jadi, HP = {32, 148, 212}

2.3. Penyelesaian Persamaan $\tan x^\circ = \tan \alpha^\circ$

Jika $\tan x^\circ = \tan \alpha^\circ$ dimana $x \in R$, maka $x = \alpha + k$ dimana $k \in B$

Jika $\tan x^\circ = \tan \alpha^\circ$ dimana $x \in R$, maka $x = A + k \cdot \pi$ dimana $k \in B$

Contoh:

Tentukan penyelesaian dari setiap persamaan trigonometri berikut:

1. $\tan 2x = \tan 40$, untuk $0 \leq x \leq 360$
2. $\tan 2x = \tan x$, untuk $0 \leq x \leq 2\pi$

Penyelesaian:

1. $\tan 2x = \tan 40$, diperoleh :

$$2x = 40 + k \cdot 180$$

$$x = 20 + k \cdot 90$$

$$k = 0 \leftrightarrow x = 20$$

$$k = 1 \leftrightarrow x = 110$$

$$k = 2 \leftrightarrow x = 200$$

$$k = 3 \leftrightarrow x = 290$$

Jadi, HP = {20, 110, 200, 290}

2. $\tan 2x = \tan x$, diperoleh

$$2x = x + k \cdot \pi$$

$$x = k \cdot \pi$$

$$k = 0 \leftrightarrow x = 0$$

$$k = 1 \leftrightarrow x = \pi$$

$$k = 2 \leftrightarrow x = 2\pi$$

Jadi, HP = {0, π , 2π }

2.4. Penyelesaian Persamaan $\sin x^\circ = a$, $\cos^\circ = a$ dan $\tan x^\circ = a$

Adakalanya akan menemui persamaan trigonometri seperti berikut:

$\sin x = \alpha$ diubah dulu menjadi $\sin x = \sin \alpha$

$\cos x = \alpha$ diubah dulu menjadi $\cos x = \cos \alpha$

$\tan x = \alpha$ diubah dulu menjadi $\tan x = \tan \alpha$

$$\sin x = \frac{1}{2} \quad \cos 2x = -\frac{1}{2} \quad \tan x = \sqrt{3}$$

Persamaan tersebut dapat diselesaikan dengan mengubah ruas kanan menjadi bentuk trigonometri yang sesuai, yaitu:

Contoh 1 :

Tentukan himpunan penyelesaian dari $\sin x = \frac{\pi}{4}$ dalam interval $0 \leq x \leq 2\pi$

Penyelesaian:

$\sin x = \frac{\pi}{4}$ dengan $0 \leq x \leq 2\pi$, maka :

$$x = \frac{\pi}{4} + 2k\pi \text{ atau } x = \left(\pi - \frac{\pi}{4}\right) + 2k\pi$$

$$x = \frac{\pi}{4} + 2k\pi \text{ atau } x = \frac{3\pi}{4} + 2k\pi$$

$$\text{Untuk } k = 0 \rightarrow x = \frac{\pi}{4} \text{ atau } \frac{3\pi}{4}$$

Jadi, HP = $\left\{\frac{\pi}{4}\right\}$

Contoh 2 :

Hitunglah nilai dari : $\cos 2x = -\frac{1}{2}$

Penyelesaian:

Tentukan nilai α sehingga $\cos 2x = -\frac{1}{2}$, diperoleh $\alpha = 120$

$$\cos 2x = -\frac{1}{2} \leftrightarrow \cos 2x = \cos 120, \text{ diperoleh}$$

$$2x = 120 + k \cdot 360 \text{ atau } 2x = -120 + k \cdot 360$$

$$x = 60 + k \cdot 180 \text{ atau } x = -60 + k \cdot 180$$

$$k = 0 \leftrightarrow x = 60 \text{ atau } x = -60 \text{ (Tidak memenuhi)}$$

$$k = 1 \leftrightarrow x = 240 \text{ atau } x = 120$$

$$k = 2 \leftrightarrow x = 240 \text{ (Tidak memenuhi) atau } x = 300$$

Jadi, HP = $\{60, 120, 240, 300\}$

2.5. Penyelesaian Persamaan Kuadrat Trigonometri

Persamaan trigonometri yang dapat diselesaikan dengan menggunakan konsep persamaan kuadrat adalah persamaan trigonometri yang mengandung sudut rangkap. Untuk sudut rangkap yaitu:

$$\sin 2x = 2 \sin x \cos x$$

$$\cos 2x = \begin{cases} \cos^2 x - \sin^2 x \\ 1 - 2\sin^2 x \\ 2\cos^2 x - 1 \end{cases}$$

$$\tan 2x = \frac{2 \tan x}{1 - \tan^2 x}$$

Contoh:

1. Tentukan himpunan penyelesaian dari $2 \sin^2 x + \sin x - 1 = 0$; untuk $0^\circ \leq x \leq 2\pi$

Penyelesaian:

Misalkan $\sin x = p$, maka

$$2p^2 + p - 1 = 0$$

$$(2p - 1)(p + 1) = 0$$

$$2p - 1 = 0 \text{ atau } p + 1 = 0$$

$$p = \frac{1}{2} \text{ atau } p = -1$$

Sehingga,

➤ Untuk $p = \frac{1}{2}$

$$\sin x = \frac{1}{2}$$

$$\rightarrow \sin x = \sin \frac{\pi}{6} \text{ atau } \sin x = \sin \frac{3\pi}{6}$$

$$\rightarrow x = \frac{\pi}{6} + k \cdot 2\pi \text{ atau } x = \frac{3\pi}{6} + k \cdot 2\pi$$

$$k = 0 \rightarrow x = \frac{\pi}{6} \text{ atau } x = \frac{5\pi}{6}$$

$$k = 1 \rightarrow x = \frac{13\pi}{6} (TM) \text{ atau } x = \frac{17\pi}{6} (TM)$$

➤ Untuk $p = -1$

$$\rightarrow \sin x = -1$$

$$\rightarrow \sin x = \sin \frac{3\pi}{2}$$

$$\rightarrow x = \frac{3\pi}{2} + k \cdot 2\pi$$

$$\rightarrow x = \frac{3\pi}{2}$$

$$\text{Jadi, HP} = \left\{ \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}, \frac{3\pi}{2} \right\}$$

2.6. Bentuk Persamaan $a \cos x + b \sin x = c$

Untuk mempermudah menyelesaikan bentuk persamaan $a \cos x + b \sin x = c$, bentuk tersebut diubah terlebih dahulu menjadi bentuk $k \cos(x - \alpha)$ dengan $k = \sqrt{a^2 + b^2}$ dan $\tan \alpha = \frac{b}{a}$, dengan α harus sama kuadrannya dengan titik (a,b). Sehingga persamaan $a \cos x + b \sin x = c$ berubah menjadi $k \cos(x - \alpha) = c$ atau $\cos(x - \alpha) = \frac{c}{k}$. Perhatikan bahwa nilai $\cos(x - \alpha)$ berada pada interval $-1 \leq \cos(x - \alpha) \leq 1$, sehingga agar terdefinisi diperlukan syarat $-1 \leq \frac{c}{k} \leq 1$.

Contoh:

Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan $\cos x - \sqrt{3} \sin x = 2$, untuk $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$

Penyelesaian:

- Langkah pertama, ruas kiri diubah menjadi bentuk $k \cos(x - \alpha)$

$$\cos x - \sqrt{3} \sin x = 2, \text{ diperoleh nilai } a = 1 \text{ dan } b = -\sqrt{3}$$

- Kemudian, cari nilai k sebagai berikut:

$$k = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{1^2 + (-\sqrt{3})^2} = \sqrt{1 + 3} = 2$$

Titik $(a, b) = (1, -\sqrt{3})$ berada di kuadran IV, sehingga harus memilih nilai α di kuadran IV juga.

- Selanjutnya, hitung nilai $\tan \alpha$

$$\tan \alpha = \frac{b}{a} = -\frac{\sqrt{3}}{1} = -\sqrt{3}, \text{ karena } \alpha \text{ di kuadran IV maka } \alpha = 300^\circ$$

Sehingga diperoleh

$$\cos x - \sqrt{3} \sin x = 2 \cos(x - 300)$$

$$\cos x - \sqrt{3} \sin x \Leftrightarrow 2 \cos(x - 300) = 2 \Leftrightarrow \cos(x - 300) = 1 = \cos 0$$

$$x - 300 = 0 + k \cdot 360 \Leftrightarrow x = 300 + k \cdot 360$$

$$k = 0 \Leftrightarrow x = 300$$

Jadi, HP = {300}

2.7. Permasalahan dalam Materi Persamaan Trigonometri

2.7.1. Hasil Belajar

Berdasarkan pengalaman yang dialami oleh teman-teman kelas VA pada saat Sekolah Menengah Atas (SMA) dan analisis hasil jurnal bahwa kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep dasar aturan sinus, cosinus dan tangen. Bahwasanya siswa hanya menghafal rumus tanpa tahu pengaplikasiannya. Sehingga, berdasarkan hal tersebut siswa tidak teliti dalam menjawab setiap soal-soal yang diberikan dan merasa kurang percaya diri terhadap hasil yang dilakukan. Dengan begitu siswa yang memiliki kemampuan menghafal dan menganalisis yang kuat akan memberikan ketelitian baik dalam pengerjaan soal dan memberikan hasil nilai memuaskan. Begitu juga sebaliknya terjadi bagi siswa yang hanya menghafal rumus tanpa mengetahui dan menempatkan setiap rumus yang diminta sesuai soal akan memberikan hasil yang kurang memuaskan dan tidak memberikan kepercayaan diri atas jawaban yang telah dilakukan.

2.7.2. Model atau Metode

Metode yang diterapkan di XI SMA yaitu ceramah/ekspositori. Metode ini dilakukan oleh guru dengan memberikan konsep dan pemahaman terlebih dahulu kepada

peserta didik lalu memberikan rumus sampai contoh dengan penyelesaiannya mengenai materi yang akan diajarkan kepada peserta didik.

Dalam proses pemberian konsep dan pemahaman peserta didik lebih senang ketika materi itu dijelaskan secara konkret sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan. Seperti halnya dalam memahami konsep pada setiap kuadran lingkaran (terbagi atas 4 kuadran). Untuk memberikan pemahaman yang lebih bagus dapat dilakukan menjelaskan rumus dan aturan dengan Geogebra. Pengaplikasian pada Geogebra dapat juga menunjukkan setiap fungsi persamaan trigonometris sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi tersebut.

2.7.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Materi persamaan trigonometri merupakan materi yang ada di kelas XI SMA, materi ini mengajarkan bagaimana mengetahui persamaan trigonometri sederhana serta mengetahui grafik fungsi trigonometri. Namun sebelum mengetahui hal tersebut siswa terlebih dahulu mengetahui konsep perbandingan yaitu dengan adanya Pythagoras (segitiga siku-siku). Menurut analisis jurnal dan pengalaman teman-teman dalam mempelajari materi ini terdapat permasalahan ataupun kesulitan yang dialami seperti berikut:

- Kesulitan dalam memahami konsep sinus, cosinus dan tangen sehingga terjadi kesalahan saat mengaplikasikan rumus.
- Kesulitan dalam menentukan nilai trigonometri pada sudut-sudut istimewa.
- Kesulitan dalam menerjemahkan soal sehingga tidak paham apa yang diketahui dan ditanya
- Kesulitan dalam menjumlahkan

2.7.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

2.7.5. Permasalahan Umum yang Dimiliki Guru di Antaranya:

1. Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi.
2. Sulitnya beberapa anak dalam memahami konsep perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut istimewa.
3. Minimnya sarana prasarana seperti alat peraga, padahal alat peraga tersebut dapat membantu guru dalam menyampaikan konsep materi persamaan trigonometri.

2.8. Solusi dari Permasalahan Materi Persamaan Trigonometri

2.8.1. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Siswa

- Solusinya memberikan video pembelajaran yang menarik sehingga siswa tetap bisa mempelajari kembali tentang materi persamaan trigonometri. Seperti video dari Youtube “MIA MATH” yang menggunakan konsep 5 jari dalam memahami setiap bagian dari 4 kuadran lingkaran.



Adapun cara penggunaannya yaitu:

Gambar 1. Teknik Kuadran Trigonometri

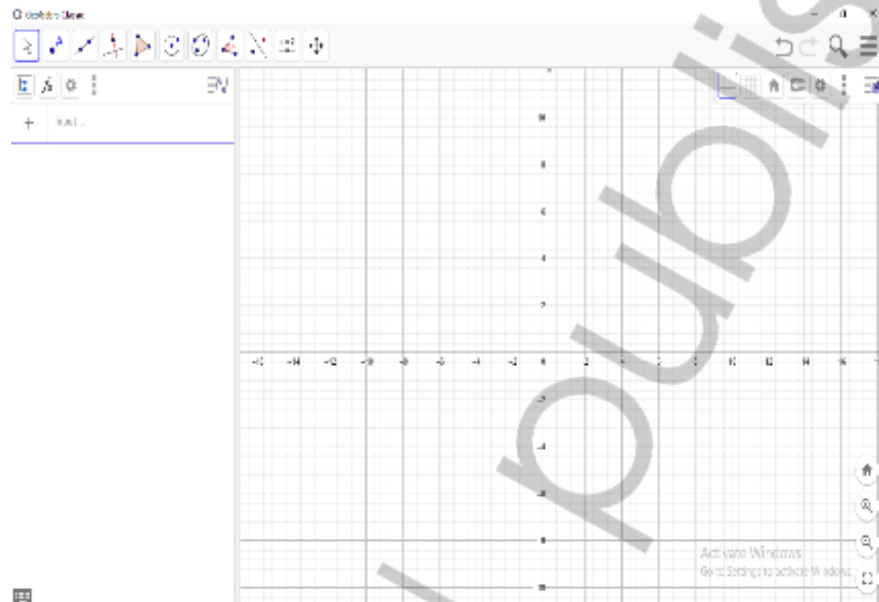
Untuk memahami perbandingan sudut istimewa menggunakan teknik lima jari dengan gambar sebagai berikut:



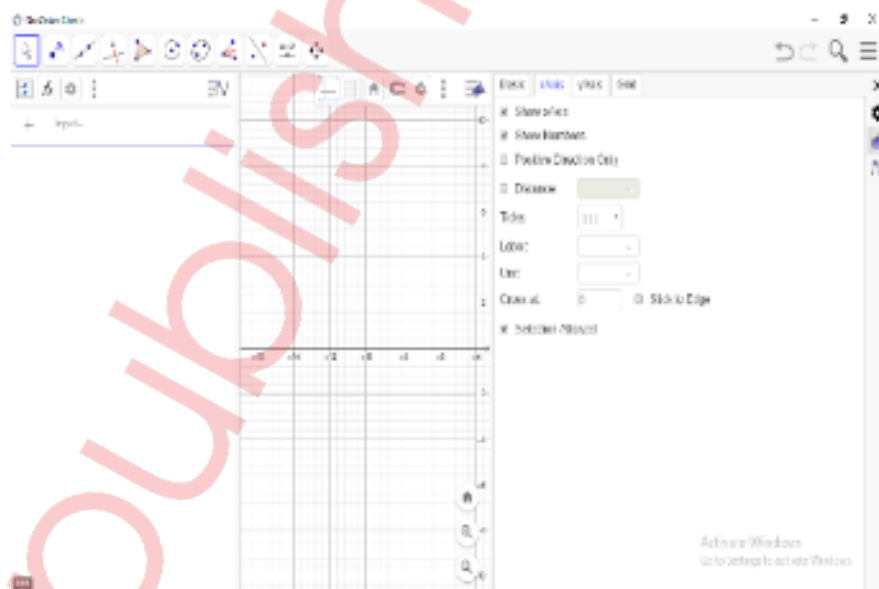
Gambar 2. Aturan Lima Jari Trigonometri

- Untuk mencari nilai sin maka dimulai dari ibu jari (jari jempol) hingga ke jari kelingking.
- Untuk mencari nilai cos maka dimulai dari jari kelingking hingga ke ibu jari (jari jempol)
- Untuk nilai tan, cotan, csc dan sec dapat dilakukan sesuai arah yang ada pada gambar tersebut.

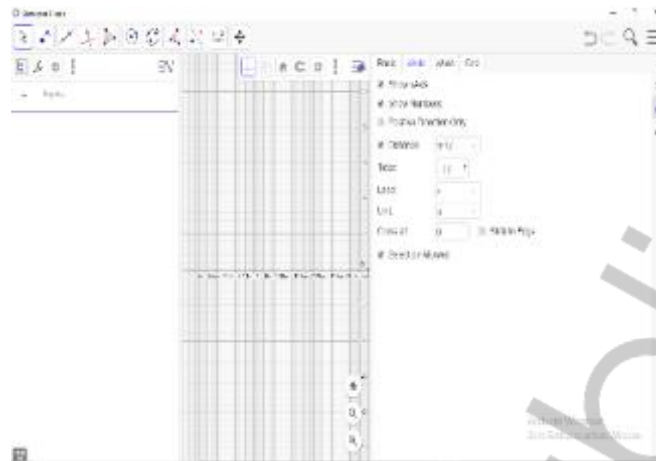
- Solusi dari penulis untuk mempermudah dalam memahami dan menyelesaikan Persamaan Trigonometri yaitu dengan menggunakan aplikasi Geogebra. Adapun cara pembuatannya yaitu dengan:
 1. Buka lembar kerja yang baru pada aplikasi Geogebra



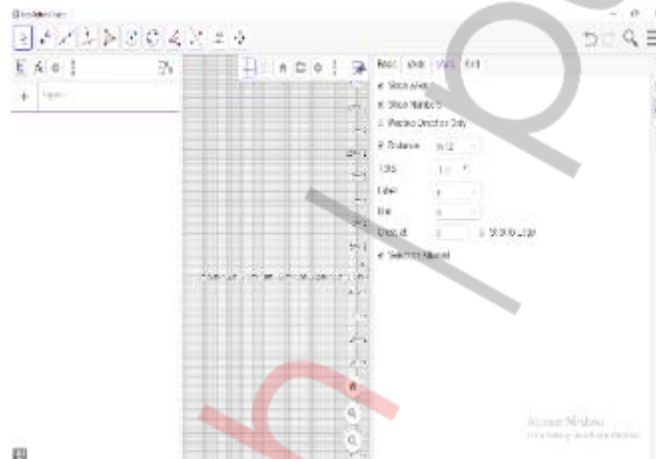
2. Lalu, klik kanan pada lembar kerja dan pilih *graphics* maka akan muncul tampilan seperti berikut ini:



3. Kemudian lakukan pengaturan pada xAxis, yaitu dengan memberi tanda centang $\checkmark$ di kolom *distance* dan mengubah menjadi $\frac{\pi}{12}$, untuk label pilih x dan unit pilih π

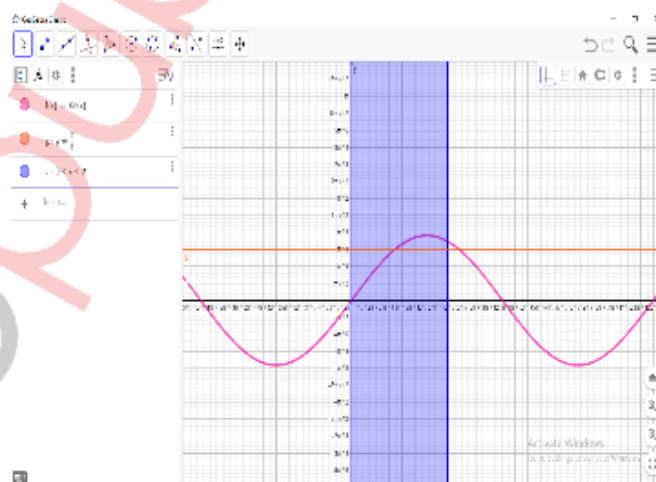


4. Untuk yAxis juga melakukan hal yang sama seperti xAxis

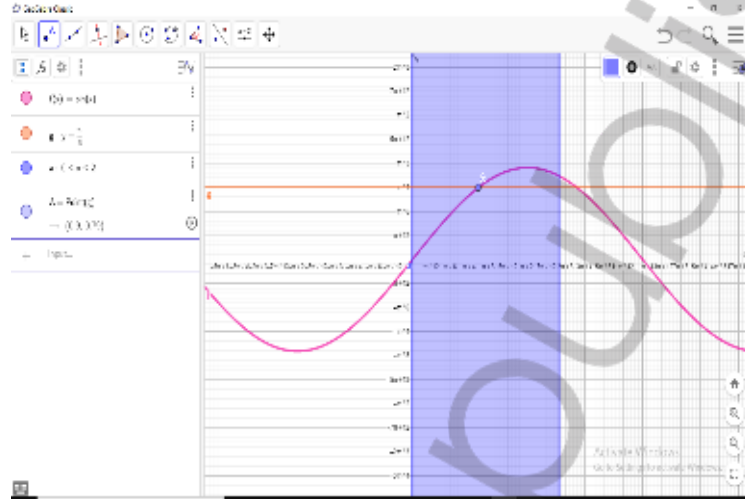


5. Setelah selesai melakukan pengaturan pada lembar kerja, selanjutnya memasukkan persamaan trigonometri di kolom input. Seperti contoh persamaan trigonometri:

$$\sin x = \frac{\pi}{4} \text{ dalam interval } 0 \leq x \leq 2$$



6. Lalu setelah memasukkan persamaan trigonometri maka yang menjadi daerah penyelesaian yaitu berwarna biru. Dan untuk lebih spesifiknya dalam himpunan penyelesaian maka diberikan tanda titik untuk pertemuan grafik $\sin(x)$ dengan garis $y = \frac{\pi}{4}$



7. Maka dapat diketahui himpunan penyelesaian dari persamaan trigonometri:

$$\sin x = \frac{\pi}{4} \text{ dalam interval } 0 \leq x \leq 2$$

$$HP = \left\{ \frac{\pi}{4} \right\}$$

8. Jika secara aljabar atau manual dapat dilihat penyelesaiannya seperti berikut:

$$\sin x = \frac{\pi}{4} \text{ dalam interval } 0 \leq x \leq 2$$

Penyelesaian:

$\sin x = \frac{\pi}{4}$ dengan $0 \leq x \leq 2$, maka :

$$x = \frac{\pi}{4} + 2k\pi \text{ atau } x = \left(\pi - \frac{\pi}{4} \right) + 2k\pi$$

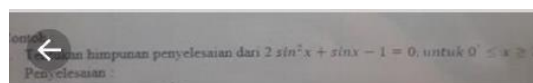
$$x = \frac{\pi}{4} + 2k\pi \text{ atau } x = \frac{3\pi}{4} + 2k\pi$$

$$\text{Untuk } k = 0 \rightarrow x = \frac{\pi}{4} \text{ atau } \frac{3\pi}{4}$$

$$\text{Jadi, } HP = \left\{ \frac{\pi}{4} \right\}$$

9. Maka dari persamaan tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi Geogebra untuk mempermudah dalam pengerjaan persamaan trigonometri. Begitu juga seterusnya dalam persamaan trigonometri dapat menggunakan aplikasi Geogebra.

- Solusi menggunakan aplikasi Quanda.
Adapun caranya yaitu dengan mengambil gambar soal (foto soal) lalu akan tampak hasil dari yang diinginkan seperti di bawah ini:



Pencarian 1 2 3 4 5 6

Pertanyaan

Contoh 5.11

Tentukan himpunan penyelesaian dari $2 \sin^2 x + \sin x - 1 \leq 0$, $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$!

Pembahasan

Jawab

$$2 \sin^2 x + \sin x - 1 \leq 0$$

Pembuat nol:

$$\begin{aligned} 2 \sin^2 x + \sin x - 1 &= 0 \\ (2 \sin x - 1)(\sin x + 1) &= 0 \\ 2 \sin x - 1 = 0 \text{ atau } \sin x + 1 &= 0 \\ \sin x &= \frac{1}{2} \quad \sin x = -1 \end{aligned}$$

$$\text{untuk } \sin x = \frac{1}{2}$$

$$\begin{aligned} \sin x = \frac{1}{2} &\rightarrow \sin x = \sin 30^\circ \\ \text{(i)} \quad x &= 30^\circ + k \cdot 360^\circ \\ k = 0 &\rightarrow x = 30^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(ii)} \quad x &= (180^\circ - 30^\circ) + k \cdot 360^\circ \\ x &= 150^\circ + k \cdot 360^\circ \\ k = 0 &\rightarrow x = 150^\circ \end{aligned}$$

$$\text{untuk } \sin x = -1$$

$$\begin{aligned} \sin x = -1 &\rightarrow \sin x = \sin 270^\circ \\ \text{(i)} \quad x &= 270^\circ + k \cdot 360^\circ \\ k = 0 &\rightarrow x = 270^\circ \end{aligned}$$

$$\text{(ii)} \quad x = (180^\circ - 270^\circ) + k \cdot 360^\circ$$

$$\begin{aligned} x &= -90^\circ + k \cdot 360^\circ \\ k = 1 &\rightarrow x = 270^\circ \end{aligned}$$

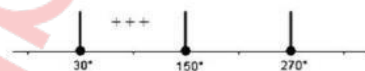
Pencarian 1 2 3 4 5 6

$$\begin{aligned} x &= -90^\circ + k \cdot 360^\circ \\ k = 1 &\rightarrow x = 270^\circ \end{aligned}$$

Uji:

pilih $x = 0^\circ$

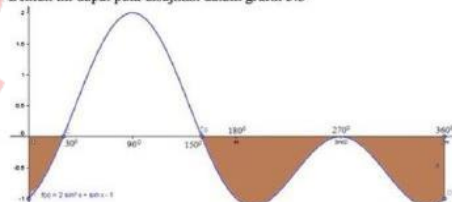
$$2 \sin^2 0^\circ + \sin 0^\circ - 1 = -1 \text{ (negatif)}$$



Perhatikan tanda pertidaksamaan pada soal. Oleh karena itu, area penyelesaiannya adalah area negatif sehingga

$$HP = \{ 0^\circ \leq x \leq 30^\circ \text{ atau } 150^\circ \leq x \leq 360^\circ \}$$

Bentuk ini dapat pula disajikan dalam grafik 5.3



Gambar 5.3

2.8.2. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Guru

Dari beberapa permasalahan yang sudah penulis sebutkan. Beberapa solusi untuk mengatasi kesulitan yang dialami beberapa guru di sekolah.

1. Kemampuan seorang anak tentu tidak bisa kita samakan, solusi agar peserta didik dapat menentukan himpunan penyelesaian dengan bantuan aplikasi Geogebra yang dipraktikkan secara langsung. Sehingga siswa dapat lebih memahami dan menggunakan konsep persamaan trigonometri untuk menyelesaikan soal dengan media pembelajaran yang telah berkembang (Teknologi). Dan pendidik sering memberikan pekerjaan rumah (PR) sehingga peserta didik lebih terlatih dalam mengerjakan soal persamaan trigonometri.
2. Untuk sarana dalam memahami sudut-sudut istimewa pada trigonometri pendidik bisa menggunakan konsep lima jari. Sehingga, apabila peserta didik lupa maka akan lebih mudah menggunakan lima jari yang telah dipelajari sebelumnya.
3. Pendidik juga bisa mengajarkan untuk mencari nilai sinus, cosinus dan tangen dalam bentuk desimal dengan menggunakan Microsoft Excel.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami peserta didik dikarenakan belum memahami konsep dan materi tentang persamaan trigonometri. Serta peserta didik hanya menghafal setiap rumus tanpa mampu menyelesaikan persamaan sesuai bentuk soal yang diajukan. Oleh sebab itu pendidik harus lebih memperhatikan dan menjelaskan konsep persamaan trigonometri lebih detail dan memberikan bentuk latihan untuk mengasah kembali kemampuan peserta didik.

3.2. Saran

Pada permasalahan yang dihadapi oleh guru dan siswa mengenai materi persamaan trigonometri, maka penulis memberikan beberapa solusi, yaitu:

1. Mengubah metode pembelajaran yang digunakan, yang awalnya menggunakan metode ceramah maka gunakanlah metode berupa diskusi atau kelompok.
2. Sebaiknya guru menggunakan alat peraga yang dapat merangsang pikiran peserta didik, sehingga peserta didik mampu memahami materi tersebut.
3. Peserta didik harus sering berlatih sehingga dapat memahami konsep dari persamaan trigonometri
4. Berdasarkan hasil analisis dan kesulitan yang dirasakan oleh teman-teman VA di SMA bisa dijadikan sebagai informasi kepada guru matematika untuk lebih banyak memberikan penanaman konsep dan memperbanyak latihan soal matematika khususnya materi persamaan trigonometri sehingga dapat mengurangi atau paling tidak meminimalisasi terjadinya kesalahan yang terjadi pada siswa dalam menyelesaikan soal matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Pembinaan. 2017. *Arsitektur Modern*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Mia Math. 21 Juli 2020. Konsep Lima Jari. Dikutip pada tanggal 01 Oktober 2020 dari halaman web berikut CARA CEPAT Menghitung Nilai Sudut Trigonometri Sin, Cos, Tan || HITUNGAN DETIK !! - YouTube
- Safitri., Wulan. M., & Khotimah. P.R. Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Trigonometri Kelas XI SMK Muhammadiyah Kartasura Tahun 2016/2017. *Skripsi Thesis*. Dikutip pada tanggal 01 Oktober 2020
- Zain.N.A., Supardi.L., & Lanya. Harfin. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Materi Trigonometri. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3,12-16. Dikutip pada tanggal 01 Oktober 2020

BAB XXXIV

PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI KAIDAH PENCACAHAN

Oleh:

Sonya Vera Yola (A1C018036)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari oleh peserta didik di sekolah, mulai dari jenjang sekolah dasar hingga pada jenjang sekolah menengah atas. Konsep-konsep matematika yang dipelajari oleh peserta didik setiap jenjangnya saling berkaitan, konsep-konsep matematika yang dipelajari pada jenjang yang lebih rendah menjadi konsep prasyarat pembelajaran matematika pada jenjang yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan konsep-konsep di dalam matematika tidak terputus-putus dan saling berkaitan satu sama lain. Hal ini menerangkan bahwa jika peserta didik ingin mempelajari konsep matematika pada tahap yang lebih tinggi maka peserta didik harus memahami materi prasyaratnya terlebih dahulu. Konsep kaidah pencacahan adalah salah satu konsep prasyarat untuk memahami konsep peluang di SMA kelas XII.

Namun pada kenyataannya, peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep kaidah pencacahan. Seperti yang kita tahu bahwa sekarang proses pembelajaran yang biasanya dapat dilakukan secara tatap muka harus diganti dengan pembelajaran secara *online/daring*, sehingga menjadi tantangan juga bagi pendidik untuk mendesain metode pembelajaran yang baik dalam proses pembelajaran. Jadi, dengan adanya permasalahan tersebut, penulis ingin memberikan solusi agar peserta didik tersebut bisa paham mengenai konsep kaidah pencacahan dan tidak kesulitan lagi dalam mengerjakan soal yang berhubungan dengan kaidah pencacahan.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, adapun rumusan masalahnya sebagai berikut:

1. Apa saja pembahasan pada materi kaidah pencacahan?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi kaidah pencacahan?
3. Bagaimana solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi kaidah pencacahan?

1.3. Tujuan Penulisan

Dari rumusan masalah di atas, adapun tujuan dari penulisan laporan ini adalah:

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi kaidah pencacahan.
2. Untuk mengetahui kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi kaidah pencacahan.
3. Untuk mengetahui solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi kaidah pencacahan.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Aturan Penjumlahan

Aturan penjumlahan digunakan untuk beberapa kejadian yang “tidak sekaligus terjadi” dalam satu waktu yang sama, artinya yang terjadi hanya beberapa saja atau “pilihan” dan biasanya menggunakan kata hubung “atau”.

Jika terdapat n peristiwa yang saling lepas,

k_1 = banyak cara pada peristiwa pertama

k_2 = banyak cara pada peristiwa kedua

k_3 = banyak cara pada peristiwa ketiga
dan seterusnya sampai

k_n = banyak cara pada peristiwa ke- n

Maka banyak cara untuk peristiwa secara keseluruhan adalah $k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_n$

Contoh Soal:

Dari kota A ke kota B ada beberapa jenis angkutan yang dapat digunakan. Ada 4 *travel*, 2 kapal laut, dan 1 pesawat terbang yang dapat dipilih. Ada berapa total cara berbeda jika Mina ingin berangkat dari kota A menuju kota B?

Jawab:

Pada soal, ketika Mina memilih *travel*, kapal laut, maupun pesawat terbang, tidak berpengaruh satu sama lain yang atau bisa dikatakan saling lepas. Sehingga ada $4 + 2 + 1 = 7$ cara berbeda untuk berangkat dari kota A menuju kota B.

2.1.2. Aturan Perkalian

Aturan perkalian digunakan untuk beberapa kejadian yang semuanya “sekaligus terjadi” dan biasanya menggunakan kata hubung “dan”.

Jika terdapat n tempat dengan ketentuan

k_1 = banyak cara mengisi tempat pertama

k_2 = banyak cara mengisi tempat kedua, setelah tempat pertama terpenuhi

k_3 = banyak cara mengisi tempat ketiga, setelah tempat pertama dan kedua terpenuhi
dan seterusnya sampai

k_n = banyak cara mengisi tempat ke- n , setelah semua tempat sebelumnya terpenuhi

Maka banyak cara untuk mengisi n secara keseluruhan adalah $k_1 \times k_2 \times k_3 \times \dots \times k_n$

Contoh Soal:

Dalam sebuah kelas terdapat 29 murid. Ada berapa cara berbeda untuk memilih ketua kelas, wakil ketua kelas, sekretaris, dan bendahara?

Jawab:

Akan ada 4 tempat yang harus diisi:

Ketua	Wakil	Sekretaris	Bendahara
29	28	27	26

Tempat pertama (ketua kelas) dapat diisi oleh 29 orang. Tempat kedua (wakil ketua kelas) dapat diisi oleh $29-1 = 28$ orang, dikurangi 1 karena 1 orang telah mengisi tempat pertama sehingga tidak bisa mengisi tempat lain lagi. Demikian pula untuk tempat ketiga akan ada $29-1-1 = 27$ orang yang dapat mengisinya (dikurangi 1 orang yang mengisi tempat pertama dan 1 orang yang mengisi tempat kedua). Dan tempat keempat dapat diisi oleh $29-1-1-1 = 26$ orang (dikurangi 1 orang untuk tempat pertama, 1 orang untuk tempat kedua, dan 1 orang untuk tempat ketiga).

Jadi, akan ada $29 \times 28 \times 27 \times 26 = 570.024$ cara berbeda untuk memilih 4 orang untuk menduduki keempat jabatan tersebut.

2.1.3. Permutasi

Permutasi adalah susunan yang dapat dibentuk dari suatu kumpulan objek yang diambil sebagian atau seluruhnya dengan memperhatikan urutannya. “Memperhatikan urutannya” artinya susunan AB berbeda dengan susunan BA.

Rumus Permutasi:

- Permutasi n elemen, tiap permutasi terdiri dari r unsur dari n elemen dengan $r \leq n$. Untuk semua bilangan positif n dan r , dengan $r \leq n$, banyaknya permutasi dari n objek yang diambil r objek pada satu waktu adalah:

$$P_{(n,r)} = \frac{n!}{(n-r)!}$$

- Permutasi dari n unsur yang mengandung unsur yang sama.

$$P_{(n,k_1,k_2,kt)} = \frac{n!}{k! k_1! k_2! \dots kt!}$$

- Permutasi Siklis

Permutasi siklis adalah permutasi melingkar (urutan melingkar).

$$P_{(s)}(n) = (n-1)!$$

Contoh Soal:

Dalam suatu organisasi akan dipilih pengurus sebagai ketua, sekretaris dan bendahara dari 14 calon yang memenuhi kriteria. Berapa banyak susunan pengurus yang mungkin dari 14 calon tersebut?

Jawab:

Untuk memilih 3 orang (ketua, sekretaris, dan bendahara) dari 14 orang calon, kita menggunakan konsep permutasi karena harus memperhatikan urutannya.

$$P_{(n,r)} = \frac{n!}{(n-r)!} = P_{(14,3)} = \frac{14!}{(14-3)!} \\ = \frac{14 \times 13 \times 12 \times 11!}{11!} = 2184$$

Jadi terdapat 2184 cara

2.1.4. Kombinasi

Kombinasi adalah susunan yang dapat dibentuk dari suatu kumpulan objek yang diambil sebagian atau seluruhnya tanpa memperhatikan urutannya/secara acak. “Tidak memperhatikan urutannya” artinya susunan AB sama dengan susunan BA

Rumus Kombinasi :

Untuk semua bilangan positif n dan r , dengan $r \leq n$, banyaknya kombinasi r objek yang diambil dari n objek pada waktu yang sama, yaitu:

$$C_{(n,r)} = \frac{n!}{(n-r)! r!}$$

Contoh Soal:

Seorang siswa yang mengikuti ujian harus mengerjakan 8 dari 10 soal yang ada. Banyak cara siswa tersebut memilih soal yang akan dikerjakan adalah ...

Jawab:

Untuk menghitung banyak cara memilih soal yang akan dikerjakan 8 soal dari 10 soal yang ada, dan 8 soal yang dikerjakan tidak perlu memperhatikan urutan soal.

Maka kita menggunakan konsep kombinasi

$$C_{(n,r)} = \frac{n!}{(n-r)! r!} \\ C_{(10,8)} = \frac{10!}{(10-8)! 8!} = \frac{10!}{2! 8!} = \frac{10 \times 9 \times 8!}{2! 8!} = \frac{10 \times 9}{2 \times 1} = 45$$

Jadi terdapat 45 cara memilih soal

2.2. Permasalahan Pembelajaran pada Pokok Bahasan

2.2.1. Hasil Belajar

Saya melakukan wawancara dengan salah satu guru matematika. Berdasarkan hasil wawancara saya, guru tersebut menyatakan bahwa hasil belajar peserta didik yang dicapai untuk materi ini sedikit beragam. Ada yang mudah untuk memahami materi dan ada pula yang masih kesulitan dalam memahami konsep kaidah pencacahan ini. Selain itu, untuk peserta didik yang serius dalam menangkap materi yang dijelaskan sudah tentu memiliki hasil nilai yang bagus, dan untuk peserta didik yang tidak serius dalam menangkap materi pembelajaran tentu akan mendapatkan nilai yang kurang. Dan juga selama masa pandemi,

kegiatan pembelajaran yang dilakukan secara daring mengakibatkan belum tercapainya tujuan pembelajaran dengan baik.

2.2.2. Model atau Metode

Dari hasil wawancara saya dengan guru matematika, metode mengajar yang dilakukan dalam proses pembelajaran yaitu dengan menggunakan berbagai macam metode tergantung dari materi yang akan dipelajari. Selaku guru matematika ia tahu betul bagaimana cara untuk membuat siswa tertarik belajar matematika. Oleh sebab itu di setiap kali pertemuan ia selalu menjelaskan pentingnya matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Selain itu, guru tersebut juga memberikan contoh soal mulai dari yang sederhana dan cukup mudah dipahami sampai contoh soal yang kompleks dan cukup sulit. Metode mengajar yang dilakukan tidak hanya dengan menggunakan metode ceramah, tetapi menggunakan banyak metode mengajar misalnya tanya jawab dan metode *jigsaw*. Sehingga tidak membuat peserta didik merasa bosan saat pembelajaran berlangsung.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Peserta Didik

Kaidah pencacahan merupakan konsep yang penting untuk dikuasai oleh peserta didik. Akan tetapi banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam pembelajarannya. Seperti pada submateri permutasi dan kombinasi. Dari hasil wawancara saya, menurut guru matematikanya bahwa peserta didik yang diajarnya yaitu kelas XII memiliki kesulitan membedakan permutasi dan kombinasi. Hal itu disebabkan kurangnya pemahaman konsep permutasi dan kombinasi. Mereka sudah bisa menggunakan rumus permutasi dan kombinasi. Akan tetapi mereka masih kebingungan dalam membedakan permutasi dan kombinasi. Selebihnya mengenai pengerjaan soal yang sudah diketahui apakah itu permutasi atau kombinasi, peserta didik tidak begitu mengalami kesulitan.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Berdasarkan hasil wawancara saya dengan guru matematika mengenai permasalahan yang dialami guru dalam mengajar pembelajaran matematika khusus nya pada materi kaidah pencacahan, guru tersebut mengatakan terdapat kendala pada kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada kurang cepat memahami materi. Selain itu juga kurangnya pengetahuan guru dalam membuat media pembelajaran, dan kurangnya kemampuan dalam menguasai teknologi.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Peserta Didik

Solusi dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi kaidah pencacahan yaitu dengan meminta peserta didik memahami kembali konsep kaidah pencacahan, agar mereka tidak keliru dalam membedakan permutasi ataukah kombinasi. Peserta didik juga diberikan tugas tentang permutasi dan kombinasi agar mereka terbiasa dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan permutasi dan kombinasi. Jika peserta didik sudah paham mengenai konsep permutasi dan kombinasi, maka peserta didik akan mudah membedakan permutasi dan kombinasi.

Selain itu dengan memberikan video pembelajaran tentang konsep permutasi dan kombinasi. Video pembelajaran ini berisi pengertian dari permutasi dan kombinasi, ilustrasi peristiwa permutasi dan kombinasi, serta contoh soal yang merupakan permutasi dan kombinasi. Video pembelajaran dinilai cocok untuk digunakan selama pembelajaran daring untuk mempermudah peserta didik memahami permutasi dan kombinasi.

Setelah peserta didik memahami video pembelajaran yang diberikan oleh guru, selanjutnya peserta didik diminta mengerjakan kuis permutasi dan kombinasi di Google Form yang diberikan oleh guru. Jika siswa telah menyelesaikan kuis tersebut maka akan muncul skor yang mereka dapatkan dan akan ada pembahasan soal tersebut sehingga siswa tahu hasil kerja mereka.

Gambaran isi video pembelajaran:

(video pembelajaran dapat diakses di *link* berikut: <http://gg.gg/video-pembelajaran-permutasi-dan-kombinasi>)

Permutasi adalah susunan yang dapat dibentuk dari suatu kumpulan objek yang diambil sebagian atau seluruhnya dengan memperhatikan urutannya. "Memperhatikan urutannya" artinya susunan AB berbeda dengan susunan BA.

Pengertian permutasi

Kombinasi adalah susunan yang dapat dibentuk dari suatu kumpulan objek yang diambil sebagian atau seluruhnya tanpa memperhatikan urutannya/secara acak. "Tidak memperhatikan urutannya" artinya susunan AB sama dengan susunan BA.

Pengertian kombinasi



Ilustrasi peristiwa permutasi



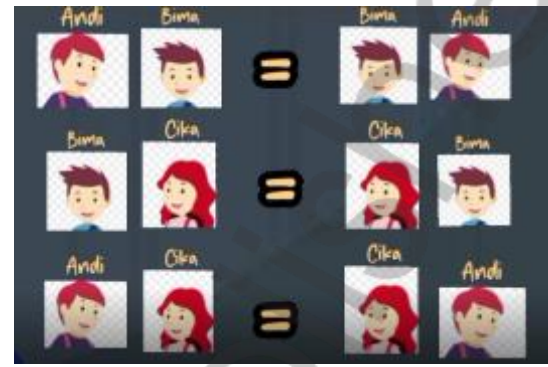
Ilustrasi peristiwa kombinasi

Permasalahan 1
Berapakah banyak cara memilih ketua, dan wakilnya jika terdapat 3 calon?

Contoh permasalahan permutasi

Permasalahan 2
Berapakah banyak salaman yang terjadi jika terdapat 3 orang yang bertemu dan saling bersalaman satu sama lain?

Contoh permasalahan kombinasi



Pembahasan permasalahan permutasi

Pembahasan permasalahan kombinasi

Rumus Permutasi

- Permutasi n elemen, tiap permutasi terdiri dari r unsur dari n elemen dengan $r \leq n$. Untuk semua bilangan positif n dan r , dengan $r \leq n$, banyaknya permutasi dari n objek yang diambil r objek pada satu waktu adalah:

$$P(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!}$$
- Permutasi dari n unsur yang mengandung unsur yang sama:

$$P(n, k, k, k, \dots) = \frac{n!}{k! \cdot k! \cdot k! \cdot \dots}$$
- Permutasi Siklis
Permutasi siklis adalah permutasi melingkar (urutan melingkar).

$$P_{(n)}(n) = (n-1)!$$

Rumus permutasi

Rumus Kombinasi

Untuk semua bilangan positif n dan r , dengan $r \leq n$, banyaknya kombinasi r objek yang diambil dari n objek pada waktu yang sama, yaitu:

$$C(n, r) = \frac{n!}{(n-r)! \cdot r!}$$

Rumus kombinasi

Soal Permutasi dan Kombinasi

- Dalam suatu organisasi akan dipilih pengurus sebagai ketua, sekretaris dan bendahara dari 14 calon yang memenuhi kriteria. Berapa banyak susunan pengurus yang mungkin dari 14 calon tersebut?

Soal Permutasi dan Kombinasi

- Berapa banyak susunan huruf yang bisa dibentuk dari huruf yang terdapat pada kata "KURIKULUM" ?

Pembahasan :

Untuk memilih 3 orang (ketua, sekretaris, dan bendahara) dari 14 orang calon, kita menggunakan konsep permutasi karena harus memperhatikan urutannya.

$$P_{(n,r)} = \frac{n!}{(n-r)!} = P_{(14,3)} = \frac{14!}{(14-3)!} \\ = \frac{14 \times 13 \times 12 \times 11!}{11!} = 2184$$

Jadi terdapat 2184 cara

Soal Permutasi dan Kombinasi

2. 7 orang direktur duduk disebuah meja berbentuk lingkaran untuk rapat. Ada berapa cara untuk menyusun kursi para direktur tersebut?

Pembahasan :

Cara duduk membentuk lingkaran (melingkar) merupakan konsep permutasi siklis, dimana rumusnya $(n - 1)!$
 $= (7 - 1)!$
 $= 6!$
 $= 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$
 $= 720$

Jadi terdapat 720 cara duduk melingkar

Pembahasan :

Pada soal diketahui permutasi mengandung unsur yang sama.

- Huruf "K" ada 2
- Huruf "U" ada 3

Maka banyak susunan huruf yang bisa dibentuk adalah

$$\frac{n!}{k_1!k_2!k_3!} = \frac{9!}{2!3!} = \frac{9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3!}{2!3!} = \frac{9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4}{2 \times 1} \\ = \frac{60480}{2} = 30240$$

Jadi, banyak susunan huruf yang bisa dibentuk adalah 30240

Soal Permutasi dan Kombinasi

4. Seorang siswa yang mengikuti ujian harus mengerjakan 8 dari 10 soal yang ada. Banyak cara siswa tersebut memilih soal yang akan dikerjakan...

Pembahasan :

Untuk menghitung banyak cara memilih soal yang akan dikerjakan 8 soal dari 10 soal yang ada, dan 8 soal yang dikerjakan tidak perlu memperhatikan urutan soal.

Maka kita menggunakan konsep kombinasi

$$C_{(n,r)} = \frac{n!}{(n-r)!r!} = C_{(10,8)} = \frac{10!}{(10-8)!8!} \\ = \frac{10!}{2!8!} = \frac{10 \times 9 \times 8!}{2!8!} = \frac{10 \times 9}{2 \times 1} = 45$$

Jadi terdapat 45 cara memilih soal

Contoh soal dan pembahasan permutasi dan kombinasi

Gambaran kuis permutasi dan kombinasi di Google Form:

(kuis permutasi dan kombinasi dapat diakses pada *link* berikut: <http://gg.gg/KUIS-PERMUTASI-DAN-KOMBINASI>)

KUIS PERMUTASI DAN KOMBINASI

Pilih dan tentukan jawaban yang benar

1. Ada 5 orang yang mengikuti ujian, dan harus mengerjakan 3 soal dari 10 soal yang tersedia. Berapa banyak cara memilih soal yang akan dikerjakan?

☐ a. 10

☐ b. 120

☐ c. 100

☐ d. 1000

☐ e. 10000

Organisasi A memiliki 10 orang pengurus tetap. Dari pengurus tetap tersebut akan dipilih ketua, wakil ketua, sekretaris, dan bendahara. Jika satu orang pengurus tetap tidak bersedia dipilih, banyak hasil yang mungkin dari pemilihan tersebut adalah ... *

25 poin

☐ 1690
☐ 1120
☐ 3024
☐ 2020
☐ 720

Pada saat praktikum kimia, terdapat 8 larutan yang terdiri atas 5 larutan A dan 3 larutan B. Jika dari larutan tersebut dipilih tiga larutan secara acak, banyak cara memilih 2 larutan A dan 1 larutan B adalah ... *

25 poin

☐ 30 cara
☐ 21 cara
☐ 15 cara
☐ 12 cara
☐ 35 cara

8 orang direktur duduk disebuah meja berbentuk lingkaran untuk rapat. Ada berapa cara untuk menyusun kursi para direktur tersebut? *

25 poin

☐ 720
☐ 5.040
☐ 5.000
☐ 40.320
☐ 120

Kirim

Tampilan soal kuis

KUIS PERMUTASI DAN KOMBINASI

Tanggapan Anda telah direkam.

Lihat skor

[Kirim tanggapan lain](#)

Tampilan setelah siswa menekan tombol “kirim”

KUIS PERMUTASI DAN KOMBINASI

Poin total 75/100

Pilihlah jawaban yang benar

Alamat email *

u@gmail.com

✓ Zidny sedang mengikuti suatu ujian. Ia harus mengerjakan 10 soal dari 25/25
12 soal yang tersedia. Jika soal nomor genap harus dikerjakan, banyak
pilihan komposisi soal yang dikerjakan Zidny adalah ... *

- ☐ 11 pilihan
- ☐ 9 pilihan
- ☐ 10 pilihan
- ☒ 15 pilihan
- ☐ 12 pilihan

Tanggapan

Dari 12 soal terdapat 6 soal bernomor genap yang harus dikerjakan, maka:

Sisa soal yang dapat dipilih = $12 - 6 = 6$

Kekurangan pengerjaan soal = $10 - 6 = 4$

Banyak komposisi soal yang dikerjakan

$$C((6,4)) = 6!/(6-4)! = 6!/(2!4!)$$

$$= (6 \times 5 \times 4) / (2! \cdot 4!) = 30/2 = 15$$

Jadi, banyak pilihan komposisi soal yang dikerjakan Zidny adalah 15 pilihan

✓ Organisasi A memiliki 10 orang pengurus tetap. Dari pengurus tetap 25/25
tersebut akan dipilih ketua, wakil ketua, sekretaris, dan bendahara. Jika
satu orang pengurus tetap tidak bersedia dipilih, banyak hasil yang
mungkin dari pemilihan tersebut adalah ... *

- ☐ 1690
- ☐ 1120
- ☒ 3024
- ☐ 2020
- ☐ 720

Tanggapan

Salah satu pengurus tetap tidak bersedia dipilih, maka banyak calon ada 9 orang.
Dari 9 pengurus akan dipilih 4 orang untuk dijadikan ketua, wakil ketua, sekretaris, dan bendahara. Hasil pemilihan tersebut memperhatikan urutan sehingga merupakan permasalahan permutasi.

$$P_r((9,4)) = 9!/(9-4)! = 9!/5! = (9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5)/5! = 3024$$

✓ Pada saat praktikum kimia, terdapat 8 larutan yang terdiri atas 5 larutan A dan 3 larutan B. Jika dari larutan tersebut dipilih tiga larutan secara acak, banyak cara memilih 2 larutan A dan 1 larutan B adalah ... *

☒ 30 cara ✓

☐ 21 cara

☐ 15 cara

☐ 12 cara

☐ 35 cara

Tanggapan

8 larutan kimia terdiri atas 5 larutan A dan 3 larutan B.
 Dipilih 3 larutan secara acak yang terdiri atas 2 larutan A dan 1 larutan B.
 Karena dipilih secara acak, jadi menggunakan aturan kombinasi
 Banyak cara memilih 2 larutan A dari 5 larutan A = $C_2((5,2))$
 Banyak cara memilih 1 larutan B dari 3 larutan B = $C_1((3,1))$
 Banyak cara memilih 2 larutan A dan 1 larutan B = $C_2((5,2)) \times C_1((3,1))$

$$= \frac{5!}{((5-2)! 2!)} \times \frac{3!}{((3-1)! 1!)} = \frac{5!}{(3! 2!)} \times \frac{3!}{(2! 1!)}$$

$$= \frac{(5 \times 4 \times 3!)}{(3! 2!)} \times \frac{(3 \times 2!)}{(2! 1!)} = 10 \times 3 = 30 \text{ cara}$$

✗ 8 orang direktur duduk disebuah meja berbentuk lingkaran untuk rapat. 0/25
 Ada berapa cara untuk menyusun kursi para direktur tersebut? *

☒ 720 ✗

☐ 5.040

☐ 5.000

☐ 40.320

☐ 120

Jawaban yang benar

☒ 5.040

Tanggapan

Cara duduk membentuk lingkaran (melingkar) merupakan konsep permutasi siklis, dimana rumusnya $(n-1)!$
 $= (8-1)! = 7! = 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5.040$
 Jadi terdapat 5.040 cara duduk melingkar

Tampilan setelah siswa menekan tombol “lihat skor”

2.3.2. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Guru

Solusi dari permasalahan yang dialami guru mengenai kemampuan peserta didik yang beragam adalah dengan lebih memperhatikan lagi karakter setiap peserta didik, bagi peserta didik yang masih dalam kategori sulit mengerti dan menangkap materi pembelajaran maka perlu diberikan perhatian yang lebih artinya peserta didik itu dipantau

proses belajarnya agar ia lebih bisa mengejar keterlambatan dalam memahami pembelajaran. Benar-benar diajarkan secara individu. Sehingga kemampuan peserta didik baik yang mudah memahami ataupun yang sulit memahami bisa seimbang dan secara keseluruhan bisa menangkap materi pembelajaran dengan baik. Selain itu juga guru diharapkan memperluas pengetahuan dalam membuat media pembelajaran, dan memiliki kemampuan dalam menguasai teknologi.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami peserta didik yaitu kesulitan membedakan permutasi dan kombinasi dikarenakan kurangnya pemahaman konsep dari permutasi dan kombinasi, sehingga hal itulah yang menjadi hambatan dalam belajar. Sedangkan, permasalahan yang dialami guru yaitu kemampuan peserta didik yang beragam, kurangnya pengetahuan guru dalam membuat media pembelajaran, dan kurangnya kemampuan dalam menguasai teknologi. Sehingga dari permasalahan tersebut diberikan solusi berupa video pembelajaran yang berisi pengertian dari permutasi dan kombinasi, ilustrasi peristiwa permutasi dan kombinasi, serta contoh soal yang merupakan permutasi dan kombinasi dan memberikan kuis interaktif.

3.2. Saran

Setelah selesainya pengamatan ini maka penulis berharap laporan ini dapat berguna bagi penulis maupun pembaca. Sebagai calon pendidik kita harus memperhatikan kelemahan peserta didik dan kita telah mempersiapkan solusi dalam menyampaikan materi jika menemukan kesulitan yang sama. Namun sebelum kesulitan itu muncul, kita sudah mengantisipasinya melalui laporan ini. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kekeliruan dalam pembuatan laporan ini, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dianggap perlu demi kesempurnaan makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian. 04 Agustus 2020. *Permutasi dan Kombinasi: Pengertian, Rumus & Contoh Soal*. Dikutip pada Tanggal 24 Oktober 2020. <https://rumuspintar.com/permutasi-kombinasi/>
- Quipper. 17 April 2020. *Matematika Soshum – Statistika, Kaidah Pencacahan, Peluang*. Dikutip pada Tanggal 24 Oktober 2020. <https://www.quipper.com/id/blog/sbmptn/matematika-sbmptn/matematika-soshum-statistika-kaidah-pencacahan-peluang/>
- Unknown. 08 Desember 2016. *Ringkasan Materi Kaidah Pencacahan*. Dikutip pada Tanggal 24 Oktober 2020. <http://belajasikmatematika.blogspot.com/>

BAB XXXV

PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI MATRIKS

Oleh:

Celsy Yulia Sari (A1C018037)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran di sekolah yang mempunyai peranan sangat penting dalam kehidupan. Namun, banyak siswa yang menganggap mata pelajaran ini cukup sulit. Sehingga, beberapa siswa tidak menyukai mata pelajaran ini. Salah satu faktornya yaitu karena pembelajarannya yang dianggap monoton, yaitu pada proses pembelajaran di kelas, peserta didik hanya mendengar, melihat atau membaca saja, lalu mencatat saja. Pembelajarannya hanya seputar mencatat dan menghafal, tanpa tahu kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari. Hasil studi PISA (*Programmed or International Students Assesment*) dan TIMSS (*Trends International Mathematics and Science Study*) tahun 2015, menempatkan Indonesia pada peringkat di bawah rata-rata. Skor TIMSS pada bidang matematika memperoleh 397, menempatkan Indonesia di nomor 45 dari 50 negara. Jika tidak ditanggapi secara serius, hal ini dapat menjadi masalah bagi kemajuan pendidikan, teknologi dan berbagai aspek di Indonesia. Oleh karena itu, kita harus membuat pelajaran matematika menjadi pelajaran yang dapat menarik minat belajar siswa serta mencari solusi atas permasalahan tersebut.

Kita harus membuat pembelajaran se-efektif mungkin. Karena, semakin efektif pembelajaran, maka akan semakin baik pula hasil belajar siswa. Oleh karena itu, dalam pembelajaran guru mengharapkan peserta didik dapat memahami konsep matematika yang diberikan, karena konsep merupakan dasar dalam matematika untuk pemahaman pada materi. Pemecahan suatu permasalahan adalah suatu fokus dalam matematika. Dengan guru mengatur strategi bagaimana caranya agar peserta didik dapat mengerti dan memahami materi. Pemecahan suatu masalah digunakan dalam cabang ilmu matematika. Yang mana kemampuan pemecahan masalah matematika merupakan suatu fokus dalam pembelajaran matematika. Akan tetapi, ternyata masih banyak sekali peserta didik yang tidak mampu untuk menyelesaikan masalah yang ada pada pelajaran matematika, seperti pada materi matriks.

Menurut survei yang telah saya lakukan kepada teman-teman mahasiswa Unib-FKIP-Pendidikan Matematika serta kerabat di lingkungan saya, berdasarkan pengalaman mereka Ketika di SMA, 58.3% dari mereka menganggap bahwa materi matriks itu sulit

dan 41.7% dari mereka menganggap bahwa materi matriks itu tidak sulit; 75% dari mereka menganggap bahwa hanya matriks berordo 3×3 itu sulit, dan 25% dari mereka menganggap bahwa keduanya yaitu matriks ordo 2×2 dan 3×3 sulit; 25% dari mereka kesulitan pada sub materi Operasi pada Matriks dan Sifatnya, 12.5% dari mereka kesulitan pada sub materi Pengurangan Dua Matriks, 33.3% dari mereka kesulitan pada sub materi perkalian suatu bilangan real dengan matriks, 33.3% dari mereka kesulitan pada sub materi operasi perkalian dua matriks dan sifatnya, serta 87.5% dari mereka kesulitan pada sub materi determinan dan invers matriks.

Selain itu, menurut guru Pendidikan matematika di salah satu SMKN di Provinsi Bengkulu, beliau mengajar materi matriks menggunakan metode REACT (*Relating Experience Applying Cooperating Transferring*) dengan hasil pembelajaran yang sudah cukup baik. Namun, menurut beliau, siswa banyak kesulitan dalam operasi perkalian dua matriks serta banyak siswa yang masih keliru dan ceroboh saat menyelesaikan permasalahan pada materi ini. Maka dengan adanya permasalahan tersebut, penulis ingin memberikan solusi agar peserta didik dapat memahami materi matriks. Terlebih, dalam kondisi pandemi saat ini yang membuat pembelajaran dilakukan secara daring, pendidik haruslah menemukan solusi agar materi pembelajaran dapat tersampaikan secara tepat.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun rumusan masalah dalam penulisan laporan ini yaitu:

1. Apa saja pembahasan pada materi matriks?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi matriks?
3. Apa saja solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi matriks?

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan penulisan dalam laporan ini yaitu:

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi matriks.
2. Untuk mengetahui permasalahan apa saja yang dialami peserta didik pada materi matriks.
3. Untuk mengetahui solusi apa saja yang bisa diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi matriks.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi Pembelajaran

2.1.1. Operasi pada Matriks dan Sifatnya

Operasi Penjumlahan Matriks dan Sifat-sifatnya

Jika terdapat dua matriks yang mempunyai banyak baris dan kolom yang sama, maka kita dapat menjumlahkan keduanya untuk memperoleh matriks baru dengan ordo yang sama. Jadi syarat untuk menjumlahkan dua matriks atau lebih yaitu harus mempunyai **ordo yang sama**.

Definisi 2.1

Misalkan A dan B adalah matriks berordo $m \times n$ dengan elemen-elemen a_{ij} dan b_{ij} . Matriks C adalah jumlah matriks A dan matriks B , ditulis $C = A + B$, dengan elemen-elemen ditentukan oleh $c_{ij} = a_{ij} + b_{ij}$ (untuk semua i dan j).

Contoh:

Misalkan matriks A dan B didefinisikan sebagai berikut:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 5 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 5 \end{bmatrix}$$

Jika $A + B = C$, maka matriks C adalah

$$C = A + B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2+2 & 1+4 \\ 1+5 & 5+5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 6 & 10 \end{bmatrix}$$

$$\text{Jadi, Matriks } C = \begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 6 & 10 \end{bmatrix}$$

Definisi 2.2

Misalkan B sebuah matriks dengan ordo $n \times m, n \in N$. Hasilnya penjumlahan matriks B sebanyak k dengan $k \in N$ adalah kB , ditulis $\underbrace{B + B + \dots + B}_k = kB$ dan matriks kB berordo $n \times m$.

Contoh

$$\text{Misalkan matriks } B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

$$\underbrace{B + B + \dots + B}_8 = \underbrace{\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} + \dots + \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}}_8$$

$$8B = 8 \cdot \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 & 16 & 24 \\ 32 & 40 & 48 \\ 56 & 64 & 72 \end{bmatrix}$$

Sifat Komutatif Penjumlahan Matriks

Sifat 2.1

Misalkan matriks A dan B berordo $n \times k$. Penjumlahan matriks A dan B memenuhi sifat komutatif jika dan hanya jika $A + B = B + A$.

Contoh:

$$\text{Misalkan matriks } A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 4 & 1 & 1 \end{bmatrix} \text{ dan matriks } B = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 4 & 5 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Maka,

$$A + B = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 4 & 1 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 4 & 5 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+2 & 1+1 & 3+1 \\ 2+4 & 3+5 & 1+2 \\ 4+1 & 1+2 & 1+1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 4 \\ 6 & 8 & 3 \\ 5 & 3 & 2 \end{bmatrix}$$

$$B + A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 4 & 5 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 4 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2+1 & 1+1 & 1+3 \\ 4+2 & 5+3 & 2+1 \\ 1+4 & 2+1 & 1+1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 4 \\ 6 & 8 & 3 \\ 5 & 3 & 2 \end{bmatrix}$$

Berdasarkan operasi di atas didapatkan hasil $A + B = B + A$, maka berlaku sifat komutatif.

Sifat Asosiatif Penjumlahan Matriks

Sifat 2.2

Misalkan matriks A , B dan C berordo $n \times k$. Penjumlahan matriks A , B dan C memenuhi sifat asosiatif jika dan hanya jika $A + (B + C) = (A + B) + C$.

Contoh:

Misalkan matriks $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$, dan $C = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \end{bmatrix}$.

Maka:

$$A + (B + C) = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{bmatrix} + \left(\begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \end{bmatrix} \right)$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 4 \\ 3 & 2 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 4 & 6 \\ 7 & 6 & 5 \\ 4 & 4 & 5 \end{bmatrix}$$

$$(A + B) + C = \left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \right) + \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 2 & 3 & 5 \\ 5 & 3 & 2 \\ 2 & 3 & 3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 4 & 6 \\ 7 & 6 & 5 \\ 4 & 4 & 5 \end{bmatrix}$$

Berdasarkan operasi di atas, didapatkan hasil bahwa $A + (B + C) = (A + B) + C$.

2.1.2. Pengurangan Dua Matriks

Misalkan A dan B adalah matriks-matriks berordo $m \times n$. Pengurangan matriks A dengan matriks B didefinisikan sebagai jumlah matriks A dan lawan matriks $-B$, ditulis:

$$A - B = A + (-B)$$

Matriks $-B$ merupakan matriks yang setiap unsurnya berlawanan tanda dengan setiap unsur yang bersesuaian dengan matriks B .

Contoh:

Misalkan: matriks $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{bmatrix}$ dan matriks $B = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$.

Tentukan matriks $A - B$!

$$\begin{aligned} A - B &= \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1 & -1 & -2 \\ -2 & -2 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1-1 & 2-1 & 3-2 \\ 3-2 & 1-2 & 1-1 \\ 1-1 & 2-1 & 2-1 \end{bmatrix} \\ A - B &= \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

2.1.3. Perkalian Suatu Bilangan Real dengan Matriks

Dalam aljabar matriks, bilangan real k sering disebut sebagai skalar. Oleh karena itu perkalian real terhadap matriks juga disebut sebagai perkalian skalar dengan matriks.

Sebelumnya, pada kajian pengurangan dua matriks, $A - B = A + (-B)$, $(-B)$ dalam hal ini sebenarnya hasil kali bilangan -1 dengan semua elemen matriks B . Artinya, matriks $(-B)$ dapat kita tulis sebagai: $-B = k.B$, dengan $k = -1$.

Secara umum, perkalian skalar dengan matriks dirumuskan sebagai berikut. Misalkan A suatu matriks berordo $m \times n$ dengan elemen-elemen a_{ij} dan k adalah suatu bilangan real. Matriks C adalah hasil perkalian bilangan real k dengan matriks A , dinotasikan $C = k.A$, bila matriks C berordo $m \times n$ dengan elemen-elemennya ditentukan oleh: $C_{ij} = k.a_{ij}$ (untuk semua i dan j).

Contoh: Jika matriks $A = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 4 \\ 6 & 4 & 2 \\ 8 & 2 & 2 \end{bmatrix}$, Tentukan matriks $\frac{1}{2}A$!

$$\frac{1}{2}A = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 2 & 2 & 4 \\ 6 & 4 & 2 \\ 8 & 2 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} \times 2 & \frac{1}{2} \times 2 & \frac{1}{2} \times 4 \\ \frac{1}{2} \times 6 & \frac{1}{2} \times 4 & \frac{1}{2} \times 2 \\ \frac{1}{2} \times 8 & \frac{1}{2} \times 2 & \frac{1}{2} \times 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{Jadi, matriks } \frac{1}{2}A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

2.1.4. Operasi Perkalian Dua Matriks dan Sifat-sifatnya

Definisi 2.3

Misalkan $A = [a_{ij}]$ adalah matriks yang berordo $m \times p$ dan $B = [b_{ij}]$ adalah matriks yang berordo $p \times n$.

Hasil kali matriks A dan B adalah suatu matriks C berordo $m \times n$ dinotasikan $A \times B = C = [c_{ij}]$ berordo $m \times n$ dengan elemen baris ke- i dan kolom ke- j adalah: $c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + a_{i3}b_{3j} + \dots + a_{ip}b_{jp}$, dengan $i = 1, 2, 3, \dots, m$; dan $j = 1, 2, 3, \dots, n$

Catatan:

Matriks A dan B dapat dikalikan apabila banyak kolom matriks A sama dengan banyak baris matriks B .

Contoh:

Diketahui matriks $A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$ dan matriks $B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{bmatrix}$, Maka matriks

$A.B = \dots$

$$A.B = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} a_{11}b_{11} + a_{12}b_{21} + a_{13}b_{31} & a_{11}b_{12} + a_{12}b_{22} + a_{13}b_{32} & a_{11}b_{13} + a_{12}b_{23} + a_{13}b_{33} \\ a_{21}b_{11} + a_{22}b_{21} + a_{23}b_{31} & a_{21}b_{12} + a_{22}b_{22} + a_{23}b_{32} & a_{21}b_{13} + a_{22}b_{23} + a_{23}b_{33} \\ a_{31}b_{11} + a_{32}b_{21} + a_{33}b_{31} & a_{31}b_{12} + a_{32}b_{22} + a_{33}b_{32} & a_{31}b_{13} + a_{32}b_{23} + a_{33}b_{33} \end{bmatrix}$$

Sifat Asosiatif dan Distributif Operasi Perkalian Matriks

Sifat 2.3

Misalkan matriks A berordo $m \times n$, B berordo $n \times p$ dan C berordo $p \times q$ dengan $m, n, p, q \in N$. Perkalian matriks memenuhi sifat asosiatif jika dan hanya jika $A \times (B \times C) = (A \times B) \times C$.

Sifat 2.4

Misalkan matriks A berordo $m \times n$, B berordo $n \times p$ dan C berordo $p \times q$ dengan $m, n, p, q \in N$. Perkalian matriks memenuhi sifat distributif operasi perkalian terhadap operasi penjumlahan matriks jika dan hanya jika $A \times (B + C) = (A \times B) + (A \times C)$.

Definisi 2.4

Misalkan matriks A berordo $p \times q$ dan $n \in N$.

$$A^n = \underbrace{A \times A \times A \times \dots \times A}_k$$

2.1.5. Determinan dan Invers Matriks

Determinan Matriks

Misalkan matriks $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$. Determinan dari matriks A dapat dinyatakan $\det(A) = |A| = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$.

Metode Sarrus:

$$|A| = \begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix}$$

$$|A| = aei + bfg + cdh - ceg - afh - bdi$$

Metode Ekspansi Kofaktor:

Misalkan matriks $A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$, Determinan?

Cara:

1. Pilih satu Baris/Kolom yang akan digunakan. Misal, kita gunakan baris 1.
2. Coret baris/kolom yang dipilih.

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} \cancel{a_{11}} & \cancel{a_{12}} & \cancel{a_{13}} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} a_{11} & \cancel{a_{12}} & \cancel{a_{13}} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} \cancel{a_{11}} & \cancel{a_{12}} & \cancel{a_{13}} \\ a_{21} & a_{22} & \cancel{a_{23}} \\ a_{31} & a_{32} & \cancel{a_{33}} \end{pmatrix}$$

3. Dari perpotongan coretan, kalikan dengan bagian yang tidak tercoret. Sehingga bisa ditulis dengan bersih seperti gambar berikut:

$$a_{11} \begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} - a_{12} \begin{vmatrix} a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix} + a_{13} \begin{vmatrix} a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix}$$

Gunakan determinan matriks 2 x 2 untuk menghitung yang digarisbawahi.

$$\underline{a_{22} \times a_{33} - a_{23} \times a_{32}} \quad \underline{a_{21} \times a_{33} - a_{23} \times a_{31}} \quad \underline{a_{21} \times a_{32} - a_{22} \times a_{31}}$$

$$D = a_{11}(a_{22}a_{33} - a_{23}a_{32}) - a_{12}(a_{21}a_{33} - a_{23}a_{31}) + a_{13}(a_{21}a_{32} - a_{22}a_{31})$$

Sifat-Sifat Determinan

Sifat 2.5

Misalkan matriks A dan B merupakan matriks persegi berordo $m \times n$ dengan $m \in N$. Jika determinan matriks A dinotasikan $|A|$ dan matriks B dinotasikan $|B|$, maka $|AB| = |A| \cdot |B|$.

Sifat 2.6

Misalkan matriks A dan B berordo $m \times n$ dengan $m \in N$. Jika $\det(A) = |A|$ dan $\det(A^{-1}) = |A^{-1}|$.

Invers Matriks

Definisi 2.5

Misalkan A sebuah matriks persegi dengan ordo $n \times n$ dengan $n \in N$,

- Matriks A disebut matriks tidak singular, apabila $\det(A) \neq 0$.

- Matriks A disebut matriks singular, apabila $\det(A) = 0$.
- A disebut invers matriks A jika dan hanya jika $AA^{-1} = A^{-1}A = I$ dengan I adalah matriks identitas perkalian matriks.

Invers Matriks Ordo 2 x 2

Misal, Matriks $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, Maka, Invers Matriks $A = A^{-1} = \frac{1}{\det(A)} \times \text{Adj}(A)$,

di mana: $\text{Adj}(A) = \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$ dengan $ad - bc \neq 0$

Invers Matriks Ordo 3 x 3

Misalkan matriks $A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$,

Maka, Invers Matriks $A = A^{-1} = \frac{1}{\det(A)} \times \text{Adj}(A)$,

Langkah menentukan invers matriks ordo 3 x 3, yaitu:

1. Minor

Minor adalah determinan submatriks persegi setelah salah satu baris dan kolomnya dihilangkan.

$ M_{11} = \begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$	$ M_{12} = \begin{vmatrix} a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix}$	$ M_{13} = \begin{vmatrix} a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix}$
$ M_{11} = a_{22}a_{33} - a_{23}a_{32}$	$ M_{12} = a_{21}a_{33} - a_{23}a_{31}$	$ M_{13} = a_{21}a_{32} - a_{22}a_{31}$
$ M_{21} = \begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$	$ M_{22} = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix}$	$ M_{23} = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix}$
$ M_{21} = a_{12}a_{33} - a_{13}a_{32}$	$ M_{22} = a_{11}a_{33} - a_{13}a_{31}$	$ M_{23} = a_{11}a_{32} - a_{12}a_{31}$
$ M_{31} = \begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$	$ M_{32} = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}$	$ M_{33} = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$
$ M_{31} = a_{12}a_{23} - a_{13}a_{22}$	$ M_{32} = a_{11}a_{23} - a_{13}a_{21}$	$ M_{33} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$

Lalu,

$$M_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} M_{11} & M_{12} & M_{13} \\ M_{21} & M_{22} & M_{23} \\ M_{31} & M_{32} & M_{33} \end{bmatrix}$$

2. Kofaktor

Kofaktor adalah hasil kali setiap elemen matriks minor dengan $(-1)^{i+j}$

$$\begin{array}{ccc} M_{11}(-1)^{1+1} = M_{11} & M_{12}(-1)^{1+2} = -M_{12} & M_{13}(-1)^{1+3} = M_{13} \\ M_{21}(-1)^{2+1} = -M_{21} & M_{22}(-1)^{2+2} = M_{22} & M_{23}(-1)^{2+3} = -M_{23} \\ M_{31}(-1)^{3+1} = M_{31} & M_{32}(-1)^{3+2} = -M_{32} & M_{33}(-1)^{3+3} = M_{33} \end{array}$$

Lalu,

$$K_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} M_{11} & -M_{12} & M_{13} \\ -M_{21} & M_{22} & -M_{23} \\ M_{31} & -M_{32} & M_{33} \end{bmatrix}$$

3. Adjoin

Adjoin diperoleh dari mentranspose matriks kofaktor dengan cara mengubah baris menjadi kolom dan sebaliknya.

$$\text{Adj}(A) = (\text{kof}(A))^T$$

$$\text{Adj} = \begin{bmatrix} M_{11} & -M_{21} & M_{31} \\ -M_{12} & M_{22} & -M_{32} \\ M_{13} & -M_{23} & M_{33} \end{bmatrix}$$

4. Setelah itu, masukkan ke rumus Invers, yaitu:

$$A^{-1} = \frac{1}{\det(A)} \times \text{Adj}(A)$$

Mode Kofaktor

Sifat 2.7

Misalkan matriks A berordo n dengan $n \in \mathbb{N}$.

Jika $\det(A) \neq 0$, $A^{-1} = \frac{1}{\det(A)} \text{adj}(A)$

dan $AA^{-1} = A^{-1}A = I$,

I adalah matriks identitas perkalian matriks.

Sifat-sifat Invers Matriks

Sifat 2.8

Misalkan matriks A dan B berordo $m \times m$ dengan $m \in \mathbb{N}$.

Jika $\det(A) = |A|$

dan $\det(A^{-1}) = |A^{-1}| = \frac{1}{|A|}$.

Sifat 2.9

Misalkan matriks A dan B berordo $m \times m$ dengan $m \in \mathbb{N}$.

Jika $\det(A) \neq 0$, Jika A^{-1} adalah invers matriks A , maka $(A^{-1})^{-1} = A$.

Sifat 2.10

Misalkan matriks A dan B berordo $n \times n$ dengan $n \in \mathbb{N}$. $\det(A) \neq 0$ dan $\det(B) \neq 0$,

Jika A^{-1} dan B^{-1} adalah invers matriks A , dan B

maka $(AB)^{-1} = B^{-1} A^{-1}$.

2.2. Permasalahan Pembelajaran pada Pokok Bahasan

2.2.1. Metode Pembelajaran

Berdasarkan pengalaman saya dan beberapa teman yang saya wawancarai, sewaktu SMA, metode yang digunakan yaitu metode ceramah di mana guru menjelaskan dan murid mencatat. Sedangkan, melalui wawancara yang telah saya lakukan dengan guru Pendidikan matematika di salah satu SMKN di Provinsi Bengkulu, ia mengajar materi matriks menggunakan metode REACT (Pendekatan *Relating Experience Applying Cooperating Transferring*) serta menggunakan *notebook* dan LCD sebagai media pembelajarannya.

Poin yang saya dapatkan melalui wawancara yang telah saya lakukan yaitu, pada kegiatan inti terdapat beberapa langkah, yaitu:

1. *Reacting*: pembelajaran dikaitkan dengan konteks pengalaman kehidupan nyata agar bermakna.
2. *Experiencing*: Belajar adalah kegiatan “mengalami” eksplorasi. melakukan proses pencarian dan penyelidikan terhadap hal yang dikaji, serta memahami dan menemukan konsep matriks.
3. *Applying*: Belajar menekankan pada proses mendemonstrasikan pengetahuan sesuai konteks.
4. *Cooperating*: Memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar bersama dalam kelompok untuk berbagi wawasan, ide, dan pengetahuan.
5. *Transferring*: Belajar menekankan pada terwujudnya kemampuan dalam konteks transfer pengetahuan dalam penyelesaian masalah.

2.2.2. Hasil Belajar

Berdasarkan wawancara yang telah saya lakukan dengan guru Pendidikan matematika di salah satu SMKN di Provinsi Bengkulu, hasil belajar peserta didik menggunakan metode REACT Cukup Baik. Menurut beliau, kesulitan bagi siswa yaitu mereka banyak kekeliruan dalam penyelesaian soal berbentuk perkalian matriks, banyak siswa yang ceroboh dan keliru dalam mengerjakan soal, serta banyak siswa yang kesulitan karena proses penyelesaian yang cukup panjang.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Berdasarkan survei yang telah saya lakukan menggunakan Google Form kepada orang-orang di lingkungan sekitar saya berdasarkan pengalaman mereka, didapatkan hasil:

1. 95,8% dari mereka pernah belajar *Matriks* sedangkan 4,2% dari mereka belum pernah belajar *Matriks*.
2. 58,3% dari mereka menganggap bahwa materi matriks itu sulit dan 41,7% dari mereka menganggap bahwa materi matriks itu tidak sulit.
3. 75% dari mereka menganggap bahwa hanya matriks berordo 3×3 itu sulit, dan 25% dari mereka menganggap bahwa keduanya yaitu matriks ordo 2×2 dan 3×3 sulit.
4. 25% dari mereka kesulitan pada sub materi Operasi pada Matriks dan Sifatnya, 12,5% dari mereka kesulitan pada sub materi Pengurangan Dua Matriks, 33,3% dari mereka kesulitan pada sub materi perkalian suatu bilangan real dengan matriks, 33,3% dari mereka kesulitan pada sub materi operasi perkalian dua matriks dan sifatnya, serta 87,5% dari mereka kesulitan pada sub materi determinan dan invers matriks.

Selain itu, saya juga menanyakan faktor apa yang membuat mereka kesulitan pada pembelajaran ini, didapatkan hasil:

1. 33,3% dari mereka beranggapan bahwa mereka mengalami kesulitan karena pembelajaran yang dilakukan oleh guru terlalu monoton.
2. 12,5% dari mereka beranggapan bahwa mereka mengalami kesulitan karena tidak memperhatikan pelajaran.
3. 29,2% dari mereka beranggapan bahwa mereka mengalami kesulitan karena materi yang terlalu rumit.
4. 66,7% dari mereka beranggapan bahwa mereka mengalami kesulitan karena ceroboh saat mengerjakan soal.
5. 41,7% dari mereka beranggapan bahwa mereka mengalami kesulitan karena proses penyelesaian soal yang panjang.
6. 4,2% dari mereka beranggapan bahwa mereka mengalami kesulitan karena tidak belajar.

Lalu, berdasarkan beberapa jurnal yang saya baca, didapatkan hasil:

“Berdasarkan hasil penelitian ini, kesulitan yang dialami peserta didik dibagi dalam tiga tipe kesulitan. Kesulitan tipe I merupakan kesulitan peserta didik dalam memahami maksud dan pertanyaan soal, kesulitan tipe II merupakan kesulitan peserta didik dalam memahami konsep dasar dan rumus-rumus matriks, dan kesulitan tipe III, merupakan kesulitan peserta didik dalam proses dan hasil perhitungan matriks. Tingkat kesulitan tipe II (yaitu pemahaman konsep) dianggap tinggi dibandingkan dengan kesulitan tipe lainnya. Di mana persentase kesulitan peserta didik dalam pemahaman konsep adalah 36%. Peserta didik mengalami kesulitan dalam pemahaman konsep karena peserta didik tidak menguasai dengan baik materi tentang matriks. Adapun tingkat kesulitan tipe I (yaitu pemahaman maksud soal) memiliki persentase 33%. Sedangkan tingkat kesulitan tipe III (yaitu proses perhitungan) merupakan persentase terendah adalah 31 %.” (Halid, 2016)

“Dari hasil analisis data ditemukan bahwa faktor-faktor yang menyebabkan kesulitan siswa pada penerapan fakta yaitu siswa kurang memahami dan mengerti dengan soal yang diberikan sehingga siswa tidak dapat mengidentifikasi soal

tersebut, untuk penerapan konsep disebabkan kurangnya penguasaan siswa terhadap konsep dasar berhitung dan penentuan rumus yang digunakan, serta pada penerapan prinsip dan prosedur yaitu siswa sulit menggunakan rumus perkalian matriks, menentukan nilai invers dan kurangnya kebiasaan siswa mengerjakan soal sesuai prosedur.” (Habie, 2015)

“Berdasarkan dari hasil dan pembahasan penelitian di atas maka dapat peneliti simpulkan bahwa kesulitan belajar matematika siswa baik dalam kesulitan konsep dan kesulitan verbal disebabkan oleh karena kurangnya kemampuan komunikasi yang dimiliki oleh siswa” (Mutmainah & Sari, 2017)

“Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijelaskan di atas, dapat disimpulkan bahwa kesalahan yang dilakukan: 1) kesalahan konsep perkalian matriks; 2) kesalahan dalam melakukan perhitungan; 3) kesalahan tidak menuliskan tanda operasi; 4) kesalahan konsep; 5) kesalahan kecerobohan. Kesalahan ini terjadi karena ketidaktepatan dalam mengerjakan dan kurang memperhatikan informasi yang diberikan oleh soal.” (Dewi & Zanthi, 2020)

Oleh karena itu, saya menyimpulkan bahwa permasalahan pembelajaran yang sering terjadi oleh siswa yaitu pemahaman konsep pada operasi matriks yang kurang baik, sehingga terhambat dalam penyelesaian soal-soal. Misalnya, pada sub materi Invers Matriks. Jika siswa tidak menguasai operasi perkalian pada matriks, determinan, dan adjoin, mereka akan kesulitan mencari invers matriks tersebut, dikarenakan sub materi dalam matriks sangat berkaitan.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Permasalahan umum yang dimiliki guru di antaranya:

1. Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi.
2. Sulitnya beberapa anak memahami konsep pada materi matriks. Sehingga mereka kesulitan menyelesaikan soal-soal pada materi ini. Mengingat, sub materi pada matriks saling berkaitan.
3. Minimnya sarana prasarana seperti alat peraga, padahal alat peraga tersebut dapat membantu guru dalam menyampaikan konsep materi matriks.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

Berdasarkan survei yang telah saya lakukan menggunakan Google Form kepada orang-orang di lingkungan sekitar saya berdasarkan pengalaman mereka, cara untuk mengatasi kesulitan tersebut yaitu:

1. 16,7% dari mereka beranggapan bahwa PowerPoint dapat membantu mereka mengatasi kesulitan tersebut.
2. 20,8% dari mereka beranggapan bahwa adanya aplikasi penunjang dapat membantu mereka mengatasi kesulitan tersebut
3. 45,8% dari mereka beranggapan bahwa video pembelajaran dapat membantu mereka mengatasi kesulitan tersebut
4. 25% dari mereka beranggapan bahwa adanya alat peraga dapat membantu mereka mengatasi kesulitan tersebut.

5. 4,2% dari mereka beranggapan bahwa adanya contoh soal dapat membantu mereka mengatasi kesulitan tersebut.
6. 4,2% dari mereka beranggapan bahwa penjelasan mentor atau guru yang lebih dapat membantu mereka mengatasi kesulitan tersebut

Selain itu, ada solusi-solusi lain dari mereka, yaitu:

1. Banyak berlatih soal
2. Lebih giat belajar
3. Lebih teliti saat pengerjaan soal
4. Lebih perlahan dan per tahap saat menjelaskan materi
5. Membuat pembelajaran yang menarik
6. Cari penjelasan yang mudah dimengerti.

2.3.1. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran yang Dihadapi Siswa

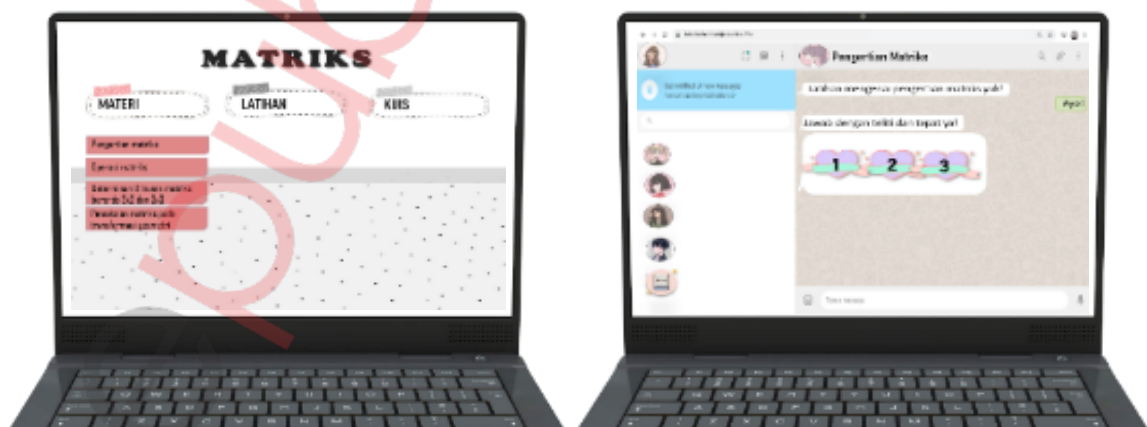
Solusi dari permasalahan pembelajaran yang dihadapi siswa yaitu Berlatih pemahaman konsep dengan cara sering membaca dan sering latihan mengerjakan soal, karena proses pengerjaan pada materi ini yang cukup panjang dan rumit serta sub materi yang saling berkaitan, sehingga jika sering berlatih soal akan semakin paham. Selain itu, siswa juga hendaknya lebih teliti dalam mengerjakan soal.

2.3.2. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran yang Dihadapi Guru

Solusi dari permasalahan pembelajaran yang dihadapi guru yaitu membuat pembelajaran yang menarik dan membuat alat peraga penunjang materi ini, seperti pada saat pandemi COVID-19 ini yang membuat pembelajaran dilakukan secara daring, guru hendaknya mencari alat peraga yang mampu menunjang pembelajaran daring seperti Video Pembelajaran, Aplikasi Penunjang, Blog Pembelajaran, ataupun PowerPoint.

2.3.3. Video Pembelajaran

Beberapa cuplikan video pembelajaran, durasi video 14 menit 11 detik sebab jika video terlalu lama, murid akan cepat bosan.





Aplikasi Penunjang

Aplikasi penunjang yang dapat digunakan yaitu “*Matrix Operation*”.



Logo Aplikasi

Fitur dalam aplikasi:



Penjumlahan Dua Matriks

Pengurangan Dua Matriks

Perkalian Matriks dengan Skalar

Perkalian Dua Matriks

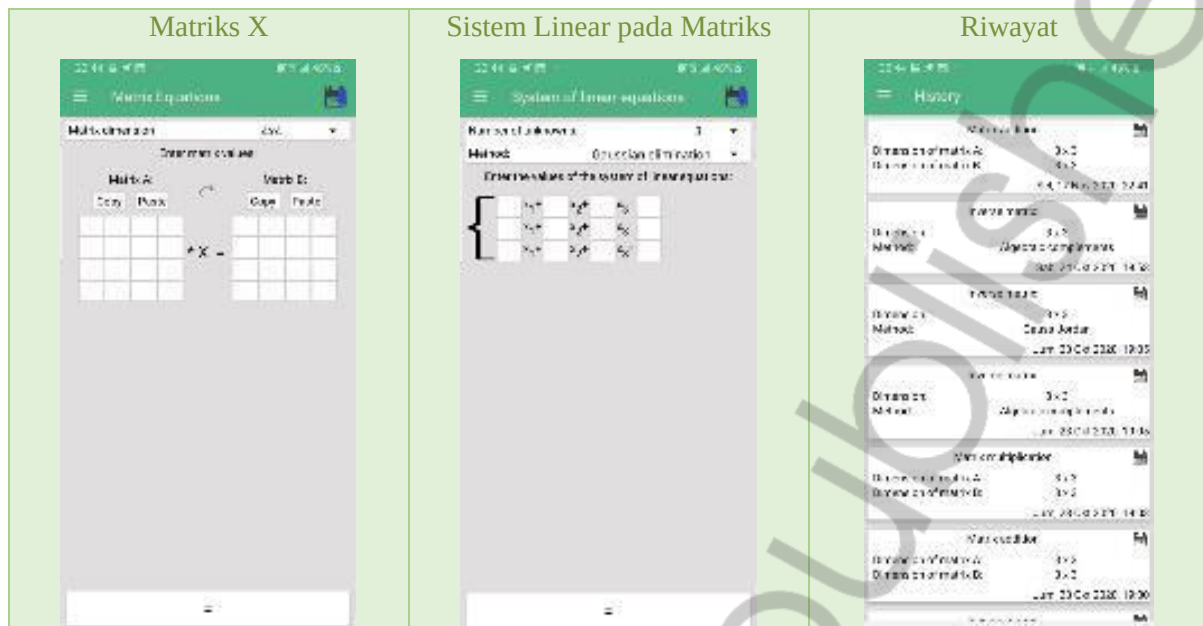
Invers Matriks

Determinan Matriks

Matriks Transpose

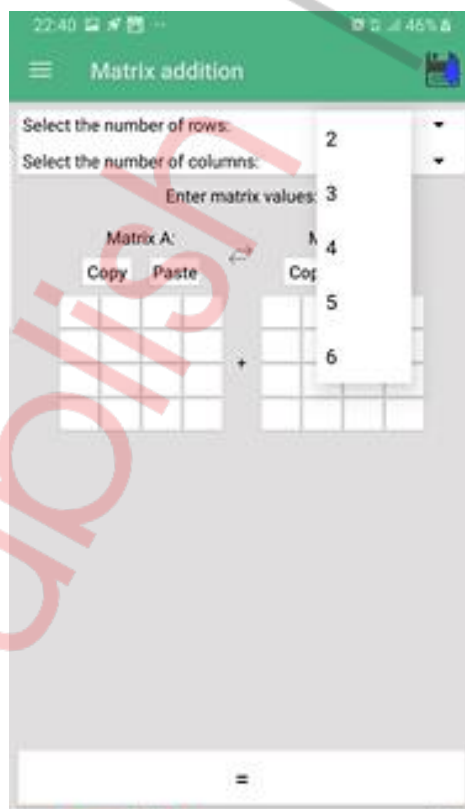
Matriks Berpangkat

Tingkatan Matriks



Contoh Penggunaan Penjumlahan Dua Matriks

1. Pilih menu Penjumlahan Dua Matriks (*Matrix Addition*).
2. Lalu, pilih ordo matriks.



- Setelah itu, masukkan nilai matriks.

Matrix addition

Select the number of rows: 3

Select the number of columns: 3

Enter matrix values:

Matrix A:

1	2	3
1	1	2
3	4	2

Matrix B:

2	1	5
6	1	4
5	1	1

+

- Setelah itu, pilih simbol *sama dengan* (=) untuk memperoleh hasil.

Solution

$$A + B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 1 & 5 \\ 6 & 1 & 4 \\ 5 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+2 & 2+1 & 3+5 \\ 1+6 & 1+1 & 2+4 \\ 3+5 & 4+1 & 2+1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 8 \\ 7 & 2 & 6 \\ 8 & 5 & 3 \end{bmatrix}$$

Answer:

$$\begin{bmatrix} 3 & 3 & 8 \\ 7 & 2 & 6 \\ 8 & 5 & 3 \end{bmatrix}$$

Contoh Penggunaan Pada Invers Matriks

- Pilih menu Invers Matriks (*Inverse Matrix*)
- Pilih ordo matriks
- Masukan nilai matriks

Inverse matrix

Dimension of matrix A: 3x3

Method: Algebraic complements

Enter matrix values:

Matrix A:

1	3	1
2	2	1
2	2	2

4. Klik tanda *sama dengan* (=) untuk memperoleh hasil.

13:38

← Solution

$$\det(A) = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \end{vmatrix} =$$

$$= 1 \cdot \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 2 \end{vmatrix} = 2 \cdot 2 - (2 \cdot 1) = 2 \cdot$$

$$- 2 \cdot \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 2 \end{vmatrix} = 3 \cdot 2 - (2 \cdot 1) = 4 \cdot$$

$$+ 2 \cdot \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = 3 \cdot 1 - (2 \cdot 1) = -1$$

Matrix of minors:

$$M = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 0 \\ 4 & 0 & -4 \\ 1 & -1 & -4 \end{bmatrix}$$

Calculation of elements of the matrix:

Matrix of algebraic complements:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -2 & 0 \\ -4 & 0 & 4 \\ 1 & 1 & -4 \end{bmatrix}$$

Calculation of elements of the matrix:

Transposed matrix of algebraic complements:

$$A^T = \begin{bmatrix} 2 & -4 & 1 \\ -2 & 0 & 1 \\ 0 & 4 & -4 \end{bmatrix}$$

Inverse matrix:

$$A^{-1} = A^T \cdot (1/\det) = \begin{bmatrix} -0.5 & 1 & -0.25 \\ 0.5 & -0 & -0.25 \\ -0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

Calculation of elements of the matrix:

Answer:

$$\begin{bmatrix} -0.5 & 1 & -0.25 \\ 0.5 & -0 & -0.25 \\ -0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

13:38

← Solution

$$M_{11} = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 2 \end{vmatrix} = 2$$

$$M_{12} = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 2 \end{vmatrix} = 2$$

$$M_{13} = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 2 \end{vmatrix} = 0$$

$$M_{21} = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 2 \end{vmatrix} = 4$$

$$M_{22} = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 2 \end{vmatrix} = 0$$

$$M_{23} = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 2 \end{vmatrix} = -4$$

$$M_{31} = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = 1$$

$$M_{32} = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = -1$$

$$M_{33} = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 2 \end{vmatrix} = -4$$

13:38

← Solution

Hide

Matrix of algebraic complements:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -2 & 0 \\ -4 & 0 & 4 \\ 1 & 1 & -4 \end{bmatrix}$$

Calculation of elements of the matrix:

$$A_{11} = M_{11} \cdot (-1)^{1+1} = 2 \cdot (-1)^{1+1} = 2$$

$$A_{12} = M_{12} \cdot (-1)^{1+2} = 2 \cdot (-1)^{1+2} = -2$$

$$A_{13} = M_{13} \cdot (-1)^{1+3} = 0 \cdot (-1)^{1+3} = 0$$

$$A_{21} = M_{21} \cdot (-1)^{2+1} = 4 \cdot (-1)^{2+1} = -4$$

$$A_{22} = M_{22} \cdot (-1)^{2+2} = 0 \cdot (-1)^{2+2} = 0$$

$$A_{23} = M_{23} \cdot (-1)^{2+3} = -4 \cdot (-1)^{2+3} = 4$$

$$A_{31} = M_{31} \cdot (-1)^{3+1} = 1 \cdot (-1)^{3+1} = 1$$

$$A_{32} = M_{32} \cdot (-1)^{3+2} = -1 \cdot (-1)^{3+2} = 1$$

$$A_{33} = M_{33} \cdot (-1)^{3+3} = -4 \cdot (-1)^{3+3} = -4$$

Hide

Transposed matrix of algebraic complements:

$$A^T = \begin{bmatrix} 2 & -4 & 1 \\ -2 & 0 & 1 \\ 0 & 4 & -4 \end{bmatrix}$$

Hasil akan diperoleh beserta langkah penyelesaiannya.

2.3.4. Latihan Soal

Untuk latihan soal, saya menggunakan bantuan *Google Form*.

Link latihan soal: <https://forms.gle/yweXHfxwfCTph8aE9>

Bentuk latihan soal:

1. Biodata siswa



MATRIKS
KELAS XI SMA/MA
DIBYI: CLESTY YULIA SARI
Waktu

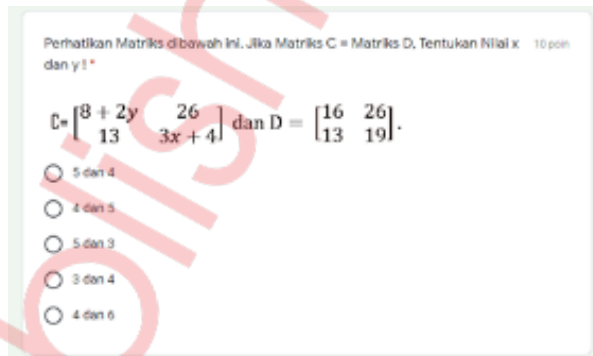
Nama *

Jawaban Anda

Kelas *

Jawaban Anda

2. Soal berupa pilihan ganda.



Perhatikan Matriks di bawah ini. Jika Matriks $C =$ Matriks D , Tentukan Nilai x dan y ! *

$C = \begin{bmatrix} 8 + 2y & 26 \\ 13 & 3x + 4 \end{bmatrix}$ dan $D = \begin{bmatrix} 16 & 26 \\ 13 & 19 \end{bmatrix}$.

☐ 5 dan 4

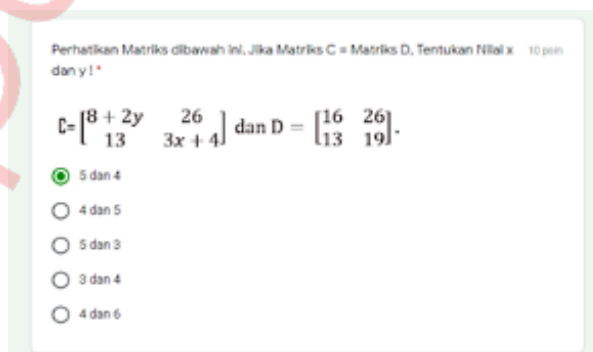
☐ 4 dan 5

☐ 5 dan 3

☐ 3 dan 4

☐ 4 dan 6

3. Siswa memilih jawaban yang menurutnya tepat.



Perhatikan Matriks di bawah ini. Jika Matriks $C =$ Matriks D , Tentukan Nilai x dan y ! *

$C = \begin{bmatrix} 8 + 2y & 26 \\ 13 & 3x + 4 \end{bmatrix}$ dan $D = \begin{bmatrix} 16 & 26 \\ 13 & 19 \end{bmatrix}$.

☒ 5 dan 4

☐ 4 dan 5

☐ 5 dan 3

☐ 3 dan 4

☐ 4 dan 6

4. Setelah selesai mengerjakan semua soal dengan tepat, klik kirim.

Untuk matriks-matriks berikut, tentukan pasangan matriks yang benar! * 10 poin

$A = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 9 & 4 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$ $C = \begin{pmatrix} 2 & 9 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}$ $D = \begin{pmatrix} 2 & 9 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$

☒ A=B^T

☐ A=D^T

☐ B^T=C

☐ C=D^T

☐ B=C

Kirim

Jangan pernah mengirimkan sandi melalui Google Formulir.

Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google. Laporan Penyalahgunaan · Perawatan Layanan · Kebijakan Privasi

Google Formulir

5. Maka, akan keluar seperti gambar berikut ini.
Jika siswa ingin melihat nilai hasil, klik “Lihat Skor”.



MATRIKS

Tanggapan Anda telah direkam.

Lihat skor

Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google. Laporan Penyalahgunaan · Perawatan Layanan · Kebijakan Privasi

Google Formulir

6. Maka, akan keluar nilai siswa seperti berikut ini.



MATRIKS Poin total 25/100

KELAS XI SMA/MA
OLEH: CELSY YULIA SARI

Nama *

Siswa 1

Kelas *

TI IPA A

7. Selain melihat nilai, siswa juga dapat melihat hasil pekerjaannya. Melihat mana soal yang dijawab benar atau salah.

✓ Perhatikan Matriks dibawah ini. Jika Matriks C = Matriks D, Tentukan Nilai x dan y ! * 10/10

$$C = \begin{bmatrix} 8 + 2y & 26 \\ 13 & 3x + 4 \end{bmatrix} \text{ dan } D = \begin{bmatrix} 16 & 26 \\ 13 & 19 \end{bmatrix}.$$

☒ 5 dan 4 ✓

☐ 4 dan 5

☐ 5 dan 3

☐ 3 dan 4

☐ 4 dan 6

✗ Untuk matriks-matriks berikut, tentukan pasangan matriks yang benar! * 0/10

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 9 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 4 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 9 \\ 4 & 6 \end{pmatrix} \quad D = \begin{pmatrix} 2 & 9 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$$

☒ A=B*T ✗

☐ A=D*T

☐ B*T=C

☐ C=D*T

☐ B=C

Correct answer

☒ A=D*T

8. Selain itu, guru juga bisa melihat jawaban siswa, statistik nilai siswa, statistik jawaban siswa tiap nomor, dan lainnya. Seperti berikut ini:

2 tanggapan

Menerima tanggapan ☒

Ringkasan Pertanyaan Individual

Wawasan

Rata-rata	Median	Rentang
30 / 100 poin	20 / 100 poin	20 - 40 poin

Distribusi poin total

Nama

2 tanggapan

Siswa 1

Siswa 2

Kelas

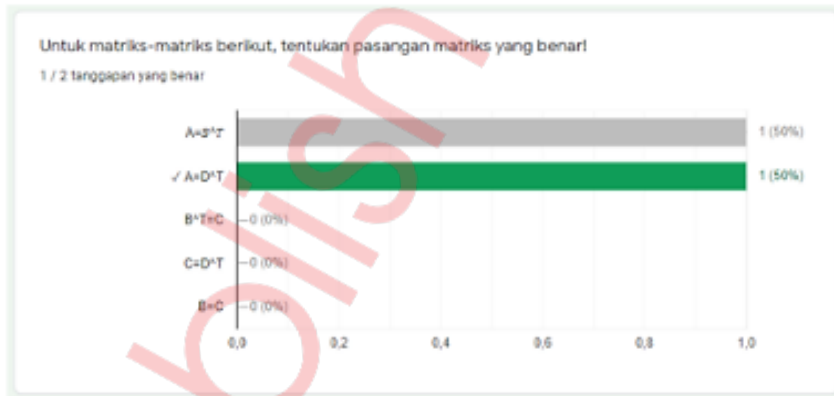
2 tanggapan

11 IPA A

11 Ipa 1

📌 Pertanyaan yang sering terlewatkan ?

Pertanyaan	Jawaban yang benar
soal 2	0 / 2
soal 3	0 / 2
soal 5	0 / 2
soal 7	0 / 2
soal 9	0 / 2



III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa permasalahan yang sering dihadapi siswa dalam materi ini yaitu karena kurangnya pemahaman konsep, tidak teliti saat mengerjakan soal ataupun menyelesaikan masalah, serta kurangnya berlatih mengerjakan soal. Guru hendaknya membuat pembelajaran lebih efektif dan menyenangkan. Solusi yang bisa guru berikan untuk memecahkan permasalahan tersebut yaitu dengan membuat video pembelajaran, memberi aplikasi penunjang, dan memberi Latihan soal-soal.

3.2. Saran

Penulis berharap agar laporan ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca. Sebagai seorang pendidik ataupun calon pendidik, hendaknya tahu di mana letak kelemahan siswa atau letak kesulitan siswa agar dapat menemukan solusi yang tepat untuk permasalahan tersebut. Pendidik atau calon pendidik juga harus bisa berinovasi dan menyesuaikan dengan keadaan atau kondisi saat ini agar proses belajar mengajar dapat terus berjalan efektif dan menyenangkan baik bagi siswa ataupun bagi pendidik agar tujuan yang ingin di capai dapat maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, N., & Zanthi, L. S. (2020). Analisis Kesalahan pada Siswa Kelas XI dalam Mengerjakan Soal Materi Matriks. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 17-29.
- Habie, R. (2015). Analisis Kesulitan Siswa Kelas XI IPA dalam Belajar Matematika pada Materi Matriks (Studi Penelitian di Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Anggrek Kab. Gorontalo Utara). *UNG REPOSITORY*, 68.
- Halid, A. (2016). ANALISIS KESULITAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATRIX SISWA KELAS XII SMA NEGERI 1 PAMMANA KABUPATEN WAJI. 77.
- Kemdikbud. (2014). *Matematika*. Jakarta: Kemdikbud.
- Mutmainah, D. S., & Sari, P. C. (2017). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Kelas XI pada Materi Matriks ditinjau dari Kemampuan Komunikasi Matematis SMK Bina Insan Bangsa. *Journal on Education*, 430-439.

BAB XXXVI

PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI STATISTIKA

Oleh:
Aulia Safitri (A1C018039)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika merupakan ilmu yang sangat berkaitan dengan kehidupan. Sebagai ibu dari ilmu pengetahuan, matematika merupakan ilmu dasar yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah dalam bidang ilmu yang lain. Melihat betapa pentingnya matematika maka perlu adanya peningkatan kualitas pendidikan matematika demi untuk membentuk manusia yang memiliki daya nalar dan data pikir yang kreatif dan cerdas dalam memecahkan masalah, serta mampu mengomunikasikan gagasan-gagasannya.

Pendidikan matematika harus dapat membantu Anda menyongsong masa depan dengan lebih baik. Atas dasar inilah, saya menyusun makalah ini, dalam hal ini saya lebih memfokuskan dalam bidang statistik.

Statistik berasal dari kata *state* yang artinya negara. Dalam pengertian yang paling sederhana statistik artinya data. Dalam pengertian yang lebih luas, statistik dapat diartikan sebagai kumpulan data dalam bentuk angka maupun bukan angka yang disusun dalam bentuk tabel (daftar) dan atau diagram yang menggambarkan (berkaitan) dengan suatu masalah tertentu.

Dalam perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) saat ini, bahwa ilmu statistika telah mempengaruhi hampir seluruh aspek kehidupan manusia. Hampir semua kebijakan publik dan keputusan-keputusan yang diambil oleh pakar ilmu pengetahuan atau para eksekutif (dalam ruang lingkup ilmu mereka) didasarkan dengan metode statistika serta hasil analisis dan interpretasi data, baik secara kuantitatif maupun kualitatif.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun rumusan masalah dalam penulisan laporan ini yaitu:

1. Apa saja pembahasan pada materi statistika?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi statistika?
3. Bagaimana solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi statistika?

1.3. Tujuan Tulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan penulisan dalam laporan ini yaitu:

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi statistika.
2. Untuk mengetahui permasalahan-permasalahan apa saja yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi statistika.
3. Untuk mengetahui solusi apa saja yang bisa diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi statistika.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Ukuran Pemusatan Data

1. Mean

Mean dihitung dengan cara membagi jumlah nilai data dengan banyaknya data. Rata-rata hitung bisa juga disebut rata-rata hitung.

a. Rumus Rataan Hitung dari Data Tunggal

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Dengan:

$\bar{x}$ = rata-rata hitung (mean) (dibaca x bar)

x_i = data ke-i

n = banyaknya data.

Contoh:

Tentukan rata-rata hitung atau mean dari data berikut; 3,6,6,7,4,5,5,4!

Jawab:

$$\bar{x} = \frac{3 + 6 + 6 + 7 + 4 + 5 + 5 + 4}{8} = \frac{40}{8} = 5$$

Jadi nilai mean adalah 5

b. Rumus mean untuk data yang disajikan dalam distribusi frekuensi

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

Dengan:

$f_i x_i$ = frekuensi untuk nilai x_i yang bersesuaian

x_i = data ke-i

Contoh:

Tentukan rata-rata hitung dari data berikut:

Nilai	Frekuensi
5	4
6	6
7	5
8	3
9	2
Jumlah	20

Jawab:

Nilai	Frekuensi	$x_i \cdot f_i$
5	4	20
6	6	36
7	5	35
8	3	24
9	2	18
Jumlah	20	133

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{133}{20} = 6,65$$

c. Mean untuk Data Kelompok

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

Dengan :

f_i = frekuensi kelas interval ke - i

x_i = nilai tengah kelas ke - i

$$\sum_{i=1}^n f_i = n = \text{banyaknya data}$$

Contoh:

Dari data pada tabel di bawah ini, tentukanlah nilai mean!

Nilai	Frekuensi
51-55	4
56-60	12
61-65	15
66-70	3
71-75	6
Jumlah	40

Jawab:

Nilai	Frekuensi	x_i	$x_i \cdot f_i$
51-55	4	53	212
56-60	12	58	696
61-65	15	63	945
66-70	3	68	204
71-75	6	73	438
Jumlah	40		2945

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{2945}{40} = 62,375 = 62,38$$

2. Modus

Modus adalah nilai data yang sering muncul atau nilai data yang memiliki frekuensi paling banyak.

- a. Data yang belum dikelompokkan

Modus dari data yang belum dikelompokkan adalah ukuran yang memiliki frekuensi tertinggi. Modus dilambangkan m_o .

- b. Data yang telah dikelompokkan

Rumus Modus dari data yang telah dikelompokkan dihitung dengan rumus:

$$m_o = Tb + \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2} \right) p$$

Dengan:

m_o = modus

Tb = Tepi bawah kelas modus

d_1 = selisih antara frekuensi kelas modus dengan frekuensi kelas sebelumnya

d_2 = selisih antara frekuensi kelas modus dengan frekuensi kelas sesudahnya

p = panjang kelas

Untuk menentukan letak kelas modus dilihat dari kelas interval yang memiliki frekuensi yang paling banyak atau paling tinggi.

Contoh:

Dari data pada tabel di bawah ini, tentukanlah modusnya!

Nilai	Frekuensi
51-55	4
56-60	12
61-65	15
66-70	3
71-75	6
Jumlah	40

Jawab:

Nilai	Frekuensi
51-55	4
56-60	12
61-65	15
66-70	3
71-75	6
Jumlah	40

→ Kelas modus

Kelas modus : 61-65

$$Tb = 61 - 0,5 = 60,5$$

$$d_1 = 15 - 12 = 3$$

$$d_2 = 15 - 3 = 12$$

$$P = 5$$

$$m_o = Tb + \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2} \right) p = 60,5 + \left(\frac{3}{3 + 12} \right) 5 = 60,5 + \left(\frac{3}{15} \right) 5 = 60,5 + \left(\frac{15}{15} \right) = 60,5 + 1 = 61,5$$

3. Median

Median adalah nilai tengah dari data yang telah disusun berurutan mulai dari yang terkecil sampai dengan yang terbesar. Secara matematis median dilambangkan dengan Me .

a. Rumus median untuk jumlah data ganjil

$$M_e = x \left(\frac{n+1}{2} \right)$$

b. Rumus median untuk jumlah data genap

$$M_e = \frac{1}{2} \left(x \left(\frac{n}{2} \right) + x \left(\frac{n}{2} + 1 \right) \right)$$

c. Rumus median untuk data kelompok

$$M_e = Tb + \left(\frac{\frac{n}{2} - F_k}{f} \right) P$$

Keterangan:

M_e = Median

$\frac{n}{2}$ = Menunjukkan letak kelas median

Tb = Tepi bawah kelas

F_k = jumlah frekuensi sebelum kelas median

f = frekuensi kelas median

P = panjang kelas

Contoh:

Dari data pada tabel di bawah ini, tentukanlah mediannya!

Nilai	Frekuensi
51-55	4
56-60	12
61-65	15
66-70	3
71-75	6
Jumlah	40

Jawab:

Nilai	Frekuensi	F_k
51-55	4	4
56-60	12	16
61-65	15	31
66-70	3	34
71-75	6	40
Jumlah	40	

→Kelas median

$$\text{Letak kelas median} = \frac{n}{2} = \frac{40}{2} = 20$$

Kelas median = 61- 65

$$Tb = 61 - 0,5 = 60,5$$

$$F_k = 16$$

$$f = 15$$

$$p = 5$$

$$M_e = Tb + \left(\frac{\frac{n}{2} - F_k}{f} \right) p$$

$$\begin{aligned} M_e &= 60,5 + \left(\frac{20 - 16}{15} \right) 5 = 60,5 + \left(\frac{4}{15} \right) 5 = 60,5 + \left(\frac{20}{15} \right) \\ &= 60,5 + 1,33 \\ &= 61,83 \end{aligned}$$

Jadi median data tersebut adalah 61,83

2.1.2. Ukuran Letak Data

1. Kuartil

Kuartil membagi data yang berurutan menjadi 4 bagian yang sama besar. Ada tiga kuartil, yaitu kuartil bawah (Q_1), kuartil tengah (Q_2), dan kuartil atas (Q_3).

a. Kuartil data tunggal

1) Data diurutkan mulai dari kecil ke besar.

2) Letak kuartil ke-i (Q_i), ditentukan dengan rumus:

$$Q_i = \frac{i}{4}(n + 1) \text{ dengan } i = 1, 2, 3; n = \text{banyaknya data}$$

b. Kuartil untuk data kelompok

$$Q_i = tb + \left(\frac{\frac{i}{4}n - f_k}{f_{Qi}} \right) \times p$$

dengan :

$i = 1, 2, 3$

tb = tepi bawah kelas

n = banyaknya data (jumlah frekuensi)

f_k = frekuensi kumulatif sebelum kelas

f_{Qi} = frekuensi kelas

p = panjang interval kelas

Contoh:

Perhatikan data nilai matematika yang diperoleh sekelompok siswa berikut ini !

78	86	57	68	56	86	78	92	68	75
63	58	66	78	43	48	60	68	79	85

Tentukan kuartil bawah (Q_1) dari data tersebut.

Jawab:

Mengurutkan data

43,48,56,57,58,60,63,66,68,68,68,75,78,78,78,79,85,86,86,92

10 data

10 data

$$Q_2 = \frac{68 + 68}{2} = 68$$

Mengurutkan data

43,48,56,57,58,60,63,66,68,68

5 data

5 data

$$Q_1 = \frac{58 + 60}{2} = 59$$

2. Desil dan Persentil

Desil membagi data yang berurutan menjadi 10 bagian yang sama besar

$$D_i = tb + \left(\frac{\frac{i}{10}n - f_k}{f_{Di}} \right) \times p$$

dengan :

$i = 1, 2, 3, \dots, 9$

$tb =$ tepi bawah kelas D_i

$n =$ banyaknya data (jumlah frekuensi)

$f_k =$ frekuensi kumulatif sebelum kelas D_i

$f_{Di} =$ frekuensi kelas D_i

$p =$ panjang interval kelas

Persentil membagi data yang berurutan menjadi 100 bagian yang sama besar.

$$P_i = tb + \left(\frac{\frac{i}{100}n - f_k}{f_{Pi}} \right) \times p$$

dengan :

$i = 1, 2, 3, \dots, 99$

$tb =$ tepi bawah kelas P_i

$n =$ banyaknya data (jumlah frekuensi)

$f_k =$ frekuensi kumulatif sebelum kelas D_i

$f_{Pi} =$ frekuensi kelas P_i

$p =$ panjang interval kelas

Contoh:

Tentukan kuartil pertama (Q_1), Desil ke-5 dan Persentil ke-50 dari data berikut!

Nilai	Frekuensi
10-19	6
20-29	13
30-39	20
40-49	16
50-59	6

Jawab:

a. Menentukan kuartil pertama (Q_1)

Nilai	Frekuensi
10-19	6
20-29	13
30-39	20
40-49	16
50-59	6
Σ	60

$$\frac{1}{4} \times 60 = 15$$

$$Q_1 = tb + \left(\frac{\frac{1}{4}n - f_k}{f_{Q_1}} \right) \times p = tb + \left(\frac{\frac{1}{4}n - f_k}{f_{Q_1}} \right) \times p = 19,5 + \left(\frac{15 - 6}{13} \right) \times 10$$

$$Q_1 = 19,5 + 6,92 = 26,42$$

Jadi kuartil pertamanya adalah 26,42

b. Menentukan Desil ke-5 (D_5)

Nilai	Frekuensi
10-19	6
20-29	13
30-39	20
40-49	16
50-59	6
Σ	60

$$\frac{5}{10} \times 60 = 30$$

$$D_5 = tb + \left(\frac{\frac{5}{10}n - f_k}{f_{D_5}} \right) \times p = tb + \left(\frac{\frac{5}{10}n - f_k}{f_{D_5}} \right) \times p$$

$$= 29,5 + \left(\frac{30 - 19}{20} \right) \times 10$$

$$D_5 = 29,5 + 5,5 = 35$$

Jadi desil ke-5 adalah 35

c. Menentukan persentil ke-50

Nilai	Frekuensi
10-19	6
20-29	13
30-39	20
40-49	16
50-59	6
Σ	60

$$\frac{50}{100} \times 60 = 30$$

$$P_{50} = tb + \left(\frac{\frac{50}{100}n - f_k}{f_{P_{50}}} \right) \times p = 29,5 + \left(\frac{30 - 19}{20} \right) \times 10$$

$$P_{50} = 29,5 + 5,5 = 35$$

Jadi persentil ke-5 adalah 35

2.1.3. Ukuran Penyebaran Data

1. Jangkauan antarkuartil

$$R = Q_3 - Q_1$$

Dengan :

R = Jangkauan Antar Kuartil

Q_1 = Kuartil bawah = kuartil pertama

Q_3 = Kuartil atas = kuartil ketiga

2. Simpangan kuartil

$$Q_d = \frac{1}{2} R$$

Dengan :

Q_d = Simpangan Kuartil

R = Jangkauan Antar Kuartil

2.1.4. Simpangan Rata-Rata

1. Simpangan rata-rata data tunggal

Misalnya diberikan data tunggal sebagai $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ dengan rata-rata hitung $\bar{x}$.

Simpangan rata-rata data tersebut adalah:

$$SR = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|$$

Dengan n menyatakan banyaknya data

2. Simpangan rata-rata data kelompok

$$SR = \frac{\sum_{i=1}^k f_i |x_i - \bar{x}|}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

Dengan:

n = banyaknya data

k = banyaknya kelas

x_i = nilai data ke-I atau untuk data berkelompok sebagai titik tengah kelas ke-i

$\bar{x}$ = rata-rata hitung

f_i = frekuensi data ke-I atau untuk data berkelompok sebagai frekuensi kelas ke-i

2.1.5. Ragam (variansi) dan Simpangan Baku (Standar Deviasi)

Misalnya diberikan data tunggal sebagai $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ dengan rata-rata hitung $\bar{x}$.

Ragam data tersebut adalah:

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Dengan n menyatakan banyaknya data tunggal dan simpangan baku

$$S = \sqrt{S^2}$$

Contoh 1 :

Diberikan data sebagai berikut:

28 30 30 41 48 49 51 51 56 56 56 58 61 62 64 65 66 67 68 70 73 76 78 80 82 83 84
84 81 81.

Tentukan Jangkauan antar kuartil dan simpangan kuartil !

Jawab:

Data diurutkan terlebih dahulu

28 30 30 41 48 49 51 51 56 56 56 58 61 62 64 65 66 67 68 70 73 76 78 80 81 81 82
83 84 84

$$Q_1 = x_8 = 51$$

$$Q_3 = x_{23} = 78$$

$$R = Q_3 - Q_1 = 78 - 51 = 27$$

$$Q_d = \frac{1}{2} 27 = 13,5$$

Contoh 2 :

Diberikan data 7, 10, 8, 5, 6, 4, 2. Tentukan simpangan rata-rata, ragam dan simpangan baku!

Jawab:

Data diurutkan 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10

Simpangan rata-rata

$$\bar{x} = \frac{2 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 10}{7} = \frac{42}{7} = 6$$

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^7 |x_i - \bar{x}| &= |2 - 6| + |4 - 6| + |5 - 6| + |6 - 6| + |7 - 6| + |8 - 6| + |10 - 6| \\ &= 4 + 2 + 1 + 0 + 1 + 2 + 4 = 14 \end{aligned}$$

$$SR = \frac{1}{7} \cdot 14 = 2$$

Ragam

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^7 (x_i - \bar{x})^2 &= (2 - 6)^2 + (4 - 6)^2 + (5 - 6)^2 + (6 - 6)^2 + (7 - 6)^2 + (8 - 6)^2 \\ &= 16 + 4 + 1 + 0 + 1 + 4 + 16 = 42 \end{aligned}$$

$$S^2 = \frac{1}{7} \cdot 42 = 6$$

Simpangan Baku

$$S^2 = \sqrt{S^2} = \sqrt{6} = 2,45$$

Contoh 3:

Tentukan simpangan rata-rata, ragam dan simpangan baku dari data pada tabel berikut!

Nilai	Frekuensi
10-14	6
15-19	4
20-24	12
25-29	16
30-34	10
35-39	2
Jumlah	50

Jawab:

Nilai	f_i	x_i	$f_i \cdot x_i$	$ x_i - \bar{x} $	$f_i \cdot x_i - \bar{x} $
10-14	6	12	72	12,6	75,6
15-19	4	17	68	7,6	30,4
20-24	12	22	264	2,6	31,2
25-29	16	27	432	2,4	38,4
30-34	16	32	320	7,4	74
35-39	10	37	74	12,4	24,8
Jumlah	50		1230		274,4

$$x_i = \frac{10 + 14}{2} = 12$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{1230}{50} = 24,6$$

Simpangan rata-rata

$$SR = \frac{1}{n} \sum_{n=1}^n |x_i - \bar{x}| = \frac{1}{50} \times 274,4 = 5,488$$

Ragam

$$\begin{aligned} \sum_{n=1}^6 f_i (x_i - \bar{x})^2 &= 6(12 - 24,6)^2 + 4(17 - 24,6)^2 + 12(22 - 24,6)^2 \\ &\quad + 16(27 - 24,6)^2 + 10(32 - 24,6)^2 + 2(37 - 24,6)^2 \\ &= 952,56 + 231,04 + 81,12 + 92,16 + 547,6 + 307,52 = 2.212 \end{aligned}$$

$$S^2 = \frac{1}{50} \cdot 2.212 = 44,24$$

Simpangan baku

$$S^2 = \sqrt{S^2} = \sqrt{44,24} = 6,65$$

2.2. Permasalahan dalam Materi Statistika

Statistika merupakan bagian dari matematika yang diajarkan di jenjang sekolah menengah Pertama dan Menengah Atas dan masih banyak yang menjadi permasalahan dalam pembelajarannya.

2.2.1. Hasil Belajar

Pada wawancara yang saya lakukan melalui media sosial Instagram kepada guru Matematika di salah satu SMA di Provinsi Bengkulu, pada hari Jumat 16 Oktober 2020. Ibu guru tersebut menyatakan bahwa hasil belajar siswa yang dicapai untuk materi ini dilihat dari hasil kuis yaitu banyak siswa yang sudah paham dengan materi statistika ini namun ada juga beberapa orang yang mengalami kesulitan dari materi statistika ini. Hal ini dikarenakan ada siswa yang lebih cepat menangkap materi ini dan ada juga yang tidak. Hal ini wajar terjadi karena kemampuan setiap orang berbeda-beda.

2.2.2. Model atau Metode

Metode yang diterapkan pada salah satu SMA di Provinsi Bengkulu yaitu metode ceramah. Metode ceramah yang artinya guru penerapan dan penuturan secara lisan oleh guru terhadap kelasnya, dengan menggunakan alat bantu mengajar untuk memperjelas uraian yang disampaikan kepada siswa. Dikarenakan kondisi pandemi yang sedang kita rasakan seperti saat ini maka guru menerapkan dengan model pembelajaran *teams* (kelompok). Mereka masih bisa berdiskusi dengan teman yang lain walaupun hanya melalui media sosial.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Materi Statistika adalah pada kelas XI SMA ini mengenai tentang menganalisis berbagai ukuran pemusatan, ukuran letak, dan ukuran penyebaran data serta menganalisis sajian data dalam bentuk. Menurut hasil wawancara pada guru kelas yang mengajarkan matematika permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik yaitu:

1. Banyak siswa yang lupa rumus karena pada materi statistika ini sangat banyak macam rumus.
2. Kesulitan dalam menentukan frekuensi kumulatif sebelum kelas ketika menghitung median.
3. Kesulitan dalam menghitung data kelompok.
4. Kesulitan dalam menghitung tanpa menggunakan alat bantu terutama saat menghitung ragam dan varians.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Permasalahan umum yang dimiliki guru di antaranya:

1. Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi.
2. Kurangnya sarana dan prasarana yang ada di sekolah seperti alat peraga yang dapat membantu guru untuk menjelaskan materi kepada siswa masih sangat minim. Apalagi untuk anak sekolah menengah atas seharusnya sudah harus memiliki beragam alat peraga terutama yang berbasis teknologi.
3. Minimnya waktu untuk menjelaskan dan memberikan latihan-latihan kepada peserta didik.

2.2.5. Sarana & Prasarana

Sarana dan prasarana yang ada di sekolah seperti alat peraga yang dapat membantu guru untuk menjelaskan materi kepada siswa masih sangat minim. Apalagi untuk anak sekolah menengah atas seharusnya sudah harus memiliki beragam alat peraga terutama yang berbasis teknologi.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Siswa

Solusi yang saya sarankan untuk materi statistika pada sekolah menengah atas yaitu menggunakan aplikasi Ms. Excel dan video pembelajaran materi statistika. Dikarenakan dunia yang semakin canggih ini kita harus mengikuti perkembangan zaman agar kita tidak tertinggal dari negara-negara lain. Seperti halnya menggunakan alat bantu yang berbasis teknologi. Seperti halnya menjadikan aplikasi Ms. Excel sebagai alat bantu untuk menyelesaikan materi statistika ini namun siswa tetap harus memahami konsep dalam mengerjakan soal statistika ini. Berikut contoh penggunaan alat peraga atau alat bantu dari Ms. Excel.

2.3.2. Cara Penggunaan Alat Peraga Excel

Misalkan terdapat soal seperti di bawah ini!

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following content:

Perhatikan tabel frekuensi berikut ini!

Interval	frekuensi	Frek.Kum	Segit.kanan	s	Ex
51 - 60	5	5			
61 - 70	10	15			
71 - 80	15	30			
81 - 90	10	40			
Jumlah	40				

1. CARILAH MEAN, MEDIAN DAN MODUS
2. TUNJUKAN US
3. TENTUKAN DI
4. TENTUKAN RASAM DAN SIMTANGAN BAKU

MEAN
n =
Sigma f x =
MEAN =

MEDIAN
interval =
Letak media =
Median =

MODUS
Mo =

1. Pertama kita mencari frekuensi kumulatif dengan cara berikut yaitu dengan cara klik data yang akan dijumlahkan seperti berikut ini:

	B	C	D	E	F	G	H
6	Interval			frekuensi	Frek.Kum	Tepi kelas	x
7	51	-	55	4	4		
8	56	-	60	12	=F7+E8		
9	61	-	65	15			
10	66	-	70	3			
11	71	-	75	6			
12	Jumlah			40			

2. Kemudian selanjutnya kita mencari tepi kelas.

Untuk mencari tepi kelas bawah rumusnya
batas bawah $- 0,5$

File

Home

Insert

Page Layout

Formulas

References

Review

View

Help

Microsoft Word - Untitled1.docx

File Home Insert Page Layout Formulas References Review View Help

Font Paragraph Styles Layout

Microsoft Word - Untitled1.docx

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
6		Interval			frekuensi	frek.Kum	tepi kelas		
7		51	-	55	4	4			
8		56	-	60	12	16			
9		61	-	65	15	31			
10		66	-	70	3	34			
11		71	-	75	6	40			
12		Jumlah			40				

BATAS BAWAH

BATAS ATAS

File

Home

Insert

Page Layout

Formulas

References

Review

View

Help

Microsoft Excel - [Book1] - Sheet1

File Home Insert Page Layout Formulas References Review View Help

Font Paragraph Styles Layout

Microsoft Excel - [Book1] - Sheet1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
5		Interval			frekuensi	frek.Kum	tepi kelas	x	f _j		
7		51	-	55	4	4	=B7-0,5				
8		56	-	60	12	16					
9		61	-	65	15	31					
10		66	-	70	3	34					
11		71	-	75	6	40					
12		Jumlah			40						

tepi kelas	
	50,5
	55,5
	60,5
	65,5
	70,5

Selanjutnya kita mencari tepi atas kelas dengan rumus
= batas atas $+ 0,5$.

This screenshot shows an Excel spreadsheet with a frequency distribution table. The table has columns for Interval, frekuensi, frek.Kum, tepi kelas, and x. The first class interval is 51-55, with a frequency of 4 and a cumulative frequency of 4. The formula for the upper boundary is entered in cell H7 as $=D7+0,5$.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
5		Interval			frekuensi	frek.Kum	tepi kelas	x		
7		51	-	55	4	4	50,5	$=D7+0,5$		
8		56	-	60	12	16	55,5	-		
9		61	-	65	15	31	60,5	-		
10		66	-	70	3	34	65,5	-		
11		71	-	75	6	40	70,5	-		
12		Jumlah			40					

This screenshot shows the same Excel spreadsheet after the upper boundaries have been calculated. The formula bar now shows $=D7+0,5$ for cell H7. The completed table shows the upper boundaries for all classes: 55,5, 60,5, 65,5, 70,5, and 75,5.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
5		Interval			frekuensi	frek.Kum	tepi kelas	x		
7		51	-	55	4	4	50,5	-	55,5	
8		56	-	60	12	16	55,5	-	60,5	
9		61	-	65	15	31	60,5	-	65,5	
10		66	-	70	3	34	65,5	-	70,5	
11		71	-	75	6	40	70,5	-	75,5	
12		Jumlah			40					

3. Selanjutnya kita mencari nilai x yaitu nilai tengah kelas. Rumus dari nilai tengah kelas yaitu $((\text{batas bawah} + \text{batas atas})/2)$

Interval	frekuensi	frek.Kum	tepi kelas	x	$f.x$
51 - 55	4	4	50,5 - 55,5	$= (51+55)/2$	
56 - 60	12	16	55,5 - 60,5		
61 - 65	15	31	60,5 - 65,5		
66 - 70	3	34	65,5 - 70,5		
71 - 75	6	40	70,5 - 75,5		
Jumlah	40				

4. Kemudian mencari nilai $f.x$ caranya seperti yang di atas. Tanda kali pada excel menggunakan simbol (*)

x	$f.x$
53	$=E7*J7$
58	
63	
68	
73	

x	$f.x$
53	212
58	696
63	945
68	204
73	438

Selanjutnya untuk mencari jumlah dari $f.x$ kita dapat menggunakan rumus $=\text{SUM}$ (kemudian blok semua hasil $f.x$ yang ada pada

$f.x$	$f.x$
212	212
696	696
945	945
204	204
438	438
$=\text{SUM}(K7:K11)$	2495

5. Selanjutnya kita akan mencari nilai mean, median, modus. Tadi kita sudah mencari nilai-nilai yang ada pada tabel. Sekarang tinggal kita masuki nilai yang sudah kita cari ke tabel yang kosong sesuai rumus untuk mencari nilai mean, median, modus.

MEAN	$n = 40$	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$	MEAN	$n = 40$	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$
	Sigma $f.x = 2495$			Sigma $f.x = 2495$	
	MEAN $= P7/P6$			MEAN $= 62.375$	
	Interval $=$			Interval $=$	
1 MEDIAN	Letak median $=$		1 MEDIAN	Letak median $=$	
	MEDIAN $=$			MEDIAN $=$	
MODUS	Mo $=$		MODUS	Mo $=$	

6. Selanjutnya mencari nilai median.
- Pertama kita isi tabel panjang kelas (interval) = 5 didapat dari interval nilai 51-55.
 - Kemudian kita mencari letak median yaitu dengan rumus $n/2$ dengan $n=40$ maka letak kelas median yang kita dapat yaitu 20. Sehingga kita tahu bahwa letak kelas median 20 berada frekuensi kumulatif 31 seperti tabel yang ditandai warna merah berikut.

- c. Klik angka sesuai rumus median, kemudian tekan *enter* maka hasilnya akan muncul.

Interval	frekuensi	frek.Kum	tepi kelas	x	f.x
51 - 55	4	4	50,5 - 55,5	53	212
56 - 60	12	16	55,5 - 60,5	58	696
61 - 65	15	31	60,5 - 65,5	63	945
66 - 70	3	34	65,5 - 70,5	68	204
71 - 75	6	40	70,5 - 75,5	73	438
Jumlah	40				2495

1	MEAN	n = 40 Sigma f.x = 2495 MEAN = 62,375
	MEDIAN	panjang kelas = 5 Letak median = 20 MEDIAN = 61,83333333
	MODUS	Mo =

$$M_e = Tb + \left(\frac{\frac{n}{2} - F_k}{f} \right) p$$

MEAN	n = 40 Sigma f.x = 2495 MEAN = 62,375
	panjang kelas = 5 Letak median = 20 MEDIAN = 61,83333333
MEDIAN	
MODUS	Mo =

$$M_e = Tb + \left(\frac{\frac{n}{2} - F_k}{f} \right) p$$

MEAN	n = 40 Sigma f.x = 2495 MEAN = 62,375
	panjang kelas = 5 Letak median = 20 MEDIAN = 61,83333333
MEDIAN	
MODUS	Mo =

$$M_e = Tb + \left(\frac{\frac{n}{2} - F_k}{f} \right) p$$

7. Kemudian kita mencari nilai modus.

- a. Pertama kita cari nilai frekuensi yang tertinggi. Maka kita dapatkan seperti di bawah ini dikarenakan frekuensi yang tertinggi yaitu 15.
- b. Klik angka sesuai rumus modus, kemudian tekan *enter* maka hasilnya akan muncul.

Interval	frekuensi	frek.Kum	tepi kelas	x	f.x
51 - 55	4	4	50,5 - 55,5	53	212
56 - 60	12	16	55,5 - 60,5	58	696
61 - 65	15	31	60,5 - 65,5	63	945
66 - 70	3	34	65,5 - 70,5	68	204
71 - 75	6	40	70,5 - 75,5	73	438
Jumlah	40				2495

MEAN	n = 40 Sigma f.x = 2495 MEAN = 62,375
	panjang kelas = 5 Letak median = 20 MEDIAN = 61,83333333
MEDIAN	
MODUS	d1 = 3 d2 = 12 MODUS = 69,4

$$m_o = Tb + \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2} \right) p$$

MEAN	n = 40 Sigma f.x = 2495 MEAN = 62,375
	panjang kelas = 5 Letak median = 20 MEDIAN = 61,83333333
MEDIAN	
MODUS	d1 = 3 d2 = 12 MODUS = 61,5

$$m_o = Tb + \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2} \right) p$$

Apa Kelebihan Menggunakan Ms Excel Ini?

kita tidak perlu menghitung satu-satu seperti mengerjakan manual. Dikarenakan kita akan mencari frekuensi dengan rumus yang sama maka tinggal kita tarik ke bawah tanda + yang ada pada ujung tabel yang terakhir yang berisi angka maka dengan otomatis tabel akan menampilkan hasilnya.

Interval	frekuensi	Frek.Kum	Tepi kelas
51 - 55	4	4	
56 - 60	12	16	
61 - 65	15	31	
66 - 70	3	34	
71 - 75	6	40	

Interval	frekuensi	Frek.Kum	Tepi kelas
51 - 55	4	4	
56 - 60	12	16	
61 - 65	15	31	
66 - 70	3	34	
71 - 75	6	40	

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami peserta didik dikarenakan kesulitan dalam menghitung serta kurang memahami konsep data kelompok. Selain itu metode pembelajaran yang digunakan adalah ceramah/ekspositori dinilai kurang cocok untuk anak di salah satu SMA di Provinsi Bengkulu yang menurut saya sangat aktif sehingga susah untuk fokus jika diajarkan menggunakan metode ceramah/ekspositori.

3.2. Saran dari Penulis

Pada permasalahan yang dihadapi oleh guru dan siswa mengenai materi statistika ini, maka penulis memberikan beberapa solusi, yaitu:

1. Mengubah metode pembelajaran yang digunakan, yang awalnya menggunakan metode ceramah maka gunakanlah metode berupa diskusi atau kelompok.
2. Sebaiknya guru menggunakan alat peraga yang dapat merangsang pikiran peserta didik, sehingga peserta didik mampu memahami materi tersebut.
3. Peserta didik juga harus banyak latihan mengerjakan soal-soal di rumah dikarenakan jika hanya mengandalkan waktu di sekolah tidak akan cukup.

3.3. Saran dari Kelompok Peserta Presentasi

Pada permasalahan yang dipaparkan ketika penulis memaparkan permasalahan yang dihadapi siswa dan guru pada materi pecahan sederhana, maka kelompok peserta presentasi memberikan beberapa solusi, yaitu:

1. Untuk menjelaskan materi pecahan sebaiknya, guru menjelaskan menggunakan benda konkret, baik menggunakan roti ataupun benda lainnya yang dapat dilipat.
2. Sebaiknya guru memberikan pemahaman konsep pecahan sederhana kepada peserta didik yaitu dengan memberikan cerita yang berbentuk narasi terlebih dahulu lalu dibuktikan dengan alat peraga.

DAFTAR PUSTAKA

As'ari, A. R., Tohir, M., Valentino, E., Imron, Z., & Taufiq, I. (2017). *Matematika*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

BAB XXXVII

PERMASALAHAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI PELUANG

Oleh:
Kurnia Illahi (A1C018041)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari, tanpa disadari kegiatan kita mengandung unsur matematika dalam konteks sederhana. Pembelajaran matematika merupakan suatu kegiatan yang kompleks, melibatkan berbagai unsur seperti guru, siswa, matematika dan karakteristiknya, dan situasi belajar yang berlangsung. Matematika kerap dianggap pelajaran yang sulit dan rumit, sehingga membuat mereka enggan untuk mempelajarinya, *mindset* seperti itu harus dirubah karena pada kenyataannya matematika tidaklah seabstrak yang dibayangkan. Hasil studi PISA (*Programmed or International Students Assesment*) dan TIMSS (*Trends International Mathematics and Science Study*) tahun 2015, menempatkan Indonesia pada peringkat di bawah rata-rata. Skor TIMSS pada bidang matematika memperoleh 397, menempatkan Indonesia di nomor 45 dari 50 negara. Jika tidak ditanggapi secara serius hal ini dapat menjadi masalah bagi kemajuan pendidikan, teknologi dan berbagai aspek di Indonesia. Betapa mirisnya melihat keadaan bangsa indonesia dalam bidang matematika.

Dalam pembelajaran guru mengharapkan peserta didik dapat memahami konsep matematika yang diberikan, karena konsep merupakan dasar dalam matematika untuk pemahaman pada materi. Pemecahan suatu permasalahan adalah suatu fokus dalam matematika. Dengan guru mengatur strategi bagaimana caranya agar peserta didik dapat mengerti dan memahami materi. Pemecahan suatu masalah digunakan dalam cabang ilmu matematika. Yang mana kemampuan pemecahan masalah matematika merupakan suatu fokus dalam pembelajaran matematika.

Akan tetapi, ternyata masih banyak sekali peserta didik yang tidak mampu untuk menyelesaikan masalah yang ada pada pelajaran matematika, seperti pada materi peluang merupakan pada materi ini di salah satu MTS di Provinsi Bengkulu, tempat penulis melakukan wawancara. Metode yang dilakukan oleh gurunya sekitar 90% masih menggunakan metode ceramah, dengan harapan peserta didik lebih mudah dalam memahami materi ini, perlu pemahaman yang intensif agar mereka tahu apa yang disebut peluang Maka dengan adanya permasalahan-permasalahan tersebut, penulis ingin

memberikan solusi agar peserta didik tersebut bisa paham mengenai materi peluang dan memudahkan mereka dalam memahami materi.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, adapun rumusan masalahnya sebagai berikut:

1. Apa saja pembahasan pada materi peluang?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi peluang?
3. Apa saja solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi peluang?

1.3. Tujuan Penulisan

Dari rumusan masalah di atas, adapun tujuan dari penulisan laporan ini adalah:

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi peluang.
2. mengetahui permasalahan-permasalahan apa saja yang dialami peserta didik pada materi peluang.
3. Untuk mengetahui solusi apa saja yang bisa diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi peluang.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Pengertian Peluang

Peluang pada umumnya berarti kesempatan, namun pada matematika, peluang atau probabilitas adalah kemungkinan yang mungkin terjadi/muncul dari suatu peristiwa. Terkadang kita mengukur sebuah peluang dengan angka, seperti “kemungkinannya sekitar 10%”, atau dengan perkataan, seperti, “ah itu tidak mungkin” atau “itu sudah pasti terjadi”. Dalam angka, peluang selalu berkisar antara 0 sampai dengan 1. Di mana 0 menyatakan sebuah kejadian yang tidak mungkin terjadi dan 1 menyatakan sebuah kejadian yang pasti terjadi.

2.1.2. Istilah dalam Peluang

Di dalam materi peluang, ada beberapa istilah yang sering digunakan, di antaranya, ruang sampel: himpunan dari semua hasil percobaan yang mungkin terjadi, titik sampel: anggota dari ruang sampel, kejadian: himpunan bagian dari ruang sampel.

2.1.3. Rumus Peluang

Sebelum membahas rumus peluang, terlebih dahulu kita akan membahas mengenai frekuensi relatif. Frekuensi relatif adalah perbandingan dari banyak percobaan yang dilakukan dengan banyaknya kejadian yang diamati. Frekuensi relatif dapat dicari dengan menggunakan rumus: $frekuensi\ relatif = \frac{banyak\ kejadian}{banyak\ percobaan}$

Apabila peluang dari setiap titik sampel dari anggota ruang sampel S sama, maka peluang kejadian K yang jumlah anggotanya ditulis sebagai $n(K)$ dapat dicari dengan rumus

$$P(k) = \frac{n(k)}{n(s)}, k \text{ subset } s$$

2.2. Permasalahan Pembelajaran pada Pokok Bahasan

2.2.1. Hasil Belajar

Pada wawancara yang saya lakukan via WhatsApp pada hari Senin 19 oktober 2020 dengan guru di salah satu MTS di Provinsi Bengkulu. Guru tersebut menyatakan bahwa hasil belajar siswa yang dicapai untuk materi ini sedikit beragam. Untuk anak yang cepat menangkap materi yang dijelaskan sudah tentu memiliki hasil nilai yang bagus, dan untuk siswa yang kurang menangkap materi dan sulit memahami tentu akan mendapatkan nilai yang kurang. Untuk Nilai terendahnya bisa sampai 60 dan nilai tertinggi 100 dan rata-rata pencapaian siswa untuk materi peluang adalah 80. Dari 30 siswa yang berada di kelas IX MTS, tentu mereka memiliki kemampuan memahami yang berbeda-beda. Namun jika dilihat secara umum untuk materi peluang di kelas IX masih tergolong materi yang tidak terlalu sulit bagi mereka hanya saja mereka susah memahaminya dan sering kala keliru.

2.2.2. Model atau Metode

Berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Rosneli di kelas IX model pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran di kelas yaitu dengan menggunakan berbagai macam metode tergantung dari materi apa yang akan dipelajari mulai dari metode ceramah, *problem based learning*, hingga penggunaan media pembelajaran/ alat peraga, namun pada materi peluang guru kelas VII ini masih menggunakan metode ceramah dengan memberikan konsep dan pemahaman terlebih dahulu kepada peserta didik lalu memberikan rumus sampai contoh dengan penyelesaiannya mengenai materi yang akan diajarkan kepada peserta didik. Dalam proses pemberian konsep dan pemahaman peserta didik lebih senang ketika materi itu dijelaskan secara konkret sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan. Misalnya pada materi peluang peserta didik diminta untuk mengelilingi melemparkan uang koin sebanyak 6 kali dan akan ditanya berapa peluang muncul gambar atau angka?

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Peserta Didik

Materi peluang merupakan materi yang ada di kelas IX MTS, materi ini mengenai bagaimana menghitung peluang suatu kejadian. Menurut hasil wawancara pada guru kelas yang mengajarkan matematika. Permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik yaitu:

1. Kesulitan memahami konsep dari peluang sehingga menyulitkan siswa dalam menyelesaikan soal (ditambah lagi pembelajaran daring).
2. Kurang mengerti maksud dari soal sering kala keliru.
3. Kemudian faktor yang sangat mempengaruhi kesulitan belajar siswa adalah kurangnya minat belajar siswa dalam matematika, di mana kesulitan ini muncul karena guru hanya menjelaskan. Itulah yang menjadi permasalahan peserta didik dalam materi peluang.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

1. Dalam kondisi sekarang di mana pembelajaran dilaksanakan daring sulitnya bagi guru untuk menyampaikan materi secara jelas dan rinci.
2. Sulitnya menarik fokus siswa untuk memperhatikan saat menjelaskan materi.
3. Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Peserta Didik

1. Meningkatkan motivasi belajar siswa.
2. Memperbanyak interaksi antara guru dan siswa.
3. Rajin memberikan dan mengerjakan contoh-contoh soal.
4. Menggunakan model pembelajaran yang bervariasi.
5. Memanfaatkan kecanggihan teknologi.

2.3.2. Alat Peraga Putaran Peluang



Bahan dan Alat:

Kardus, kertas warna, kertas kado kayu, paku, penggaris, pena, *doubletip*, dan gunting.

Cara Pembuatan Alat Peraga:

1. Lukislah gambar segienam beraturan pada kardus.



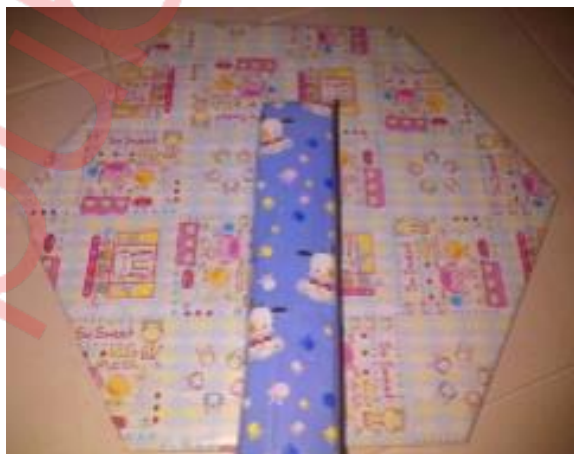
2. Guntinglah gambar segienam tersebut.



3. Tempelkan kertas warna yang telah diberi angka 1 sampai 6 pada gambar segienam tersebut dengan menggunakan *double tip*.



4. Tempelkan kertas kado pada bagian belakang gambar segienam dan pada kayu yang akan kita gunakan nanti.



5. Pakukan kayu pada segienam yang telah jadi tersebut dan berilah sedikit penyanggah agar nantinya segienam mudah untuk diputar.



6. Buatlah sebuah panah untuk menentukan di angka berapakah hasil percobaan.



Cara Pemakaian Alat Peraga:

1. Lakukanlah percobaan untuk memutar putaran peluang tersebut sebanyak 8 kali dan boleh lebih.
2. Hasil percobaan dihitung apabila panah menunjukkan pada salah satu angka saja. Apabila panahnya berhenti di antara dua angka yang susah untuk menentukan hasilnya di mana, maka hasil percobaan tersebut tidak dihitung dan percobaan di ulangi.
3. Tugaskan siswa untuk mencatat hasil percobaan dalam sebuah tabel. (Tabel di dalam LKS terlampir).

2.3.3. Lembar Kerja Siswa (LKS)

Nama:

Kelas:

Petunjuk pengerjaan:

1. Lakukanlah percobaan untuk memutar putaran peluang tersebut sebanyak 8 kali dan boleh lebih.
2. Hasil percobaan dihitung apabila panah menunjukkan pada salah satu angka saja. Apabila panahnya berhenti di antara dua angka yang susah untuk menentukan hasilnya di mana, maka hasil percobaan tersebut tidak dihitung dan percobaan di ulangi.
3. Catat hasil percobaan pada tabel.
4. Tulis kesimpulan apa yang didapat dari percobaan dan tentukan frekuensi relatif!

Angka	1	2	3	4	5	6
Percobaan 1						
Percobaan 2						
Percobaan 3						
Percobaan 4						
Percobaan 5						
Percobaan 6						
Percobaan 7						
Percobaan 8						

Selamat bekerja!!!

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami peserta didik dikarenakan belum memahami konsep dalam menghitung peluang dalam suatu permasalahan, serta kurangnya mengerjakan contoh-contoh soal, sehingga hal itulah yang menjadi hambatan dalam belajar, namun yang harus diperbaiki yaitu metode guru dalam mengajar yaitu salah satunya dengan menggunakan alat peraga dan video pembelajaran, karena jika menggunakan metode ceramah saja maka pembelajaran akan membosankan dan kurangnya keaktifan dari peserta didik di salah satu MTS di Provinsi Bengkulu.

3.2. Saran

Setelah selesainya pengamatan ini maka kami sebagai penulis berharap laporan ini dapat berguna buat penulis maupun pembaca. Sebagai calon pendidik di masa yang akan datang kita harus lebih memperhatikan letak titik kelemahan siswa dan telah mempersiapkan solusi dalam menyampaikan materi jika menemukan kesulitan yang sama. Namun sebelum kesulitan itu muncul kita sudah mengantisipasinya melalui laporan ini

yang memberikan pembahasan tentang di mana umumnya siswa sering melakukan kesalahan dalam materi peluang. Kami menyadari bahwa masih banyak kekeliruan dalam pembuatan makalah ini, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca yang membangun dianggap perlu demi kesempurnaan makalah ini. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

https://www.google.com/amp/s/blog.ruangguru.com/materi-peluang-percobaan-ruang-sampel-dantitik-sampel%3fhs_amp=true <https://youtu.be/3mnvcG8os/>

Quipper. 17 April 2020. *Matematika Soshum – Statistika, Kaidah Pencacahan, Peluang*. Dikutip pada Tanggal 24 Oktober 2020. <https://www.quipper.com/id/blog/sbmptn/matematika-sbmptn/matematika-soshum-statistika-kaidah-pencacahan-peluang/>

BAB XXXVIII

KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI HIMPUNAN KELAS VII DI SMP XX

Oleh
Wulan Utami (A1C018043)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hasil studi PISA (*Programmed or International Students Assesment*) dan TIMSS (*Trends International Mathematics and Science Study*) tahun 2015, menempatkan Indonesia pada peringkat di bawah rata-rata. Skor TIMSS pada bidang matematika memperoleh 397, menempatkan Indonesia di nomor 45 dari 50 negara. Jika tidak ditanggapi secara serius hal ini dapat menjadi masalah bagi kemajuan pendidikan, teknologi dan berbagai aspek di Indonesia. Betapa mirisnya melihat keadaan bangsa indonesia dalam bidang matematika

Pada umumnya, mata pelajaran matematika merupakan mata pelajaran yang menakutkan bagi para siswa. Hal ini mengakibatkan banyak siswa yang tidak menyukai mata pelajaran tersebut. Banyak faktor yang mempengaruhi hal tersebut dapat terjadi. Ketika guru melaksanakan pembelajaran di kelas, metode yang digunakan kebanyakan metode ceramah. Metode ceramah bukan berarti dapat dikatakan metode yang tidak layak digunakan. Metode ini lebih mendominasi guru sebagai pusat perhatian.

Metode ini dapat digunakan, namun dibatasi penggunaannya. Kebanyakan guru menggunakan metode ini mulai dari awal pelajaran hingga akhir pelajaran. Hal ini, membuat siswa cepat merasakan bosan dan tingkat pemahaman dan kreativitas siswa juga tidak berkembang secara maksimal. Siswa akan menggunakan cara belajar dengan menghafal apa yang telah dipelajarinya tanpa memahami terlebih dahulu, sehingga pada saat ulangan banyak siswa yang tidak mampu mengerjakan soal dan mendapat nilai yang buruk. Inilah salah satu faktor yang mempengaruhi siswa tidak menyukai mata pelajaran matematika.

Pemecahan suatu permasalahan adalah suatu fokus dalam matematika. Dengan guru mengatur strategi bagaimana caranya agar peserta didik dapat mengerti dan memahami materi. Pemecahan suatu masalah digunakan dalam cabang ilmu matematika. Yang mana kemampuan pemecahan masalah matematika merupakan suatu fokus dalam pembelajaran matematika. Akan tetapi, ternyata masih banyak sekali peserta didik yang tidak mampu untuk menyelesaikan masalah yang ada pada pelajaran matematika, seperti pada materi himpunan. Metode yang dilakukan oleh gurunya sekitar 90% masih

menggunakan metode ceramah, dengan harapan peserta didik lebih mudah dalam memahami materi ini, perlu pemahaman yang intensif agar mereka tahu mana yang disebut luas dan mana yang disebut dengan himpunan.

Maka dengan adanya permasalahan-permasalahan tersebut, penulis ingin memberikan solusi agar peserta didik tersebut bisa paham mengenai materi himpunan dan memudahkan mereka dalam memahami materi.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa saja pembahasan pada materi himpunan?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi himpunan?
3. Apa saja solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi himpunan?

1.3. Tujuan Penulisan

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi himpunan.
2. Untuk mengetahui permasalahan-permasalahan apa saja yang dialami peserta didik pada materi himpunan.
3. Untuk mengetahui solusi apa saja yang bisa diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi himpunan.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Pengertian Himpunan

1. Pengertian

Himpunan adalah kumpulan objek-objek yang dapat didefinisikan dengan jelas dan terukur sehingga dapat diketahui termasuk atau tidaknya di dalam himpunan tertentu. Jadi, himpunan anggotanya sudah jelas. Tetapi ada juga yang disebut bukan himpunan. Kalau bukan himpunan berarti anggotanya tidak dapat ditentukan secara jelas dan tidak dapat diukur. Perhatikan contoh di bawah ini.

Contoh Himpunan:

- a. Himpunan hewan karnivora
- b. Himpunan warna pelangi
- c. Himpunan bilangan asli
- d. Himpunan bilangan prima antara 10 dan 40

Contoh Bukan Himpunan:

- a. Himpunan lukisan yang menarik (karena arti kata menarik berbeda-beda menurut setiap orang).
- b. Himpunan orang pintar (karena tidak ada ukuran pasti untuk mengukur kepintaran seseorang).
- c. Himpunan warna yang bagus (karena arti kata bagus berbeda-beda menurut setiap orang).

2. Menyatakan Himpunan

Suatu himpunan dapat dinyatakan dengan tiga cara, berikut:

- Suatu kalimat
- Notasi pembentuk himpunan
- Mendaftar anggota-anggotanya

Untuk memberi nama pada suatu himpunan pada umumnya digunakan lambang huruf kapital.

Contoh:

H adalah tokoh-tokoh yang pernah menjadi presiden RI sebelum pemilu 2009. nyatakan himpunan tersebut dengan ketiga cara di atas:

Jawab:

- 1) Dengan suatu kalimat

$H = \{\text{tokoh-tokoh yang pernah menjadi presiden RI sebelum pemilu 2009}\}$

- 2) Dengan notasi pembentuk himpunan:

$H = \{x | x = \text{tokoh-tokoh yang pernah menjadi presiden RI sebelum pemilu 2009}\}$

- 3) Dengan mendaftar anggota-anggotanya

$H = \{\text{Soekarno, Soeharto, B.J. Habibie, Abdurrahman Wahid, Megawati, Susilo Bambang Yudoyono}\}$

2.1.2. Jenis Himpunan

1. Himpunan Kosong

Himpunan kosong adalah suatu himpunan yang tidak mempunyai anggota dan dinotasikan dengan $\emptyset$ atau $\{\}$

Contoh:

Jika H adalah himpunan nama-nama hari yang dimulai dengan huruf B, nyatakan dalam notasi himpunan L

Jawab:

$H = \emptyset$ atau $H = \{\}$ karena tidak ada nama hari yang dimulai dengan huruf B

2. Himpunan Semesta

Himpunan semesta atau semesta pembicaraan adalah himpunan yang memuat semua objek yang sedang dibicarakan. Hal ini berarti semesta pembicaraan mempunyai anggota yang sama atau lebih banyak dari pada himpunan yang sedang dibicarakan. Himpunan semesta disebut juga himpunan universal dan disimbolkan S atau U.

Contoh:

$R = \{3, 5, 7\}$

Himpunan semesta yang mungkin untuk himpunan R di antaranya adalah

- $S = R = \{3, 5, 7\}$
- $S = \{\text{bilangan ganjil}\}$

- c. $S = \{\text{bilangan cacah}\}$
- d. $S = \{\text{bilangan prima}\}$

3. Himpunan

Himpunan A merupakan himpunan bagian B, jika setiap anggota A juga anggota B dan dinotasikan $A \subset B$ atau $B \supset A$.

Contoh soal:

$$P = \{1, 2, 3\}$$

$$Q = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

Maka $P \subset Q$ atau $Q \supset P$

Jika ada anggota A yang bukan anggota B, maka A bukan himpunan bagian dari B dan dinotasikan dengan $A \not\subset B$.

Contoh Soal:

$$Q = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$R = \{4, 5, 6\}$$

Maka $R \not\subset Q$

2.1.3. Diagram Venn

Diagram Venn adalah diagram yang menampilkan korelasi atau hubungan antarhimpunan yang berkesesuaian dalam suatu kelompok. Diagram ini dicetuskan oleh ilmuwan asal Inggris John Venn. Keuntungan yang diperoleh dengan adanya diagram Venn ini adalah hubungan antarhimpunan lebih mudah dipahami. Untuk membuat diagram Venn, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu sebagai berikut.

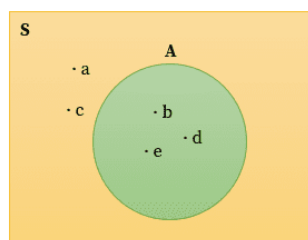
1. Himpunan semesta (S) dinyatakan dalam bentuk persegi panjang. Himpunan semesta adalah semua anggota himpunan yang di dalamnya memuat himpunan yang sedang menjadi fokus pembahasan.
2. Himpunan lain yang menjadi fokus pembahasan dinyatakan dalam bentuk lingkaran atau kurva tertutup.
3. Anggota setiap himpunan dinyatakan dalam bentuk titik atau noktah.
4. Jika anggota himpunannya tak terhingga, masing-masing anggota tidak perlu dinyatakan sebagai titik.

Untuk lebih jelasnya tentang bentuk diagram Venn, perhatikan contoh berikut.

$$S = \{a, b, c, d, e\}$$

$$A = \{b, d, e\}$$

Diagram Venn yang sesuai dengan himpunan tersebut adalah sebagai berikut.



Pada contoh diagram Venn di atas, akan mengenal istilah himpunan bagian, yaitu himpunan A merupakan himpunan bagian dari himpunan semesta. Secara matematis disimbolkan sebagai $A \subset S$. Selanjutnya, akan dikenalkan lebih lanjut tentang himpunan bagian dan bukan himpunan bagian.

2.1.4. Hubungan Antar Himpunan

1. Anggota Himpunan

Setiap benda/objek yang termasuk dalam suatu himpunan disebut anggota/unsur/elemen himpunan tersebut. Untuk menyatakan suatu objek merupakan anggota himpunan, ditulis dengan lambang “ $\in$ ” sedangkan untuk menyatakan suatu objek bukan, anggota himpunan ditulis dengan lambang “ $\notin$ ”

Misalkan H adalah himpunan huruf-huruf pada kata “MERDEKA” maka H adalah himpunan yang anggota-anggotanya terdiri atas huruf-huruf M, E, R, D, E, K dan A. Huruf M, E, R, D, E, K dan A termasuk anggota himpunan H .

Banyaknya anggota himpunan H adalah 6 buah, yaitu M, E, R, D, E, K dan A ditulis $n(H) = 6$.

Himpunan dengan banyak anggota berhingga disebut himpunan hingga, sedangkan himpunan dengan banyak anggota tidak berhingga disebut himpunan tidak berhingga.

Misalnya, A adalah himpunan bilangan asli, maka anggota-anggota adalah 1, 2, 3, 4, 5, 6, dan seterusnya yang tidak pernah berakhir. Banyak anggota himpunan A adalah tidak berhingga, ditulis $n(A) = \text{tidak berhingga}$.

2. Himpunan Kuasa

Himpunan kuasa atau *power set* adalah himpunan yang seluruh anggotanya merupakan kumpulan dari himpunan-himpunan bagian. Misalnya, kita ambil contoh himpunan kuasa dari A , maka dapat ditulis dengan notasi $P(A)$ dengan anggota-anggotanya merupakan himpunan bagian dari himpunan A . Banyak anggota himpunan kuasa dapat dihitung menggunakan rumus $n(P(A)) = 2^{n(A)}$, dengan $n(A)$ adalah banyak anggota dari himpunan A .

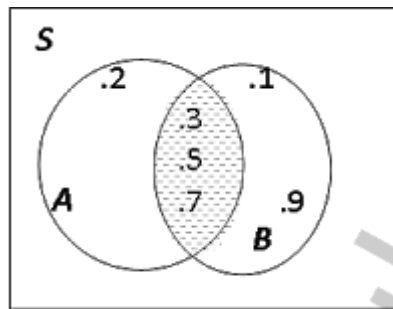
Contoh:

Misalkan, terdapat suatu himpunan A yang anggotanya merupakan bilangan-bilangan ganjil 5. Maka, banyak anggota A adalah sebanyak 3 buah, yaitu $A = \{1, 3, 5\}$. $P(A)$ merupakan himpunan kuasa dari A dengan semua anggotanya merupakan himpunan bagian dari A . Jadi, banyak anggota $P(A)$ adalah $n(P(A)) = 2^{n(A)} = 2^3 = 8$, yang terdiri dari $\{ \}, \{1\}, \{3\}, \{5\}, \{1, 3\}, \{1, 5\}, \{3, 5\}, \{1, 3, 5\}$.

2.1.5. Operasi Himpunan

1. Irisan Himpunan

Perhatikan diagram Venn berikut ini:



Perhatikan Bahwa:

$A = \{2, 3, 5, 7\}$ dan $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$

Daerah arsiran menunjukkan anggota-anggota yang menjadi anggota A juga menjadi anggota B, sehingga dibentuk sebuah himpunan baru yang beranggotakan semua anggota yang terletak pada daerah arsiran, yaitu $\{3, 5, 7\}$. Himpunan baru ini disebut irisan A dan B, ditulis " $A \cap B$ ". Jadi, $A \cap B = \{3, 5, 7\}$

A irisan B ($A \cap B$) adalah himpunan semua anggota yang merupakan anggota A dan juga anggota B. Dengan notasi membentuk himpunan $A \cap B = \{x | x \in A \text{ dan } x \in B\}$

Contoh:

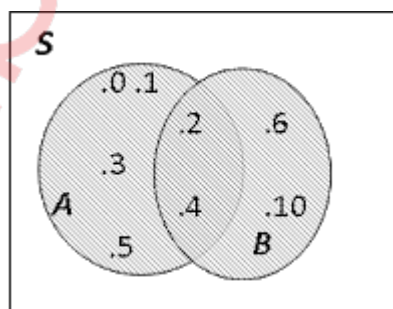
Jika $A = \{0, 1, 3, 6, 10\}$ dan $B = \{0, 1, 4, 9\}$. Tentukan $A \cap B$?

Jawab:

Anggota yang sama dari himpunan A dan B adalah 0 dan 1 oleh karena itu $A \cap B = \{0, 1\}$

2. Gabungan Himpunan

Perhatikan diagram Venn berikut ini:



$A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ dan $B = \{2, 4, 6, 10\}$ Daerah yang diarsir memuat semua anggota A atau semua anggota B ataupun semua anggota A dan B. Daerah arsiran menunjukkan gabungan A dan B, ditulis " $A \cup B$ ". Jadi $A \cup B = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$.

A gabung B ($A \cup B$) adalah himpunan semua anggota yang merupakan anggota A atau anggota B. Dengan notasi pembentuk himpunan dituliskan sebagai : $A \cup B = \{x | x \in A \text{ atau } x \in B\}$

Contoh:

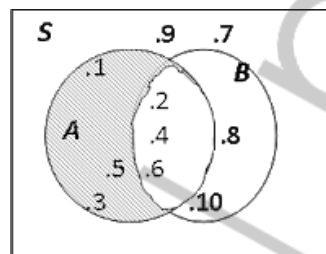
Jika $A = \{1, 3, 5\}$ dan $B = \{2, 3, 5, 7\}$. Tentukan $A \cup B$!

Jawab:

Perhatikan anggota A dan B. Jika digabungkan maka gabungan A dan B adalah sebuah himpunan yang anggota-anggotanya terdiri dari 1,2,3,5 dan 7. Oleh karena itu $A \cup B = \{1, 2, 3, 5, 7\}$.

3. Selisih

Perhatikan himpunan S, A dan B beserta diagram Venn berikut ini.



Dari diagram Venn di atas:

$$S = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$B = \{2, 4, 6, 8, 10\}$$

Dari himpunan A dan B dapat dibentuk himpunan yang anggotanya 1, 3 dan 5. Himpunan tersebut hanya berisi anggota A saja atau anggota A yang tidak menjadi anggota dari B. Himpunan $\{1, 3, 5\}$ disebut selisih dari A dan B, ditulis $A - B$.

Selisih A dan B ($A - B$) adalah himpunan semua anggota A yang tidak menjadi anggota B. Dengan notasi pembentuk himpunan dinyatakan sebagai berikut. $A - B = \{x | x \in A \text{ dan } x \notin B\}$

Dari himpunan A dan B, kita dapat membentuk himpunan baru yang terdiri dari anggota-anggota A yang bukan anggota B. Himpunan A kurang himpunan B ditulis " $A - B$ ".

Contoh:

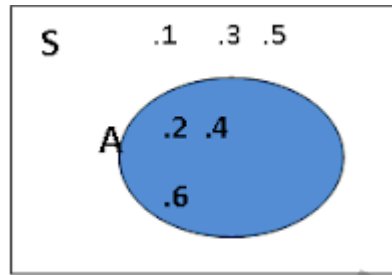
Jika $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ dan $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$. Tentukan $A - B$ dan $B - A$

Jawab:

Perhatikan A dan B. Jika diperhatikan Anggota A yang bukan anggota B adalah 2 dan 4, sedangkan anggota B yang bukan anggota A adalah 7 dan 9. Oleh karenanya $A - B = \{2, 4\}$ dan $B - A = \{7, 9\}$

4. Komplemen

Perhatikan gambar diagram Venn di bawah ini!



Dari gambar diagram Venn di atas dapat diketahui bahwa $A = \{2, 4, 6\}$. $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Perhatikan bahwa 1, 3 dan 5 merupakan anggota-anggota dari himpunan S (semesta pembicaraan) tetapi bukan anggota dari A. Anggota lain dari semesta pembicaraan yang merupakan anggota A adalah 2, 4 dan 6. Anggota dari S yang tidak termasuk dalam A inilah yang disebut dengan anggota dari A komplemen (biasa ditulis A' atau A^c)

Komplemen A (A') adalah himpunan yang anggota-anggotanya merupakan anggota semesta pembicaraan tetapi bukan merupakan anggota himpunan A. Dengan notasi pembentuk himpunan: $A' = \{x | x \notin A \text{ dan } x \in S\}$

Contoh:

Jika $S = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ dan $A = \{2, 4, 6, 8\}$. Tentukan A'

Jawab:

Perhatikan bahwa anggota dari S adalah 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 dan 10. Sedangkan Anggota A adalah 2, 4, 6 dan 8. Dengan demikian Anggota dari S yang tidak termasuk dalam A adalah 1, 3, 5, 7, 9 dan 10. Oleh karena itu $A' = \{1, 3, 5, 7, 9, 10\}$.

2.1.6. Sifat-Sifat Operasi Himpunan

1. Sifat identitas

Sifat identitas yang berlaku pada operasi irisan dan gabungan antara lain:

- $A \cap \emptyset = \emptyset$
- $A \cap S = A$
- $A \cup \emptyset = A$
- $A \cup S = S$

Contoh:

Diketahui $S =$ himpunan bilangan asli kurang dari 10 dan $J = \{2, 3, 5, 7\}$. Tentukan:

- $J \cap \emptyset$
- $J \cap S$
- $J \cup \emptyset$
- $J \cup S$

Penyelesaian:

S = himpunan bilangan asli kurang dari 10 maka $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

a. $J \cap \emptyset = \{2, 3, 5, 7\} \cap \{ \}$ (Ingat irisan dua himpunan didapat dengan mencari anggota yang sama)

$$J \cap \emptyset = \emptyset$$

b. $J \cap S = \{2, 3, 5, 7\} \cap \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

$$J \cap S = \{2, 3, 5, 7\}$$

$$J \cap S = J$$

2. Sifat komutatif

Sifat komutatif pada operasi himpunan hanya berlaku pada operasi irisan dan gabungan, yaitu $A \cap B = B \cap A$ dan $A \cup B = B \cup A$.

Contoh:

Diketahui dua himpunan $A = \{3, 4, 5, 6\}$ dan $B = \{2, 3, 4\}$.

Tunjukkan bahwa $A \cap B = B \cap A$ dan $A \cup B = B \cup A$.

Penyelesaian:

$$A \cap B = B \cap A$$

Perhatikan anggota-anggota pada himpunan A dan B . Anggota $A \cap B$ merupakan persekutuan dari anggota pada himpunan A dan himpunan B . Anggota himpunan A yang terdapat di himpunan B adalah 3, 4. Dengan demikian, $A \cap B = \{3, 4\}$. Selanjutnya, kita tentukan $B \cap A$. Anggota di himpunan B yang terdapat di himpunan A adalah 3, 4. Dengan demikian, $B \cap A = \{3, 4\}$. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa $A \cap B = B \cap A$.

$$A \cup B = B \cup A$$

Untuk menentukan $A \cup B$, kamu dapat menuliskan kembali semua anggota A dan B , yaitu 3, 4, 5, 6, 2, 3, 4. Oleh karena ada dua nilai yang sama untuk 3 dan 4, maka dapat ditulis satu kali saja, sehingga $A \cup B = \{2, 3, 4, 5, 6\}$. Begitu pula untuk menentukan $B \cup A$. Dengan menuliskan kembali semua anggota B dan A dengan anggota yang sama ditulis satu kali, yaitu 2, 3, 4, 5, 6, sehingga diperoleh $B \cup A = \{2, 3, 4, 5, 6\}$. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa $A \cup B = B \cup A$.

3. Sifat asosiatif

Sifat asosiatif pada operasi himpunan hanya berlaku pada operasi irisan dan gabungan, yaitu $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$ dan $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$.

Contoh:

Diketahui $A = \{p, q, r, s\}$, $B = \{r, s, t\}$ dan $C = \{q, r, s\}$.

Tunjukkan bahwa $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$ dan $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$.

Penyelesaian:

$$(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$$

Anggota himpunan A yang juga terdapat di himpunan B adalah r, s, sehingga diperoleh $A \cap B = \{r, s\}$. Adakah anggota himpunan C yang sama dengan anggota di $A \cap B$? Ternyata ada yaitu r, s. Dengan demikian, $(A \cap B) \cap C = \{r, s\}$. Selanjutnya, perhatikan anggota himpunan B yang terdapat di himpunan C yaitu r, s, sehingga $B \cap C = \{r, s\}$. Amati anggota himpunan A yang terdapat di himpunan $B \cap C$ yaitu r, s, sehingga $A \cap (B \cap C) = \{r, s\}$. Dengan demikian dapat ditunjukkan bahwa $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$.

$$(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$$

Kita tentukan dahulu $(A \cup B) \cup C$.

$$(A \cup B) \cup C = (\{p, q, r, s\} \cup \{r, s, t\}) \cup \{q, r, s\}$$

$$(A \cup B) \cup C = \{p, q, r, s, t\} \cup \{q, r, s\}$$

$$(A \cup B) \cup C = \{p, q, r, s, t\}$$

Kemudian, kita tentukan $A \cup (B \cup C)$.

$$A \cup (B \cup C) = \{p, q, r, s\} \cup (\{r, s, t\} \cup \{q, r, s\})$$

$$A \cup (B \cup C) = \{p, q, r, s\} \cup \{q, r, s, t\}$$

$$A \cup (B \cup C) = \{p, q, r, s, t\}$$

Dengan demikian, dapat ditunjukkan bahwa $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$.

4. Sifat distributif

Sifat distributif pada operasi himpunan hanya berlaku pada operasi irisan dan gabungan, yaitu $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$ dan $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$.

Contoh:

Diketahui himpunan $A = \{1, 2, 3, 4, \dots, 10\}$, $B = \{2, 4, 6, 8, 10\}$ dan $C = \{1, 3, 5, 7, 9\}$. Tunjukkan bahwa $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$.

Penyelesaian:

Langkah pertama, tentukan hasil dari $A \cap (B \cup C)$.

$$A \cap (B \cup C) = \{1, 2, 3, 4, \dots, 10\} \cap (\{2, 4, 6, 8, 10\} \cup \{1, 3, 5, 7, 9\})$$

$$A \cap (B \cup C) = \{1, 2, 3, 4, \dots, 10\} \cap \{1, 2, 3, 4, \dots, 10\}$$

$$A \cap (B \cup C) = \{1, 2, 3, 4, \dots, 10\}$$

Langkah kedua tentukan hasil dari $(A \cap B) \cup (A \cap C)$.

$$(A \cap B) = \{1, 2, 3, 4, \dots, 10\} \cap \{2, 4, 6, 8, 10\}$$

$$(A \cap B) = \{2, 4, 6, 8, 10\}$$

$$(A \cap C) = \{1, 2, 3, 4, \dots, 10\} \cap \{1, 3, 5, 7, 9\}$$

$$(A \cap C) = \{1, 3, 5, 7, 9\}$$

$$(A \cap B) \cup (A \cap C) = \{2, 4, 6, 8, 10\} \cup \{1, 3, 5, 7, 9\}$$

$$(A \cap B) \cup (A \cap C) = \{1, 2, 3, 4, \dots, 10\}$$

Dengan membandingkan hasil akhir langkah pertama dan kedua, dapat ditunjukkan bahwa $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$.

2.2. Permasalahan pada Pokok Bahasan

2.2.1. Hasil Belajar Peserta Didik

Dari hasil observasi yang dilakukan, hasil belajar yang dicapai peserta didik cukup beragam, tergantung dengan daya tangkap peserta didik. Untuk peserta didik yang cepat menangkap materi yang dipelajari tentu saja mendapatkan hasil belajar yang bagus, sedangkan untuk peserta didik yang cukup lambat dalam menangkap materi yang sedang dipelajari mendapatkan hasil belajar yang kurang bagus. Tentunya setiap peserta didik mempunyai daya tangkap yang berbeda beda setiap orangnya. Namun jika dilihat dari rata-rata hasil belajar peserta didik pada materi himpunan sendiri tergolong kedalam materi yang tidak terlalu sulit tetapi masih ada beberapa peserta didik yang tidak mencapai standar hasil belajar.

2.2.2. Metode Pembelajaran yang Digunakan

Metode pembelajaran yang sering digunakan guru dalam materi himpunan ini sendiri metode yang konvensional. Di mana metode pembelajaran konvensional adalah metode pembelajaran tradisional atau disebut juga dengan metode ceramah, karena sejak dulu metode ini telah dipergunakan sebagai alat komunikasi lisan antara guru dengan anak didik dalam proses belajar dan pembelajaran. Dalam pembelajaran sejarah metode konvensional ditandai dengan ceramah yang diiringi dengan penjelasan serta pembagian tugas dan latihan.

Pembelajaran pada metode konvensional, peserta didik lebih banyak mendengarkan penjelasan guru di depan kelas dan melaksanakan tugas jika guru memberikan latihan soal-soal kepada peserta didik. Yang sering digunakan pada pembelajaran konvensional antara lain metode ceramah, metode tanya jawab, metode diskusi, metode penugasan.

Metode lainnya yang sering digunakan dalam metode konvensional antara lain adalah ekspositori. Metode ekspositori ini seperti ceramah, di mana kegiatan pembelajaran terpusat pada guru sebagai pemberi informasi (bahan pelajaran). Ia berbicara pada awal pelajaran, menerangkan materi dan contoh soal disertai tanya jawab. Peserta didik tidak hanya mendengar dan membuat catatan. Guru bersama peserta didik berlatih menyelesaikan soal latihan dan peserta didik bertanya kalau belum mengerti. Guru dapat memeriksa pekerjaan peserta didik secara individual, menjelaskan lagi kepada peserta didik secara individual atau klasikal.

2.2.3. Permasalahan yang Dihadapi Peserta Didik

Dengan mempelajari himpunan, diharapkan kemampuan logika akan semakin terasah dan akan memacu kita berpikir secara logis, karena dalam hidup, logika memiliki

peran penting yang berkaitan dengan akal pikir. Namun untuk beberapa peserta didik masih mengalami kendala dalam mempelajari materi himpunan. Sering kali peserta didik mengalami kesalahan dalam menyelesaikan masalah himpunan pada soal operasi himpunan serta siswa sering kali kurang teliti dalam menyelesaikan permasalahan. Itulah permasalahan peserta didik dalam materi himpunan.

2.2.4. Permasalahan yang Dihadapi Pengajar

Permasalahan yang biasanya dihadapi oleh guru sendiri itu biasanya tingkat kemampuan peserta didik dalam memahami materi itu beragam. Ada peserta didik yang cepat memahami materi dan ada juga peserta didik yang lambat dalam memahami materi. Sulitnya peserta didik dalam memahami materi inilah yang sering menjadi kendala.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi Permasalahan Peserta Didik

Permasalahan peserta didik dalam menyelesaikan masalah himpunan pada soal operasi himpunan serta siswa sering kali kurang teliti dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Di sini ditawarkan solusi untuk mengatasi permasalahan ini pengajar dapat memberikan contoh yang lebih konkret.

Untuk solusi permasalahan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan pada soal operasi himpunan dan kurang telitinya peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan. Kita bisa menggunakan alat peraga berupa papan operasi himpunan ataupun alat peraga diagram Venn.

1. Papan Operasi Himpunan

Alat dan bahan:

- a. Gergaji



- b. Paku



c. Martil



d. Cat



e. Tripleks



f. Kawat gantungan



g. Stiker



Cara Pembuatan

- Potong tripleks menjadi bentuk persegi panjang dengan ukuran 60x90.
- Cat bagian depan tripleks dengan warna biru.
- Potong tripleks dengan ukuran 4x6 dan beri warna merah.
- Letakkan kawat gantungan pada tripleks yang telah diberikan warna.
- Selanjutnya beri paku pada tripleks berukuran 60x90 yang nantinya digunakan untuk menggantung kan tripleks berukuran kecil.
- Terakhir letakkan stiker pada tripleks.

Cara Penggunaan

- Guru menentukan semesta himpunan.



- guru menentukan syarat dua himpunan siswa mencari anggota masing-masing himpunan dari semesta dengan syarat yang telah di tentukan kemudian tempelkan pada papan himpunan. Contoh: Himpunan A adalah huruf penyusun M A D I U M sedangkan himpunan E adalah huruf penyusun B A L I. Tentukanlah:

1) A ∪ E 2) A – E

- Siswa diminta untuk mendaftarkan anggota himpunan pada papan.



- Selanjutnya siswa menyelesaikan permasalahan dengan bimbingan guru.



- e. Siswa mengikuti bimbingan dari guru dan melakukan operasi tersebut.
- f. Bersama guru memberikan bimbingan untuk menentukan kesimpulan.

2. Alat Peraga Diagram Veen

Alat dan Bahan

Alat:

- a. Cutter
- b. Gunting
- c. Mistar
- d. Jangka
- e. Lem
- f. Double tape
- g. Spidol

Bahan:

- a. Styrofoam
- b. Kertas HVS
- c. Kertas manggis
- d. Kertas kambing
- e. Kardus

Cara Pembuatan

- a. Siapkan *styrofoam* sebagai alasnya.
- b. Buatlah beberapa potongan-potongan huruf dan angka dari kertas manggis lalu digunting berbentuk persegi. Di mana potongan huruf dan angka ini, nantinya akan kita gunakan untuk menyatakan anggota dari suatu himpunannya.



- c. Potonglah kardus atau karton berbentuk lingkaran-lingkaran, sebanyak yang anda inginkan. Di mana potongan kardus berbentuk lingkaran ini akan kita gunakan sebagai kurva tertutup yang menyatakan himpunannya.



- d. Lalu siapkan kertas HVS dan anda dapat menuliskan beberapa contoh soal beserta gambar yang berhubungan dengan himpunan dan diagram Venn, yang nantinya akan ditempel pada bagian sisi kanan dan kiri *styrofoam*.
- e. Selanjutnya potongan lingkaran yang tersedia dapat kita tempel pad bagian tengah *styrofoam*. Banyaknya, kurva tertutup (lingkaran) dapat disesuaikan dengan soal.
- f. Alat peraga diagram Venn siap untuk digunakan.

Cara Penggunaan:

Cara menggunakan alat peraga ini terbilang sangat sederhana, sama seperti diagram Venn pada umumnya. Untuk menggunakan alat peraga ini, kita bisa langsung implementasikan pada soal.

Misalnya:

A = {Huruf Pembentuk kata INDONESIA}

B = {Huruf Pembentuk kata VIETNAM}

Dengan menggunakan elemen-elemen yang telah disediakan pada diagram Venn, yaitu beberapa potongan huruf dan angka yang dapat kita gunakan untuk menyatakan anggota himpunan A dan B, serta beberapa lingkaran yang tersedia, yang dapat kita gunakan sebagai kurva tertutup yang menyatakan himpunan A dan B. Dengan demikian kita dapat dengan mudah menyelesaikan soal-soal yang berhubungan dengan diagram Venn.

Lalu langsung dapat kita letakkan pada diagram Venn yang telah tersedia. Dengan syarat, huruf yang merupakan anggota kedua himpunan, kita letakkan di bagian paling tengah, dan sisa anggota lainnya kita letakkan pada lingkaran tempat himpunannya masing-masing. Dan hasilnya akan terlihat seperti gambar di bawah ini:



Selain itu peserta didik mungkin bisa diberikan video pembelajaran yang bisa membantu mereka dalam memahami materi ini. Video pembelajaran yang dapat mempermudah peserta didik serta video yang bisa memotivasi peserta didik untuk membangkitkan semangat dalam mempelajari materi himpunan ini sendiri.

2.3.2. Solusi Permasalahan Pengajar

Dari permasalahan yang dialami oleh guru itu sendiri adalah kemampuan peserta didik yang beragam. Namun di sini kemampuan setiap peserta didik tidak dapat kita samakan, solusinya sendiri supaya materi himpunan ini dapat dipahami dengan cepat yaitu dengan cara memberikan tugas kepada peserta didik. Dengan memberikan tugas peserta didik dapat berlatih, dengan seringnya berlatih peserta didik tentu bisa memahami materi ini.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami oleh peserta didik sendiri disebabkan karena kurang memahami ataupun belum memahami konsep dasar dari himpunan, serta kurangnya pemaknaan dalam soal yang berbentuk cerita yang menjadi hambatan dalam belajar, yang seharusnya diperbaiki yaitu metode pembelajaran yang digunakan guru dalam mengajar. Karena jika menggunakan metode konvensional saja dalam pembelajaran dapat menyebabkan peserta didik bosan dalam kegiatan belajar dan mengakibatkan kurangnya keaktifan belajar peserta didik.

3.2. Saran

Setelah selesainya pengamatan ini maka kami sebagai penulis berharap laporan ini dapat berguna buat penulis maupun pembaca. Sebagai calon pendidik di masa yang akan datang kita harus lebih memperhatikan letak titik kelemahan siswa dan telah mempersiapkan solusi dalam menyampaikan materi jika menemukan kesulitan yang sama. Namun sebelum kesulitan itu muncul kita sudah mengantisipasinya melalui laporan ini yang memberikan pembahasan tentang di mana umumnya siswa sering melakukan kesalahan dalam materi Himpunan. Kami menyadari bahwa masih banyak kekeliruan dalam pembuatan makalah ini, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca yang membangun dianggap perlu demi kesempurnaan makalah ini. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

http://eprints.uny.ac.id/13364/1/Skripsi_AlfianTyasK_07301244016.PDF

<http://lorentagustinaarissanti.blogspot.com/2016/05/alat-peraga-tentang-himpunan-semua.html>

<https://www.pinterpandai.com/rumus-himpunan-matematika-soal-jawaban/>

https://www.researchgate.net/publication/341452555_ANALISIS_PEMECAHAN_MASALAH_MATEMATIS_SISWA_KELAS_VII_DALAM_MENYELESAIKAN_MATERI_HIMPUNAN

https://www.youtube.com/results?search_query=pengembangan+media+pembelajaran+matematika

BAB XXXIX

KESULITAN YANG DIALAMI PESERTA DIDIK DALAM MEMAHAMI DERET GEOMETRI TAK HINGGA DI KELAS XII

Oleh:

Arsya Viandra Yanti (A1C018044)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pentingnya pelajaran matematika di sekolah tercantum dalam kurikulum nasional yang menyatakan bahwa penguasaan terhadap mata pelajaran matematika memberikan andil bagi pencapaian tujuan pendidikan secara umum melalui pembentukan manusia yang mampu berpikir logis, sistematis dan cermat serta berpikir objektif dan terbuka dalam menghadapi berbagai permasalahan (BSNP, 2006). Ada dua visi pembelajaran matematika (Sumarmo, 2006), yaitu yang pertama, mengarahkan pembelajaran matematika untuk pemahaman konsep dan ide Matematika yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah matematika dan ilmu pengetahuan yang lainnya, dan yang kedua, mempunyai peran arti yang lebih luas, yaitu mengembangkan kemampuan bernalar, berpikir sistematis, kritis dan cermat, menumbuhkan rasa percaya diri, dan rasa keindahan terhadap keteraturan sifat matematika, dan mengembangkan sikap objektif dan terbuka yang diperlukan dalam menghadapi masa depan yang selalu berubah.

Matematika juga merupakan ilmu tentang logika mengenai bentuk, besaran, susunan, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan lainnya yang terbagi kedalam tiga bidang yaitu aljabar, analisis, dan geometri. Matematika memiliki fungsi mengembangkan kemampuan menghitung, mengukur dan menggunakan rumus matematika yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Matematika sebagai salah satu ilmu dasar merupakan mata pelajaran yang wajib diajarkan pada semua jenjang pendidikan, baik sekolah dasar, sekolah menengah maupun perguruan tinggi.

Memahami konsep matematika berarti siswa mampu menjelaskan keterkaitan antar-konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah (Ibrahim dan Suparni, 2012: 35). Pemahaman konsep perlu ditanamkan pada siswa dalam pembelajaran matematika sejak jenjang pendidikan paling dasar. Hal ini bertujuan untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif serta kemampuan bekerja sama.

Barisan dan Deret merupakan salah satu materi yang ada dalam pelajaran matematika di kelas XI. Materi ini bertujuan untuk membekali siswa tentang konsep pola

barisan dan deret yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah. Kompetensi yang diharapkan dalam materi Barisan dan deret adalah: (1) mengidentifikasi pola barisan dan deret bilangan, (2) menerapkan konsep barisan dan deret aritmetika, (3) menerapkan konsep barisan dan deret geometri. Barisan dan deret merupakan materi yang sering keluar di setiap ujian nasional bahkan ujian masuk perguruan tinggi. Oleh karena itu, kemampuan pemahaman konsep siswa untuk memahami barisan dan deret sangat penting ditanamkan agar siswa mampu menyelesaikan permasalahan dengan baik.

Realitanya menunjukkan bahwa materi barisan dan deret masih membuat beberapa siswa kebingungan dalam menyelesaikan yang berkaitan dengan materi tersebut. Tak sedikit siswa yang menyelesaikan permasalahan hanya menghafal langkah-langkah penyelesaiannya saja tanpa memahami konsep dari barisan dan deret. Hal inilah yang mengakibatkan siswa bingung ketika dihadapkan dengan soal yang berbeda atau bahkan hanya diganti angkanya saja. Maka dengan adanya permasalahan-permasalahan tersebut, penulis ingin memberikan solusi agar peserta didik tersebut bisa paham mengenai materi barisan dan deret geometri.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari latar belakang di atas adalah, sebagai berikut:

1. Apa saja pembahasan yang terdapat pada materi barisan dan deret geometri?
2. Apa saja kesulitan belajar yang di alami peserta didik terhadap materi barisan dan deret geometri?
3. Apa saja solusi yang dapat diberikan dari kesulitan belajar yang di alami peserta didik terhadap materi barisan dan deret geometri?

1.3. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulisan dari rumusan masalah di atas adalah, sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan yang terdapat pada materi barisan dan deret geometri.
2. Untuk mengetahui apa saja kesulitan belajar yang di alami peserta didik terhadap materi barisan dan deret geometri.
3. Untuk mengetahui apa saja solusi yang dapat diberikan dari kesulitan belajar yang di alami peserta didik terhadap materi barisan dan deret geometri.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

Konsep barisan dan deret geometri biasanya digunakan salah satunya untuk menghitung pertumbuhan, menghitung bunga tunggal dan bunga majemuk. **Barisan dan deret geometri** adalah salah satu materi yang dipelajari dalam Matematika SMA. **Barisan geometri** adalah baris yang nilai setiap sukunya didapatkan dari suku sebelumnya melalui **perkalian** dengan suatu bilangan. Perbandingan atau rasio antara nilai suku-suku yang berdekatan selalu sama yaitu r . Nilai suku pertama dilambangkan dengan a .

2.1.1. Barisan Geometri

Barisan geometri adalah barisan bilangan yang tiap sukunya diperoleh dari suku sebelumnya dengan mengalikan atau membagi dengan suatu bilangan tetap. Di mana bilangan tetap tersebut biasa disebut dengan *rasio* dan dilambangkan dengan r . Rumus untuk menentukan rasio pada barisan geometri adalah sebagai berikut.

$$r = \frac{U_2}{U_1} = \frac{U_3}{U_2} = \dots = \frac{U_n}{U_{n-1}}$$

Keterangan:

r = rasio;

U_n = suku ke- n ;

U_{n-1} = suku sebelum suku ke- n ; dan

n = banyaknya suku.

Coba perhatikan barisan-barisan bilangan berikut ini:

a. $1, 2, 4, 8, 16, \dots$ } → merupakan contoh barisan geometri

Contoh:

$$U_1 = a \quad U_2 \quad U_3 \quad U_4 \quad U_5$$

a. $1, 2, 4, 8, 16, \dots$

Pada barisan ini, suku berikutnya diperoleh dari suku sebelumnya dikali 2. Dapat dikatakan bahwa rasio sukunya 2 atau $r = 2$.

$$\begin{array}{l} \text{Suku ke-1} \rightarrow U_1 = 1 \\ \text{Suku ke-2} \rightarrow U_2 = 2 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{Suku ke-1} \rightarrow U_1 = 1 \\ \text{Suku ke-2} \rightarrow U_2 = 2 \end{array}} \right\} \frac{U_2}{U_1} = \frac{2}{1} = \frac{2^1}{2^0} = 2$$
$$\begin{array}{l} \text{Suku ke-2} \rightarrow U_2 = 2 \\ \text{Suku ke-3} \rightarrow U_3 = 4 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{Suku ke-2} \rightarrow U_2 = 2 \\ \text{Suku ke-3} \rightarrow U_3 = 4 \end{array}} \right\} \frac{U_3}{U_2} = \frac{4}{2} = \frac{2^2}{2^1} = 2$$
$$\text{Suku ke-3} \rightarrow U_3 = 4$$

Jadi, dapat kita ambil kesimpulan

1. Rasio (r):

Suatu barisan bilangan dengan suku-suku

$$U_1, U_2, U_3, \dots, U_n$$

Disebut suatu barisan geometri apabila memenuhi syarat bahwa:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{U_3}{U_2} = \frac{U_4}{U_3} = \dots = \frac{U_n}{U_{n-1}} = \text{konstan/rasio}$$

Nilai konstan disebut dengan pembanding atau rasio.

2. Suku ke-n (U_n):

Suatu barisan geometri dengan suku-suku

$$U_1, U_2, U_3, U_4, U_5, \dots, U_n$$

Rumus umum suku ke-n barisan geometri dengan suku pertama (U_1) dilambangkan dengan a dan rasio dengan r dapat ditentukan seperti berikut.

$ \begin{aligned} U_1 &= a \\ U_2 &= U_1 \times r = a \cdot r \\ U_3 &= U_2 \times r = (ar) \times r = ar^2 \\ U_4 &= U_3 \times r = (ar^2) \times r = ar^3 \\ &\vdots \\ &\vdots \\ U_n &= U_{n-1} \times r = ar^{(n-1)} \end{aligned} $		Rumus suku ke-n dari barisan geometri adalah $U_n = ar^{(n-1)}$ Keterangan: U_n = suku ke-n a = suku pertama r = rasio n = banyak suku

Contoh soal 1:

Diketahui barisan geometri: 3, 9, 27, 81, ...

Tentukan:

- Suku pertama
- Rasio
- Rumus suku ke-n
- Suku ke 10

Penyelesaian:

Diketahui: barisan geometri = 3, 9, 27, 81, ...

Ditanya:

- $U_1 = a = \dots ?$
- $r = \dots ?$
- rumus $U_n = \dots ?$
- $U_{10} = \dots ?$

Jawaban:

a. Suku pertama = $U_1 = 3$

b. Rasio = $\frac{U_2}{U_1} = \frac{9}{3} = 3$

c. Rumus suku ke- n = $U_n = ar^{n-1}$
 $= 3(3)^{n-1}$
 $= 3^{1+(n-1)}$
 $= 3^n$

d. Suku ke-10 (U_{10}) = $3^n = 3^{10} = 59.049$

Contoh soal 2:

Pada barisan geometri diketahui suku ke-3 = -8 dan suku ke-5 = -32. Tentukan suku ke-7 dari barisan tersebut!

Penyelesaian:

Diketahui:

$$U_3 = -8 \rightarrow ar^2 = -8$$

$$U_5 = -32 \rightarrow ar^4 = -32$$

Ditanya:

Suku ke-7 = ...?

Jawaban:

$$\rightarrow \frac{ar^4}{ar^2} = \frac{-32}{-8}$$

$$r^2 = 4 \rightarrow r = 2$$

Karena,

$$ar^2 = -8 \rightarrow a(2)^2 = -8$$

$$a = -2$$

Sehingga,

$$U_7 = ar^{(7-1)} = ar^6$$

$$= (-2)(2)^6$$

$$U_7 = -128$$

Jadi, suku ke-7 dari barisan tersebut adalah -128.

2.1.2. Deret Geometri

Deret geometri adalah jumlah susku-suku dari barisan geometri. Jumlah n suku pertama dari suatu barisan dinotasikan S_n .

Deret geometri dituliskan:

$$U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$$

atau

$$a + ar + ar^2 + \dots + ar^{n-1}$$

Rumus deret geometri (S_n)

Jika $U_1, U_2, U_3, \dots, U_n$ merupakan barisan geometri dengan suku pertama a dan rasio r . Maka jumlah n suku barisan geometri dinyatakan dengan rumus:

$$S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1}$$

Untuk $r \neq 1$ dan $r > 1$

$$S_n = \frac{a(1 - r^n)}{1 - r}$$

Untuk $r \neq 1$ dan $r < 1$

Contoh soal:

Hitunglah jumlah 6 suku pertama deret geometri $2 + 6 + 18 + \dots$

Penyelesaian:

Diketahui: Deret geometri $= 2 + 6 + 18 + \dots$

Ditanya: Jumlah 6 suku pertama (S_6) $= \dots$?

Jawaban:

$$U_1 = a = 2$$

$$r = \frac{U_2}{U_1} = \frac{6}{2} = 3$$

Maka,

$$S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1}$$

$$\begin{aligned} S_6 &= \frac{2(3^6 - 1)}{3 - 1} \\ &= \frac{2(729 - 1)}{2} \\ &= 728 \end{aligned}$$

Jadi, jumlah suku 6 pertama dari deret geometri di atas adalah 728.

2.1.3. Deret Geometri Tak Terhingga

Deret geometri $a + ar + ar^2 + \dots + ar^{n-1}$ disebut dengan geometri tak terhingga (konvergen), jika $|r| < 1$ atau $-1 < r < 1$.

Jumlah deret geometri tak terhingga dirumuskan:

$$S_\infty = \frac{a}{1 - r}$$

Dengan:

a = suku pertama

r = rasio

Contoh soal:

Tentukan nilai dari deret geometri $24 + 12 + 6 + \dots$

Penyelesaian:

Diketahui: Deret geometri tak terhingga $= 24 + 12 + 6 + \dots$

Ditanya: $S_{\infty} = \dots ?$

Jawaban:

Dari DG $= 24 + 12 + 6 + \dots$

$$a = U_1 = 24$$

$$r = \frac{U_2}{U_1} = \frac{12}{24} = \frac{1}{2}$$

Maka,

$$S_{\infty} = \frac{a}{1-r}$$

$$= \frac{24}{1-\frac{1}{2}}$$

$$= \frac{24}{\frac{1}{2}}$$

$$S_{\infty} = 48$$

Jadi, deret geometri tak terhingganya adalah 48.

Contoh penerapan barisan dan deret geometri dalam kehidupan sehari – hari.

Hasil produksi kerajinan seorang pengusaha setiap bulannya meningkat mengikuti aturan barisan geometri. Produksi pada bulan pertama sebanyak 150 unit kerajinan dan pada bulan keempat sebanyak 4.050 kerajinan. Hasil produksi selama 5 bulan adalah... unit kerajinan.

Penyelesaian:

Diketahui:

$a = 150, U_4 = 4.050$

Ditanya:

Hasil produksi kerajinan selama 5 bulan $= S_5 = \dots ?$

Jawaban:

$$rasio = \frac{U_4}{U_1} = \frac{4.050}{150}$$

$$\frac{ar^3}{a} = 27$$

$$r^3 = 27$$

$$r^3 = (3)^3$$

$$r = 3$$

Maka,

$$\begin{aligned} S_5 &= \frac{a(r^n-1)}{r-1} \\ &= \frac{150(3^5-1)}{3-1} \\ &= \frac{150(243-1)}{2} \\ &= \frac{150(242)}{2} \\ &= 75(242) \\ &= 18.150 \end{aligned}$$

Jadi, hasil produksi selama 5 bulan adalah 18.150 unit kerajinan.

2.2. Permasalahan Pembelajaran

2.2.1. Hasil Belajar

Dari hasil wawancara *online* yang telah saya lakukan dengan guru maupun peserta didik di MA. Bustanul Ulum, hasil belajar peserta didik sangat beragam disebabkan oleh kemampuan setiap peserta didik yang berbeda, seperti halnya ada peserta didik yang mampu memahami materi dengan cepat ada juga yang harus dijelaskan beberapa kali dulu barulah peserta didik tersebut paham. Banyak dari peserta didik yang masih belum memahami materi barisan dan deret geometri ini, disebabkan karena materi nya yang cukup sulit dan juga sebagian dari peserta didik masih belum bisa memahami rumus-rumus dari materi ini terutama pada subbab materi deret geometri tak hingga, serta penerapan soal dalam kehidupan sehari-hari. Dari pernyataan guru nilai tugas dan ulangan harian masih cenderung rendah yang mengakibatkan belum tercapainya tujuan pembelajaran.

2.2.2. Model atau Metode Pembelajaran

Model dan metode pembelajaran yang dilakukan di kelas oleh guru biasanya menggunakan metode ceramah, terkadang juga dengan membentuk beberapa kelompok, diberlakukannya metode itu karena masih minimnya penggunaan media pembelajaran seperti video pembelajaran, PowerPoint, maupun alat peraga, serta belum ada metode pembelajaran berupa penemuan seperti membuktikan rumus ataupun menemukan konsep dari materi yang akan dipelajari.

2.2.3. Sarana dan Prasarana

Berdasarkan hasil wawancara dengan wali kelas di kelas XII IPA MA Bustanul Ulum, sarana dan prasarana yang terdapat di sekolah masih belum memadai, media pembelajaran yang terbatas, dan juga kurangnya penggunaan teknologi, serta tidak adanya alat peraga begitupun buku panduan pembelajaran yang masih sangat terbatas.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Permasalahan umum pembelajaran yang di alami oleh guru adalah, sebagai berikut:

1. Kesulitan dalam mendorong peserta didik untuk bertanya mengenai materi yang belum dimengerti.

2. Sulitnya memberikan penjelasan kepada peserta didik dalam memahami rumus, sehingga mereka kesulitan jika menerapkannya langsung ke soal.
3. Minimnya sarana dan prasarana seperti alat peraga yang merupakan suatu media pembelajaran yang dapat sangat membantu guru dalam menyampaikan konsep dari materi yang akan disampaikan.

2.2.5. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Peserta Didik

Materi barisan dan deret geometri ini merupakan materi yang sudah dipelajari oleh peserta didik dari mulai kelas VIII SMP sampai kelas XII SMA materi ini terus dipelajari, hanya saja yang membedakan di setiap kelasnya adalah semakin tinggi tingkatan kelasnya maka akan semakin berbobot materinya. Dalam kehidupan sehari-hari konsep barisan dan deret geometri biasanya digunakan salah satunya untuk menghitung pertumbuhan, menghitung bunga tunggal dan bunga majemuk. Adapun berdasarkan dengan hasil wawancara pada guru kelas yang mengajarkan matematika permasalahan pembelajaran yang dialami peserta didik adalah, sebagai berikut:

1. Peserta didik kesulitan memahami makna dari materi barisan dan deret geometri.
2. Peserta didik masih kesulitan untuk menentukan rumus yang tepat untuk digunakan.
3. Peserta didik juga masih merasa kesulitan dalam mengoperasikan soal, terutama soal yang berbentuk cerita serta berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi pada Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Dari permasalahan pembelajaran yang tersebut, solusi yang dapat penulis berikan untuk mengatasi kesulitan yang dialami guru di sekolah adalah, sebagai berikut:

1. Untuk mengatasi kesulitan dalam mendorong peserta didik bertanya mengenai materi yang belum dimengerti yaitu guru harus selalu memotivasi peserta didik agar giat belajar, seperti halnya memberikan pengertian bahwa matematika itu adalah salah satu pelajaran yang sangat penting untuk kehidupan sehari-hari.
2. Untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik yang sulit untuk memahami rumus, sehingga mereka kesulitan jika menerapkannya langsung ke soal, solusinya bisa dengan banyak memberikan referensi contoh soal yang banyak menggunakan rumus, memberikan media pembelajaran yang menarik seperti PowerPoint atau video pembelajaran mengenai barisan dan deret geometri, serta dapat menggunakan alat peraga yang dapat membuktikan rumus ataupun konsep dasar dari materi barisan dan deret geometri.
3. Apabila sarana dan prasarana di sekolah tidak tersedia ada baiknya guru mengajak peserta didik untuk membuat alat peraga sendiri. Karena alat peraga dapat dibuat dari barang-barang di sekitar kita, seperti barang-barang bekas yang referensinya dapat di ambil di media social seperti Youtube dan lain sebagainya.

2.3.2. Solusi pada Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Peserta Didik

Solusi yang dapat penulis berikan dari permasalahan pembelajaran yang dialami peserta didik adalah, sebagai berikut:

1. Guru dapat memberikan sebuah media pembelajaran mengenai materi barisan dan deret geometri berupa PowerPoint dalam bentuk video yang menarik. Dikarenakan teknologi yang semakin canggih dan juga adanya pandemi yang sedang terjadi saat ini yang mengharuskan peserta didik untuk belajar di rumah atau belajar secara daring. Dengan adanya sebuah video pembelajaran yang diharapkan dapat membantu peserta didik untuk memahami materi dengan baik, untuk pembuatan video pembelajarannya dapat disesuaikan dengan kreativitas masing-masing guru. Dengan catatan video pembelajaran tersebut harus menjelaskan materi dengan jelas agar mudah dipahami oleh peserta didik, dan juga video pembelajaran dapat dibuat semenarik mungkin agar peserta didik tidak merasa bosan untuk menyaksikan dan menyimak materi dalam videonya
2. Solusi agar siswa mudah dalam menentukan rumus bisa dengan menggunakan bantuan alat peraga untuk membuktikan rumus atau mengetahui konsep dasar dari rumus tersebut.
3. Untuk mengatasi supaya peserta didik tidak kesulitan dalam mengerjakan soal guru dapat memberikan lebih banyak contoh soal terutama soal yang berbentuk cerita, dan juga guru dapat memberikan tambahan tugas yang berbentuk latihan soal guna melatih kemampuan berpikir peserta didik atau bisa juga dengan menggunakan video pembelajaran.

2.3.3. Solusi Media Pembelajaran Berbasis Video

Media pembelajaran merupakan suatu bentuk saluran, yang digunakan untuk menyalurkan pesan, informasi atau bahan pelajaran kepada penerima pesan atau pembelajar. Media pembelajaran dapat berupa berbagai jenis komponen dalam lingkungan pembelajar yang dapat merangsang pembelajar untuk belajar, juga merupakan bentuk alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang pembelajar untuk belajar. Sedangkan video merupakan serangkaian gambar gerak yang disertai suara yang membentuk suatu kesatuan yang dirangkai menjadi alur, dengan pesan-pesan di dalamnya untuk ketercapaian tujuan pembelajaran yang disimpan dengan proses penyimpanan pada media pita atau disk (Arsyad, 2004: 36 dalam Rusman dkk., 2011: 218). Karakteristik dari media pembelajaran berbasis video adalah dengan video peserta didik mampu menangkap pesan pembelajar secara realistik.

Pada solusi media pembelajaran berbasis video ini saya membuat suatu video pembelajaran berupa PowerPoint yang diadaptasi menjadi sebuah video pembelajaran yang menarik, di dalam video tersebut saya memberikan materi berupa penjelasan mengenai materi barisan dan deret geometri serta memberikan beberapa contoh soal di setiap subbab materinya dan juga terdapat soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari berupa soal narasi (cerita), dengan adanya video pembelajaran tersebut saya sangat berharap bahwa video tersebut dapat membantu dan memudahkan peserta didik untuk memahami lagi materi dari barisan dan deret geometri.

2.3.4. Alat Peraga Keping Pecahan Limit Deret Setengah

Seperti yang kita ketahui untuk membantu siswa memahami materi yang abstrak, diperlukan alat bantu pembelajaran seperti alat peraga. Sudjana (dalam Sanjaya, 2011), menyatakan bahwa alat peraga adalah suatu alat yang dapat diserap oleh mata dan telinga dengan tujuan membantu guru agar proses belajar mengajar siswa lebih efektif dan efisien. Alat peraga dalam pembelajaran matematika digunakan untuk menjelaskan konsep dan prosedur matematika. Untuk itu siswa diberi beraneka ragam material konkret berupa alat peraga sebagai representasi konkret untuk memahami sesuatu konsep karena (a) dengan melihat berbagai contoh siswa akan memperoleh penghayatan yang lebih benar, (b) dengan banyaknya contoh siswa akan banyak menerapkan konsep-konsep ke dalam situasi lain (Ruseffendi, 1980: 135).

Adapun solusi yang dapat saya berikan untuk dapat membantu peserta didik dalam memahami materi barisan dan deret geometri salah satunya adalah saya memberikan solusi berupa alat peraga keping pecahan limit deret setengah di mana alat peraga tersebut merupakan suatu alat peraga yang terbuat dari papan atau *styrofoam* berbentuk kepingan yang dapat dibongkar pasang. Keping tersebut masing-masing bernilai pecahan tertentu, misalnya bernilai $\frac{1}{2}$ (setengah), $\frac{1}{4}$ (seperempat), $\frac{1}{8}$ (seperdelapan), dan seterusnya. Bentuk atau ukuran keping ini berbeda tergantung nilai pecahan yang diwakilinya. Dalam pembelajaran materi deret geometri tak hingga, keping-keping pecahan ini disusun sedemikian rupa menempati suatu bingkai satuan, misalnya satuannya berbentuk persegi atau segitiga, sehingga susunan keping-keping pecahan ini akan menghasilkan suatu nilai tertentu. Hasil dari susunan keping pecahan ini menunjukkan jumlah deret geometri tak hingga.

“ALAT PERAGA KEPING PECAHAN LIMIT DERET SETENGAH”

Adapun cara pembuatan alat peraga keping pecahan limit deret setengah adalah, sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat dan bahan.



2. Selanjutnya ukur kardus dengan ukuran 40x40 cm, yang akan digunakan untuk alas dari bingkai alat peraganya. Lalu, buatlah bingkai dengan ukuran yang sama dengan alas dari *styrofoam* dan di ukur lagi menjadi 30x30 cm dengan jarak di 5cm di setiap sisi nya dan potong dengan menggunakan *cutter*. Kemudian rekatkan alas dan bingkainya dengan menggunakan *double tip*.



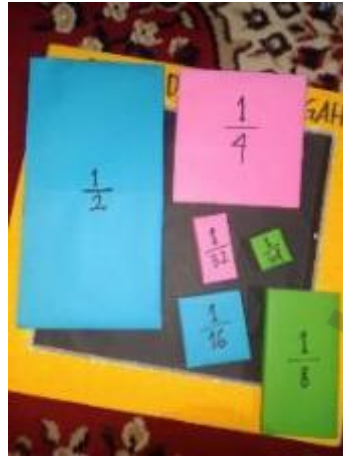
3. Kemudian didapat ukuran 30x30 tadi, dan di potong menjadi beberapa pecahan, mulai dari $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \dots, \frac{1}{64}$



4. Selanjutnya potongan dari pecahan di bungkus dengan menggunakan kertas origami.



5. Beri nama pada setiap pecahannya, dan jadilah alat peraga limit deret setengah.



6. Hasil akhir pembuatan alat peraga keping pecahan limit deret setengah.



7. Adapun cara penggunaan dari alat peraga keping pecahan limit deret setengah adalah, sebagai berikut:

No	Cara penggunaan alat peraga
1	Ambil papan styrofoam yang berisi bingkai persegi berwarna hitam. Kotak berwarna hitam pada bingkai menunjukkan sebuah persegi satuan.

Gambar



- 2 Keping-keping dimasukkan ke bingkai satu per satu dengan cara, Masukkan keping bernilai $\frac{1}{2}$. Tempatkan sedemikian rupa pada bingkai hitam sehingga tepat menutupi setengah permukaan bingkai tersebut.



- 3 Selanjutnya masukkan keping bernilai $\frac{1}{4}$ kedalam bingkai hitam yang belum terisi tepat disebelah keping $\frac{1}{2}$ yang sudah dimasukkan sebelumnya.



- 4 Selanjutnya pasang berturut-turut keping bernilai $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$, dan $\frac{1}{64}$ pada bingkai sehingga terpasang seperti gambar di samping.



Lewat peragaan di atas dapat dipahami bahwa jika pengisian dengan keping-keping yang semakin kecil (mengikuti pola sebelumnya), maka jumlah keping-keping tersebut akan semakin menutupi bingkai satuan, artinya jumlah keping-keping tersebut akan mendekati 1 dan tidak mungkin melebihi 1. Sehingga kita dapat menuliskan sebagai berikut: $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \dots = 1$

Pembuktian:

Secara deduktif dapat dibuktikan sebagai berikut:

Suatu deret geometri tak hingga $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \dots$ dengan rasio $(r) = \frac{1}{2}$ dan suku pertama $a = \frac{1}{2}$, dan jumlah deret tersebut adalah S . sehingga dapat ditulis:

Misalkan $S = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \dots$, akibatnya $\frac{1}{2}S = \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \dots$.

Dengan menggunakan metode eliminasi diperoleh:

$$S = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \dots$$

$$\frac{1}{2}S = \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \dots$$

$$\left(1 - \frac{1}{2}\right)S = \frac{1}{2}$$

$$S = \frac{\frac{1}{2}}{\left(1 - \frac{1}{2}\right)} = 1 \text{ atau } S = \frac{a}{(1-r)}$$

Sehingga: $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \dots = 1$

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa permasalahan pembelajaran yang dialami peserta didik dikarenakan belum memahami konsep dari materi barisan dan deret geometri, pengoperasian dalam mencari solusi dari permasalahan, serta kurangnya pelatihan soal yang berbentuk narasi (cerita), sehingga hal itulah yang menjadi hambatan dalam belajar peserta didik, namun yang harus diperhatikan dan diperbaiki yaitu metode guru dalam mengajar yaitu salah satunya dengan menggunakan alat peraga dan diskusi kelompok, karena jika menggunakan metode ceramah saja maka pembelajaran akan membosankan dan kurangnya keaktifan dari peserta didiknya.

3.2. Saran

Setelah selesainya pengamatan ini maka saya sebagai penulis berharap laporan ini dapat berguna buat penulis maupun pembaca. Sebagai calon pendidik di masa yang akan datang kita harus lebih memperhatikan letak titik kelemahan siswa dan telah mempersiapkan solusi dalam menyampaikan materi jika menemukan kesulitan yang sama. Namun sebelum kesulitan itu muncul kita sudah mengantisipasinya melalui laporan ini yang memberikan pembahasan tentang di mana umumnya siswa sering melakukan kesalahan dalam materi barisan dan deret geometri. Saya menyadari bahwa masih banyak kekeliruan dan kekurangan dalam pembuatan laporan makalah ini, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca yang dapat membangun sangat diperlukan demi kesempurnaan laporan makalah ini. Atas perhatiannya dari pembaca saya ucapkan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Azmi, Syahrul. (2011). PENGGUNAAN ALAT PERAGA KEPING PECAHAN DALAM PEMBELAJARAN DERET GEOMETRI TAK HINGGA. *Beta*, Vol. 4 No. 1, 14-29.
- Iskandar, Idris & Dwi Gustiyono. (2018). IMPLEMENTASI ALAT PERAGA LDG'S DALAM MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA PADA MATERI DERET GEOMETRI TAK HINGGA. *Jurnal Matematika*, 142-152.

Wibowo, Edi. (2018). ANALISIS KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA PESERTA DIDIK DALAM MENYELESAIKAN SOAL BARISAN DAN DERET GEOMETRI KELAS XII AKP A SMK NEGERI 3 LUWUK. *Jurnal Linear*, Vol. 2 No. 4.

BAB XL

KESULITAN SISWA PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINIER TIGA VARIABEL TINGKAT SMA KELAS X

Oleh

Febby Sriagustina Simanungkalit (A1C018045)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut Gagne (Suherman, 2001: 33) belajar matematika ada dua objek yang dapat diperoleh siswa, yaitu objek langsung dan objek tak langsung. Objek langsung terdiri dari fakta, konsep, *skill*, dan prinsip. Begle dalam Hudojo (2005: 36) menyatakan bahwa sasaran atau objek penelaahan matematika adalah fakta, konsep, operasi, dan prinsip. Melihat pentingnya hal-hal tersebut maka perlu dilakukan analisis kesulitan siswa terhadap matematika khususnya materi SPLTV ini.

Tujuan pembelajaran SPLTV di tingkat SMA dan sederajat adalah penyelesaian masalah. Dengan demikian, pemahaman konsep sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) akan berpengaruh pada pembelajaran SPLTV. Pembelajaran SPLTV diawali dengan mengenali tentang bentuk umum dari SPLTV itu sendiri.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa yang dimaksud dengan SPLTV?
2. Apa saja kesulitan yang dialami siswa dan guru dalam materi SPLTV?
3. Bagaimana solusi untuk mengatasi kesulitan materi SPLTV?

1.3. Tujuan Penulisan

1. Makalah ini ditulis dengan tujuan agar pembaca dapat mengetahui kesulitan dalam materi SPLTV baik dari sudut pandang siswa maupun pendidik.
2. Makalah ini ditulis dengan tujuan untuk memberikan solusi dari kesulitan materi SPLTV dan dapat diaplikasikan dalam proses belajar mengajar maupun proses belajar mandiri.

II. PEMBAHASAN

2.1. Konsep Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel (SPLTV)

2.1.1. Pengertian Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel (SPLTV)

Sistem persamaan linier tiga variabel adalah suatu sistem linier dengan tiga variabel. Notasi (bentuk umum)-nya adalah sebagai berikut.

$$\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1z = d_1 \\ a_2x + b_2y + c_2z = d_2 \\ a_3x + b_3y + c_3z = d_3 \end{cases}$$

Dengan $a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3, c_1, c_2, c_3, d_1, d_2, d_3, x, y$ dan $z \in \mathbb{R}$ dan a_1, b_1, c_1 tidak sekaligus ketiganya nol begitupun dengan pasangan koefisien variabel lainnya.

x, y, z adalah variabel.

a_1, a_2, a_3 adalah koefisien variabel x .

b_1, b_2, b_3 adalah koefisien variabel y .

c_1, c_2, c_3 adalah koefisien variabel z .

d_1, d_2, d_3 adalah konstanta persamaan.

2.1.2. Penyelesaian Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel

Himpunan penyelesaian sistem persamaan linier dengan tiga variabel adalah suatu himpunan semua *triple* terurut (x, y, z) yang memenuhi setiap persamaan linier pada sistem persamaan tersebut.

Apabila penyelesaian sebuah sistem persamaan linier semua nilai variabelnya adalah nol, maka penyelesaian tersebut dikatakan penyelesaian trivial. Misalnya diketahui sistem persamaan linier $3x + 5y + z = 0$; $2x + 7y + z = 0$; dan $x - 2y + z = 0$. Sistem persamaan linier tersebut memiliki suku konstan nol dan mempunyai penyelesaian yang tunggal, yaitu untuk $x = y = z = 0$. Sistem persamaan linier disebut homogen apabila suku konstan setiap persamaannya adalah nol.

- Sistem tersebut hanya mempunyai penyelesaian trivial.
- Sistem tersebut mempunyai tak terhingga penyelesaian yang trivial sebagai tambahan penyelesaian trivial.

Sistem persamaan linier mempunyai tiga kemungkinan penyelesaian, yaitu tidak mempunyai penyelesaian, mempunyai satu penyelesaian dan mempunyai tak terhingga penyelesaian. Umumnya penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel diselesaikan dengan metode eliminasi-substitusi dan determinan matriks. Untuk lebih memahami penyelesaian SPLTV menggunakan metode yang ada, pahami contoh berikut.

Contoh Soal 1 :

Pak Panjaitan memiliki dua hektar sawah yang ditanami padi dan sudah saatnya diberi pupuk. Ada tiga jenis pupuk yang harus disediakan yaitu Urea, SS dan TSP. Harga tiap-tiap karung pupuk berturut-turut adalah Rp75.000,00; Rp120.000,00; dan Rp150.000,00. Pak Panjaitan membutuhkan sebanyak 40 karung untuk sawah yang ditanami padi.

Pemakaian pupuk Urea 2 kali banyaknya dari pupuk SS. Sementara dana yang disediakan Pak Panjaitan untuk membeli pupuk adalah Rp4.020.000,00. Berapa karung untuk setiap jenis pupuk yang harus dibeli Pak Panjaitan?

Diketahui :

- Tiga jenis pupuk yaitu Urea, SS dan TSP dengan harga tiap-tiap karung adalah Rp75.000,00; Rp120.000,00; dan Rp150.000,00.

- Pupuk yang dibutuhkan 40 karung.
- Pemakaian pupuk Urea 2 kali banyaknya dari pupuk SS.
- Dana yang tersedia Rp.4.020.000,00.

Ditanyakan : banyaknya pupuk (karung) yang harus dibeli Pak Panjaitan?

Penyelesaian:

Misalkan,

x = banyak pupuk Urea yang dibutuhkan

y = banyak pupuk SS yang dibutuhkan

z = banyak pupuk TSP yang dibutuhkan

Berdasarkan informasi di atas diperoleh hubungan-hubungan sebagai berikut.

$$x + y + z = 40 \quad (1)$$

$$x = 2y \quad (2)$$

$$75.000x + 120.000y + 150.000z = 4.020.000 \quad (3)$$

1. Menggunakan Metode Eliminasi-Substitusi

Langkah 1, substitusikan persamaan (2) ke dalam persamaan (1), ribuan (100) dieliminasi lebih dahulu sehingga diperoleh

$$x = 2y \text{ dan } x + y + z = 40$$

$$\Rightarrow 2y + y + z = 40$$

$$\Rightarrow 3y + z = 40 \quad (4)$$

Langkah 2, substitusikan persamaan (2) ke dalam persamaan (3), ribuan (100) dieliminasi lebih dahulu sehingga diperoleh

$$x = 2y \text{ dan } 75x + 120y + 150z = 4.020$$

$$\Rightarrow 75(2y) + 120y + 150z = 4.020$$

$$\Rightarrow 270y + 150z = 4.020$$

$$\Rightarrow 27y + 15z = 402 \quad (5)$$

Gunakan metode eliminasi terhadap persamaan (4) dan (5).

$$3y + z = 40 \quad (\times 15)$$

$$27y + 15z = 402 \quad (\times 1)$$

Sehingga diperoleh,

$$\begin{array}{r} 45y + 15z = 600 \\ 27y + 15z = 402 \quad - \\ \hline 18y = 198 \\ y = 11 \end{array}$$

Substitusi $y = 11$ ke persamaan (2) sehingga $x = 2y = 2(11) = 22$

Karena $y = 11$ dan $x = 22$ maka :

$$x + y + z = 40$$

$$22 + 11 + z = 40$$

$$33 + z = 40$$

$$z = 7SS$$

Jadi, nilai $x = 22$, $y = 11$ dan $z = 7$ atau banyak pupuk yang harus dibeli Pak Panjaitan dengan uang yang tersedia adalah **22 karung Urea, 11 karung SS dan 7 karung TSP.**

Contoh Soal 2 :

Tentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan linier tiga variabel berikut:

$$2x + y + z = 12$$

$$x + 2y - z = 3$$

$$3x - y + z = 11$$

Penyelesaian:

2. Menggunakan Metode Determinan Matriks

Pertama kita ubah bentuk sistem persamaan di atas kedalam bentuk matriks.

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 12 \\ 3 \\ 11 \end{pmatrix}$$

Kemudian kita tentukan determinan matriks D, Dx, Dy, dan Dz. Matriks D adalah matriks 3 x 3 yang elemen-elemennya terdiri atas koefisien-koefisien semua variabel persamaan. Matriks Dx adalah matriks 3 x 3 yang elemen kolom pertamanya merupakan konstanta persamaan, kemudian kolom kedua terdiri atas koefisien y, dan kolom ketiga terdiri atas koefisien z. Matriks Dy adalah matriks 3 x 3 yang elemen kolom pertamanya terdiri atas koefisien x, kolom kedua terdiri atas konstanta persamaan, dan kolom ketiga terdiri atas koefisien z. Sedangkan, matriks Dz adalah matriks 3 x 3 yang elemen kolom pertamanya terdiri atas koefisien x, kolom kedua terdiri atas koefisien y, dan kolom ketiga terdiri atas konstanta persamaan. Sehingga,

$$D = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$Dy = \begin{pmatrix} 2 & 12 & 1 \\ 1 & 3 & -1 \\ 3 & 11 & 1 \end{pmatrix}$$

$$Dx = \begin{pmatrix} 12 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & -1 \\ 11 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$Dz = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 12 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & -1 & 11 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned}
 D &= \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \\ 3 & -1 & 1 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \\ 3 & -1 \end{vmatrix} \\
 &= 2 \cdot 2 \cdot 1 + 1 \cdot (-1) \cdot 3 + 1 \cdot 1 \cdot (-1) - 3 \cdot 2 \cdot 1 - (-1) \cdot (-1) \cdot 2 - 1 \cdot 1 \cdot 1 \\
 &= 4 - 3 - 1 - 6 - 2 - 1 \\
 &= -9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Dx &= \begin{vmatrix} 12 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & -1 \\ 11 & -1 & 1 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 12 & 1 \\ 3 & 2 \\ 11 & -1 \end{vmatrix} \\
 &= 12 \cdot 2 \cdot 1 + 1 \cdot (-1) \cdot 11 + 1 \cdot 3 \cdot (-1) - 11 \cdot 2 \cdot 1 - (-1) \cdot (-1) \cdot 12 - 1 \cdot 3 \cdot 1 \\
 &= 24 - 11 - 3 - 22 - 12 - 3 \\
 &= -27
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Dy &= \begin{vmatrix} 2 & 12 & 1 \\ 1 & 3 & -1 \\ 3 & 11 & 1 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 2 & 12 \\ 1 & 3 \\ 3 & 11 \end{vmatrix} \\
 &= 2 \cdot 3 \cdot 1 + 12 \cdot (-1) \cdot 3 + 1 \cdot 1 \cdot 11 - 3 \cdot 3 \cdot 1 - 11 \cdot (-1) \cdot 2 - 1 \cdot 1 \cdot 12 \\
 &= 6 - 36 + 11 - 9 + 22 - 12 \\
 &= -18
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Dz &= \begin{vmatrix} 2 & 1 & 12 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & -1 & 11 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \\ 3 & -1 \end{vmatrix} \\
 &= 2 \cdot 2 \cdot 11 + 1 \cdot 3 \cdot 3 + 1 \cdot 12 \cdot (-1) - 3 \cdot 2 \cdot 12 - (-1) \cdot 3 \cdot 2 - 11 \cdot 1 \cdot 1 \\
 &= 44 - 9 - 12 - 72 + 6 - 11 \\
 &= -36
 \end{aligned}$$

Nilai x, y, dan z ditentukan dengan rumus :

$$x = \frac{Dx}{D} = \frac{-27}{-9} = 3$$

$$y = \frac{Dy}{D} = \frac{-18}{-9} = 2$$

$$z = \frac{Dz}{D} = \frac{-36}{-9} = 4$$

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah $\{(3, 2, 4)\}$

2.2. Kesulitan dalam Materi SPLTV

Berdasarkan hasil wawancara yang saya lakukan dengan guru Matematika saya ketika SMA yaitu Bapak Sianipar melalui aplikasi WhatsApp, ada beberapa poin yang

menjadi kesimpulan dari kesulitan yang dialami siswa maupun guru dalam materi SPLTV ini. Berikut adalah kesulitan-kesulitan yang dirasakan.

2.2.1. Kesulitan Menerjemahkan Soal Cerita ke dalam Bentuk Matematis

Pada umumnya, latihan dan contoh soal yang ada pada materi SPLTV berbentuk soal cerita. Di mana siswa harus lebih dahulu membaca dan memahami soal cerita lalu mengubahnya dalam bentuk matematis. Ini merupakan tahap awal pengerjaan agar siswa tahu makna dan tujuan dalam soal tersebut.

Namun beberapa siswa merasa kesulitan dalam tahap ini. Hal ini disebabkan oleh banyak faktor seperti teks cerita yang terlalu panjang, bahasa yang kurang tepat sehingga siswa susah memahami makna teks cerita. Siswa cenderung lebih merasa mudah mengerjakan tipe soal yang sudah berbentuk matematis.

2.2.2. Kesulitan dalam Menggunakan Proses Eliminasi-Substitusi

Penyelesaian SPLTV sering sekali menggunakan proses eliminasi-substitusi. Sebenarnya proses eliminasi-substitusi cukup mudah untuk dikerjakan namun masih ada beberapa siswa yang kesulitan menggunakan proses ini.

Ada beberapa siswa yang secara asal mengurangi atau menambahkan persamaan satu dengan persamaan lain tanpa memperhatikan aturan eliminasi itu sendiri sehingga tidak akan menemukan hasilnya atau hasilnya salah.

Selain itu, siswa juga kadang suka keliru dalam operasi perhitungan dalam proses eliminasi-substitusi di mana mungkin saja hasilnya ada namun belum tentu benar.

2.2.3. Kesulitan Memilih Persamaan yang Terlebih Dahulu Harus Diolah

Materi SPLTV memuat 3 variabel sehingga cara penyelesaiannya pun akan sedikit rumit dan panjang. Hal ini dapat membuat sebagian siswa bingung karena harus memilih persamaan mana yang harus diolah/dikerjakan terlebih dahulu.

Hal yang terjadi adalah ketika siswa sudah melakukan 2 kali eliminasi pada setiap persamaan maka persamaan-persamaan baru yang dihasilkan tidak berkaitan satu sama lain sehingga tahap selanjutnya membuat siswa bingung untuk melanjutkannya.

2.2.4. Kesulitan yang Dialami Guru

Selain siswa, guru juga memiliki kesulitan dalam mengajarkan materi SPLTV ini. Salah satu kesulitannya yaitu minimnya alat bantu atau alat peraga untuk membantu guru menjelaskan materi ini kepada siswa. Jadi guru hanya bermodalkan buku untuk menyampaikan materi SPLTV.

Faktor lainnya yaitu kurang pahami guru dalam menggunakan alat teknologi/program komputer yang saat ini dapat membantu guru dalam menyampaikan materi pelajaran ini sehingga guru cenderung sering mengajar dengan metode ceramah.

2.3. Solusi yang Ditawarkan

Hal pertama yang perlu siswa lakukan untuk mengatasi kesulitan dalam penyelesaian materi SPLTV ini adalah belajar lebih giat dan mengulang kembali (*refresh*)

materi tersebut. Ini dapat dimulai dari mempelajari kembali konsep dasar dari SPLTV misalnya kembali mempelajari dan memahami materi aljabar dan materi lainnya yang berkaitan dengan SPLTV. Siswa harus bisa paham akan konsep dasar suatu materi, bukan menghafalnya agar ketika mengerjakan soal-soal yang berbeda bentuknya dari contoh yang diberikan oleh guru maka siswa tidak akan merasa bingung.

Untuk permasalahan di mana siswa kesulitan menerjemahkan soal cerita, siswa harus teliti dan cermat dalam membaca teks cerita yang ada dan di bagian ini siswa juga dituntut dalam proses berpikirnya agar dapat berkembang lebih baik dan mampu menangkap informasi dari teks cerita tersebut.

Selanjutnya permasalahan pemilihan persamaan yang harus diolah terlebih dahulu di mana siswa dapat memilih 2 persamaan secara random yang akan dieliminasi terlebih dahulu kemudian melakukan hal yang sama pada persamaan lainnya namun harus memperhatikan persamaan baru yang pertama agar kedua persamaan baru yang ada dapat diselesaikan.

Yang terakhir yaitu mengenai proses eliminasi-substitusi di mana siswa harus memperhatikan aturan proses eliminasi-substitusi dan mengikutinya dengan tepat begitu juga dengan proses perhitungannya harus dilakukan secara teliti.

Dengan memanfaatkan kecanggihan IPTEK saat ini, ada banyak aplikasi/perangkat lunak yang ditawarkan untuk mempermudah siswa dalam belajar dan menyelesaikan materi-materi pelajaran yang cukup sulit salah satunya yaitu SPLTV.

Ada sebuah aplikasi yang diharapkan dapat membantu siswa menyelesaikan persoalan yang berhubungan dengan SPLTV yaitu aplikasi Geogebra. Agar memahami penggunaan Geogebra dalam memecahkan permasalahan SPLTV, perhatikan contoh soal dan penjelasan berikut.

Contoh soal:

x, y dan z adalah penyelesaian dari sistem persamaan :

$$x + 2y = -4$$

$$2x + z = 5$$

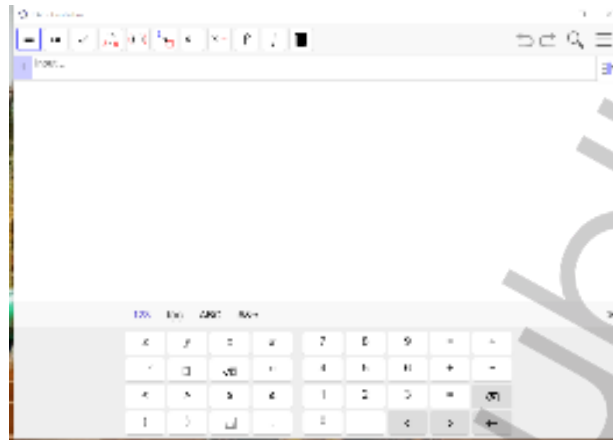
$$y - 3z = -6$$

Tentukan nilai x, y dan z.

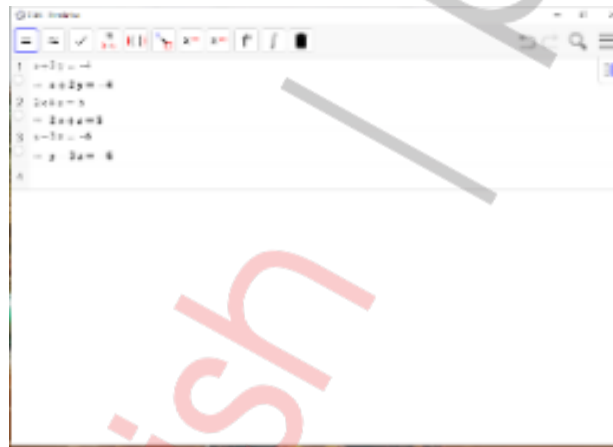
Penyelesaian:

2.3.1. Menggunakan Geogebra

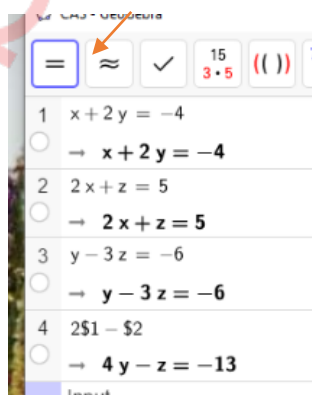
1. Buka aplikasi Geogebra lalu pilih CAS.



2. Masukkan persamaan yang diketahui pada bagian input.



3. Eliminasi persamaan 1 dan 2 dengan formula berikut sehingga diperoleh persamaan baru.



Formulasi $2\$1 - \$2$ memiliki makna yang sama dengan proses eliminasi yang sering kita lakukan. Lambang $\$$ diartikan sebagai persamaan sehingga $\$1$ adalah

persamaan pertama, **\$2** adalah persamaan kedua dan **\$3** adalah persamaan ketiga. Pada **\$1** akan diawali dengan koefisien 2 yang artinya persamaan pertama akan dikalikan 2 kemudian dikurang dengan persamaan kedua karena sesuai proses eliminasi yaitu setiap variabel yang sama yang akan dieliminasi pada 2 buah persamaan maka koefisiennya harus disamakan terlebih dahulu.

Setelah selesai mengeliminasi persamaan 1 dan 2 dengan formula tersebut maka akan diperoleh persamaan baru yang dinamakan sebagai persamaan keempat (**\$4**) yaitu **$4y - z = 13$**

4. Eliminasi persamaan 3 dan 4 dengan formula sehingga diperoleh nilai z .

CAS - GeoGebra

1 $x + 2y = -4$
 $\rightarrow x + 2y = -4$

2 $2x + z = 5$
 $\rightarrow 2x + z = 5$

3 $y - 3z = -6$
 $\rightarrow y - 3z = -6$

4 $2\$1 - \$2$
 $\rightarrow 4y - z = -13$

5 $4\$3 - \$4$
 $\rightarrow -11z = -11$

6 $\frac{\$5}{-11}$
 $\rightarrow z = 1$

Input

Dengan menggunakan formulasi **$4\$3 - \$4$** maka akan diperoleh **$-11z = 11$** . Untuk memperoleh nilai z maka variabel z harus dibagi dengan -11 sehingga diperoleh nilai **$z = 1$** .

5. Substitusi nilai z ke persamaan 2 dengan menggunakan ikon “*Substitute*” kemudian input nilai z sehingga diperoleh nilai x .

CAS - GeoGebra

1 $x + 2y = -4$
 $\rightarrow x + 2y = -4$

2 $2x + z = 5$
 $\rightarrow 2x + z = 5$

3 $y - 3z = -6$
 $\rightarrow y - 3z = -6$

4 $2\$1 - \$2$
 $\rightarrow 4y - z = -13$

5 $4\$3 - \$4$
 $\rightarrow -11z = -11$

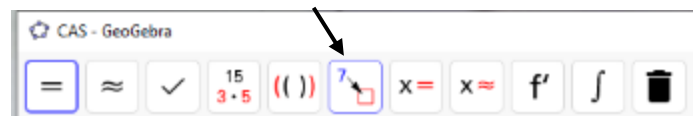
6 $\frac{\$5}{-11}$
 $\rightarrow z = 1$

7 $\$2$

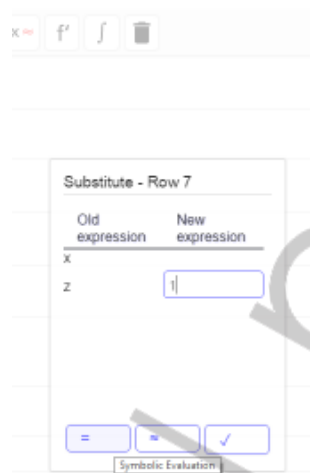
8 Substitute: $2x + 1 = 5$

9 $\frac{\$7 - 1}{2}$
 $\rightarrow x = 2$

Pertama-tama kita harus mengetikkan \$2 (persamaan kedua) pada bagian input.

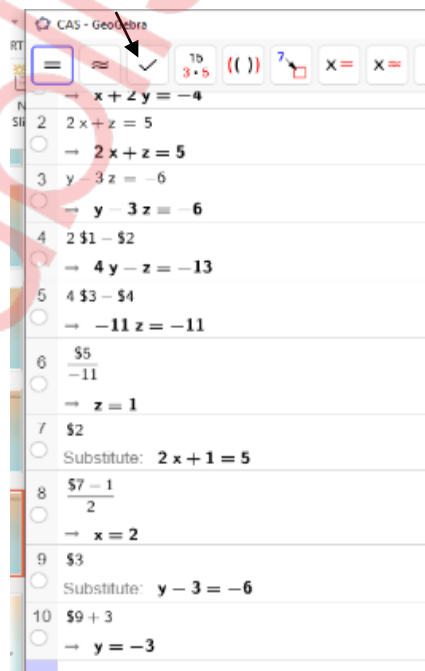


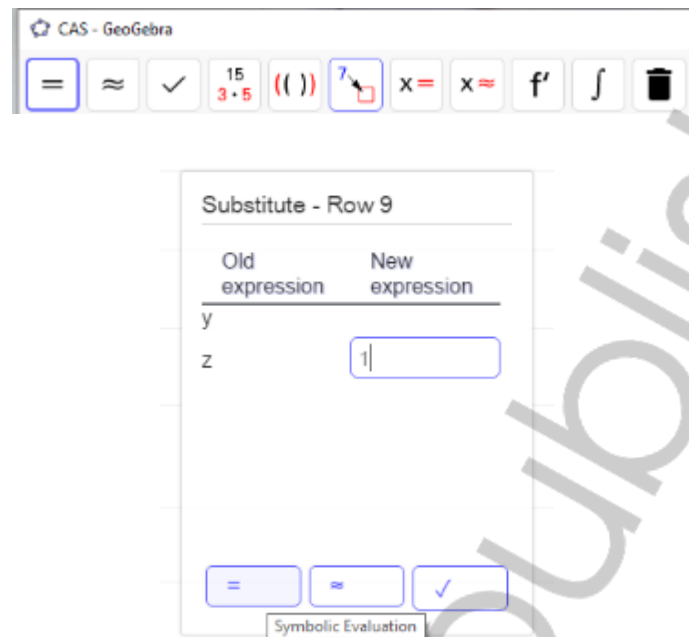
Kemudian klik ikon **Substitute** pada bagian seperti gambar di atas maka akan muncul kotak seperti gambar di bawah ini.



Selanjutnya input nilai $z = 1$ yang telah diperoleh pada proses sebelumnya lalu klik **Symbolic Evaluation** sehingga akan diperoleh nilai $x = 2$.

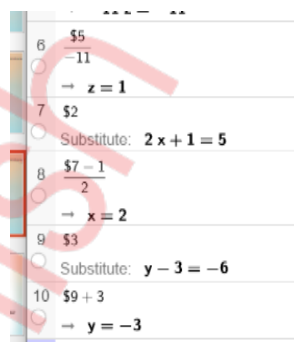
6. Substitusi nilai z ke persamaan 3 dengan menggunakan ikon “Substitute” kemudian input nilai z sehingga diperoleh nilai y .



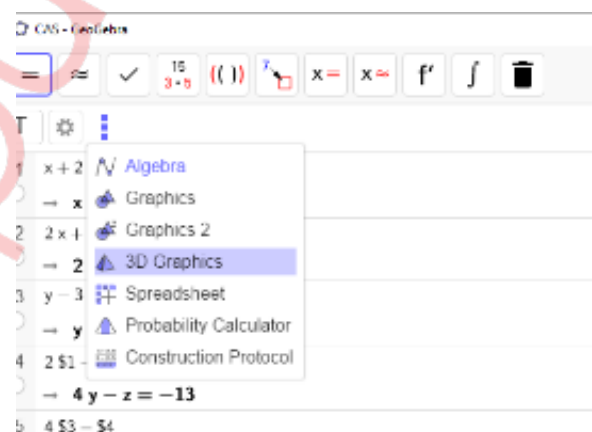


Proses yang dilakukan sama seperti langkah nomor 5, namun persamaan yang diketikkan pada bagian input adalah \$3 sehingga diperoleh nilai $y = -3$.

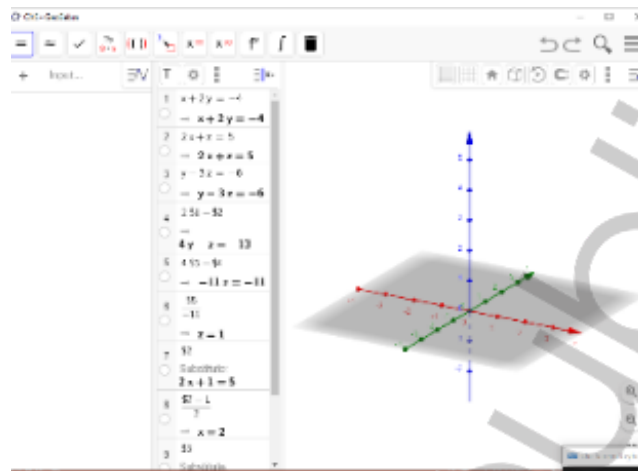
Jadi, nilai x , y dan z yang memenuhi persamaan tiga variabel tersebut adalah $x = 2$; $y = -3$; $z = 1$



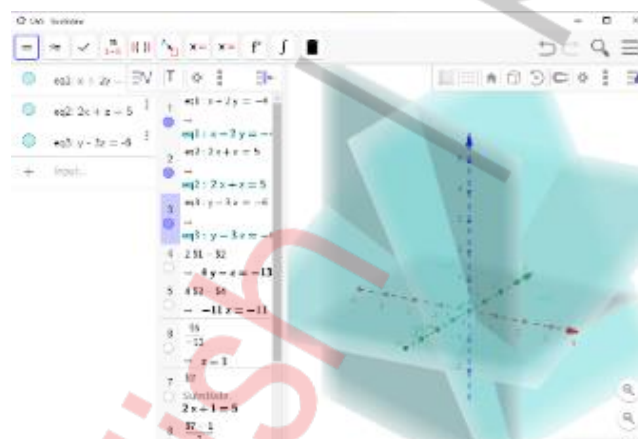
7. Contoh soal ini juga dapat diselesaikan menggunakan 3D Graphics.



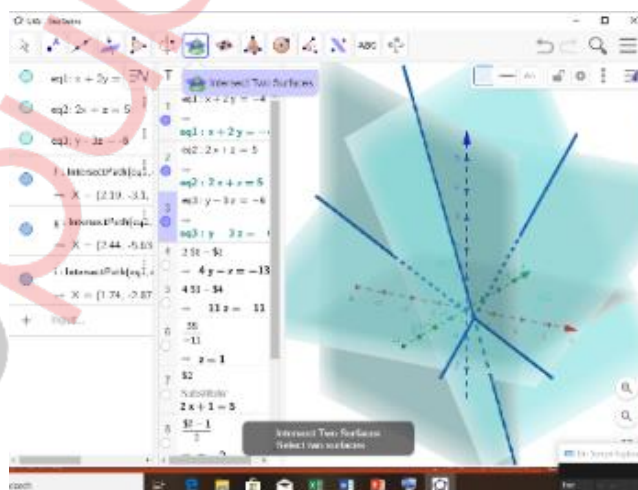
Bukalah lembar kerja **3D Graphics** maka akan muncul bagian seperti gambar berikut.



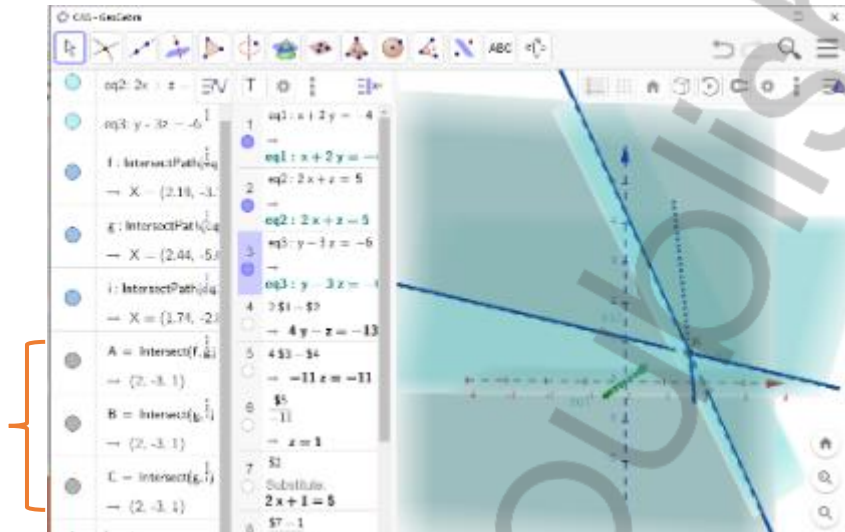
8. Input persamaannya lalu akan ditampilkan ilustrasinya.



9. Pilih ikon “Intersect Two surfaces” untuk menampilkan perpotongan antar bidangnya.



10. Pilih ikon “Intersect” untuk melihat perpotongan setiap garisnya sehingga akan terlihat nilai x, y dan z.



2.3.2. Menggunakan Eliminasi-Substitusi

Dengan menggunakan proses manual eliminasi-substitusi maka nilai x, y, dan z yang diperoleh juga akan sama dengan nilai x, y, dan z menggunakan Geogebra.

$$\begin{aligned}
 x + 2y - z &= -4 \quad (1) \\
 2x + z &= 5 \quad (2) \\
 y - 3z &= -6 \quad (3)
 \end{aligned}$$

Eliminasi persamaan (1) dan (2)

$$\begin{aligned}
 x + 2y - z &= -4 \quad (1) \\
 2x + z &= 5 \quad (2) \\
 \hline
 -x + 4y &= -9 \quad (4)
 \end{aligned}$$

Eliminasi persamaan (2) dan (1)

$$\begin{aligned}
 2x + z &= 5 \quad (2) \\
 x + 2y - z &= -4 \quad (1) \\
 \hline
 x + 2y &= 1 \quad (5)
 \end{aligned}$$

Substitusi nilai $z = 1$ ke persamaan (2)

$$\begin{aligned}
 2x + 1 &= 5 \\
 2x &= 4 \\
 x &= 2
 \end{aligned}$$

Substitusi nilai $x = 2$ ke persamaan (1)

$$\begin{aligned}
 x + 2y - z &= -4 \\
 2 + 2y - 1 &= -4 \\
 2y &= -6 \\
 y &= -3
 \end{aligned}$$

Jadi, nilai $(x, y, z) = (2, -3, 1)$

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Sistem persamaan linier tiga variabel adalah suatu sistem linier dengan tiga variabel. Himpunan penyelesaian sistem persamaan linier dengan tiga variabel adalah suatu himpunan semua *triple* terurut (x, y, z) yang memenuhi setiap persamaan linier pada sistem persamaan tersebut. Apabila penyelesaian sebuah sistem persamaan linier semua nilai variabelnya adalah nol, maka penyelesaian tersebut dikatakan penyelesaian trivial. Sistem persamaan linier mempunyai tiga kemungkinan penyelesaian, yaitu tidak mempunyai penyelesaian, mempunyai satu penyelesaian dan mempunyai tak terhingga penyelesaian. Umumnya penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel diselesaikan dengan metode eliminasi-substitusi dan determinan matriks.

Berdasarkan hasil wawancara dengan seorang guru Matematika ada beberapa kesulitan yang dialami siswa maupun guru dalam materi SPLTV yaitu kesulitan menerjemahkan soal ke dalam bentuk matematis, kesulitan memilih persamaan yang harus diolah/dikerjakan terlebih dahulu dan kesulitan dalam menggunakan proses eliminasi-substitusi. Dengan memanfaatkan kecanggihan IPTEK, ada sebuah aplikasi yang diharapkan dapat membantu siswa menyelesaikan persoalan yang berhubungan dengan SPLTV yaitu aplikasi Geogebra pada bagian CAS dan 3D Graphics.

3.2. Saran

Walaupun ada sebuah *software* yang dapat membantu siswa dalam menyelesaikan soal SPLTV namun siswa juga harus paham akan konsep materi SPLTV karena aplikasi ini hanya membantu proses pengecekan (*checking*) hasil dari operasi perhitungan dalam SPLTV bukan mengajarkan tentang konsepnya. Agar ketika mengerjakan soal-soal yang berbeda bentuknya dari contoh yang diberikan oleh guru maka siswa tidak akan merasa bingung.

Guru sebagai tenaga pendidik harus lebih bekerja keras dalam menyampaikan materi ini agar siswa dapat memahami dan dapat menyelesaikan permasalahan pada materi SPLTV. Guru hendaknya dapat mengajar dengan metode yang mampu melibatkan siswa dalam proses pemahaman materi SPLTV dan guru juga harus dapat mengikuti perkembangan teknologi yang ada sehingga dapat menggunakan teknologi tersebut sebagai alat bantu dalam menyampaikan materi SPLTV.

DAFTAR PUSTAKA

- A.P, D. C., Napisah, D., Wungo, D. D., Utama, G. D., Lede, M., & Ambarawati, M. (2020). Analisis Kesulitan Siswa dalam Mempelajari Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel. *Jurnal Pendidikan Matematika Vol 3 No 1*, 28.
- Sinaga, B., Sinambela, P. N., Sitanggang, A. K., Hutapea, T. A., Manullang, S., Sinaga, L. P., & Simanjorang, M. (2017). *MATEMATIKA SMA/MA/SMK/MAK Kelas X*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.

BAB XLI

KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI TRIGONOMETRI KELAS X

Oleh:

Siti Masitoh (A1C018046)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pendidikan merupakan hal yang penting adanya dalam mencetak generasi yang cerdas dan memiliki akhlak yang baik. Dalam mendidik bukan hanya memberikan ilmu dan mengajarkan saja namun hal yang tak boleh terlupakan yaitu mendidik sikap, perilaku, tata krama peserta didik. Pelajaran yang pasti adanya dari mulai tingkat taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi yaitu “matematika”, hal yang menjadi dasar dan juga dapat dirasakan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Matematika digunakan untuk menyederhanakan masalah nyata yang setiap harinya semakin kompleks (Rachman, 2020). Hal itulah yang menjadikan matematika sangat berguna.

Dalam matematika banyak konsep yang harus dimiliki dan dikuasai oleh peserta didik. Salah satu konsep penting tersebut yang mulai diajarkan di sekolah menengah hingga ke perguruan tinggi adalah trigonometri. Konsep trigonometri banyak digunakan sebagai materi prasyarat untuk materi lainnya, seperti dimensi tiga, limit, integral dan materi lainnya, maka materi trigonometri menjadi hal yang penting untuk dipelajari. Namun kenyataannya, trigonometri menjadi materi yang masih sulit dikuasai oleh sebagian besar peserta didik. Penyebab utama kesulitan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal trigonometri adalah kesulitan memahami konsep (Nurdiyanto, Hartono and Indaryanti, 2019), yang mana pada pembelajaran matematika suatu konsep itu yang menjadi kunci dalam memahami materi, jika konsep sudah dikuasai oleh peserta didik maka akan membantunya dalam memecahkan masalah/persoalan lainnya, karena konsep adalah fondasi sebagaimana pun masalahnya jika peserta didik sudah memahami konsep maka akan mudah untuk mendapatkan solusinya.

Seperti yang sudah kita ketahui bersama bahwa keadaan sekarang memberikan tantangan dalam aspek pendidikan, di mana pembelajaran yang biasanya dapat dilakukan secara tatap muka harus diganti dengan pembelajaran jarak jauh (PJJ) dan dilakukan secara online/daring, hal itu menjadi tantangan juga bagi mendidik untuk mendesain metode pembelajaran yang baik untuk dilakukan dalam proses pembelajaran. Salah satu kegiatan yang dapat membantu dalam proses pembelajaran daring yaitu dengan menggunakan Media pembelajaran berupa alat peraga yang divideokan dikarenakan belajar dilakukan

dengan daring maka hal efektif berupa tampilan video. Pembelajaran menggunakan video daring saat ini telah menjadi tren dengan peningkatan yang sangat pesat (Iqbal, Latifah and Irwandi, 2019), inilah yang dapat menjadi alternatif dalam proses pembelajaran agar dapat berjalan dengan baik dan materi dapat tersampaikan sehingga dapat mencapai tujuan dari pendidikan.

Maka berdasarkan masalah tersebut penulis memberikan solusi agar peserta didik tersebut bisa paham mengenai materi Trigonometri dan memudahkan mereka dalam memahami materi. Solusi tersebut berupa video alat peraga dalam memahami materi trigonometri di kelas X.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa saja pembahasan pada materi trigonometri?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi trigonometri?
3. Apa saja solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi trigonometri?

1.3. Tujuan

1. Untuk mengetahui pembahasan pada materi trigonometri.
2. Untuk mengetahui kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi trigonometri.
3. Untuk mengetahui solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi trigonometri.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

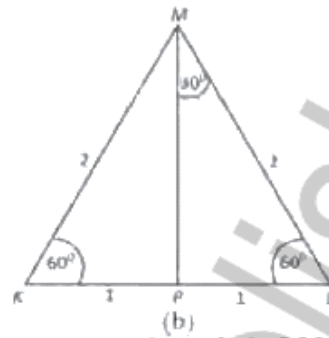
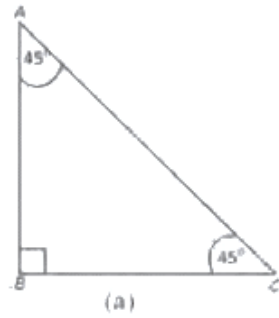
2.1.1. Nilai Perbandingan Trigonometri Untuk Sudut-Sudut Istimewa

Dalam trigonometri, ada istilah yang disebut dengan sudut istimewa, yang artinya adalah sudut-sudut yang nilai perbandingan trigonometri dapat ditentukan secara eksak. Misalnya sudut 0° , 30° , 45° , 60° , dan 90° merupakan sudut-sudut istimewa di kuadran I. Selanjutnya (120° , 135° , 150° , 180°), (210° , 225° , 240° , 270°), dan (300° , 315° , 330° , 360°) berturut-turut merupakan sudut-sudut istimewa di kuadran II, III, dan IV.

Lalu, bagaimana cara menentukan nilai perbandingan trigonometri sudut-sudut istimewa tersebut? Untuk langkah awal, akan ditentukan nilai perbandingan trigonometri sudut-sudut istimewa di kuadran I.

2.1.2. Perbandingan Trigonometri Sudut-Sudut Istimewa di Kuadran I

Pertama, kita akan menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut 30° , 45° , dan 60° . Untuk mencari nilai perbandingan trigonometri sudut-sudut tersebut, akan digunakan bantuan segitiga siku-siku yang mengandung sudut 30° , 45° , dan 60° . Perhatikan gambar berikut. Mari perhatikan perbandingan sisi-sisi segitiga siku-siku istimewa. Segitiga tersebut adalah segitiga siku-siku yang mengandung sudut 30° , 45° , dan 60° . Perhatikan gambar berikut.



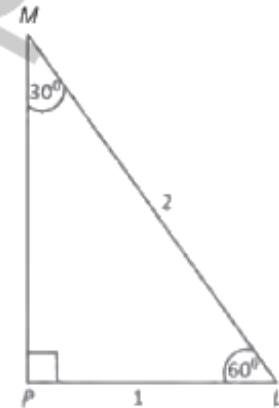
Gambar 8.20 Segitiga siku-siku yang me-muat sudut 30° , 45° , dan 60°

Perhatikan Gambar 8.20 (b), segitiga KLM adalah segitiga sama sisi. Kita menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk setiap sudut 30° dan 60° .

Selanjutnya fokus kita adalah segitiga MPL seperti pada Gambar 8.21.

Dengan teorema Pythagoras, diperoleh panjang $MP = \sqrt{3}$.

- $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$
- $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$
- $\tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$
- $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$
- $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$
- $\tan 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{1} = \sqrt{3}$



Gambar 8.21 Segitiga siku-siku MPL

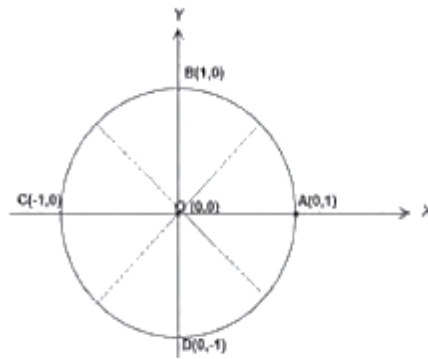
Untuk menentukan nilai perbandingan trigonometri pada saat 0° dan 90° , mari kita cermati gambar berikut ini. Secara umum, dapat ditentukan nilai semua sudut istimewa, yaitu dengan cara menentukan setiap koordinat titik pada lingkaran dengan jari-jari 1.

Misalnya untuk titik $A(0,1)$,

- $\sin 0^\circ = 0$
- $\cos 0^\circ = 1$
- $\tan 0^\circ = 0$

dan untuk menentukan nilai perbandingan sudut pada saat sudut 90° , digunakan titik $B(1,0)$.

- $\sin 90^\circ = 1$
- $\cos 90^\circ = 0$
- $\tan 90^\circ$ tak terdefinisi



Gambar 8.22 Perbandingan Trigonometri

2.1.3. Tabel Trigonometri Sudut-Sudut Istimewa

Nilai perbandingan memiliki beberapa tabel yang akan memudahkan kamu untuk menemukan hasilnya. Tabel itu sendiri memiliki 2 jenis tabel Istimewa. Ada apa saja? Yuk, perhatikan tabel di bawah ini:

Tabel Trigonometri Sudut Istimewa Kuadran I (0 – 90 derajat)

Sudut	0°	30°	45°	60°	90°
Sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
Cos	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
Tan	0	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	∞

Tabel Trigonometri Sudut Istimewa Kuadran II (90–180 derajat)

Sudut	90°	120°	135°	150°	180°
Sin	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
Cos	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	-1
Tan	∞	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{1}{3}\sqrt{3}$	0

Tabel Sin Cos Tan Sudut Istimewa Kuadran III (180–270 derajat)

Sudut	180°	210°	225°	240°	270°
Sin	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	-1
Cos	-1	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$-\frac{1}{2}$	0
Tan	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	∞

Tabel Cos Sin Tan Sudut Istimewa Kuadran IV (270–360 derajat)

Sudut	270°	300°	315°	330°	360°
Sin	-1	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$-\frac{1}{2}$	0
Cos	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
Tan	∞	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{1}{3}\sqrt{3}$	0

2.1.4. Contoh soal

1. Nilai x yang memenuhi persamaan $\cos x = \frac{1}{2}$ untuk $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$ adalah?

Jawab:

Diketahui :

$$\cos x = \frac{1}{2} = \cos 60^\circ$$

Kemungkinan 1 :

$$x = 60^\circ + k.360^\circ$$

Untuk $k=0$, diperoleh $x = 60^\circ(\checkmark)$

Untuk $k=1$ diperoleh $x = 420^\circ(X)$

Kemungkinan 2:

$$x = -60^\circ + k.360^\circ$$

Untuk $k=0$, diperoleh $x = -60^\circ(X)$

Untuk $k=1$, diperoleh $x = 300^\circ(\checkmark)$

Untuk $k=2$, diperoleh $x = 660^\circ(X)$

Jadi, nilai x yang memenuhi persamaan tersebut bila dinyatakan dalam notasi himpunan adalah $\{60^\circ, 300^\circ\}$

2. Himpunan penyelesaian persamaan $\sqrt{2} \sin 3x = 1$ untuk $0^\circ \leq x \leq 180^\circ$ adalah

Jawab:

Perhatikan bahwa persamaan $\sqrt{2} \sin 3x = 1$ ekuivalen dengan persamaan

$$\sin 3x = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2} = \sin 45^\circ$$

Untuk itu, didapat dua kemungkinan:

Kemungkinan 1:

$$3x = 45^\circ + k.360^\circ$$

Bagi kedua ruas dengan 3

$$x = 15^\circ + k.120^\circ$$

Untuk $k=0$, diperoleh $x = 15^\circ(\checkmark)$

Untuk $k=1$, diperoleh $x = 135^\circ(\checkmark)$

Untuk $k=2$, diperoleh $x = 225^\circ(X)$

Kemungkinan 2:

$$3x = (180 - 45)^\circ + k.360^\circ$$

$$3x = 135^\circ + k.360^\circ$$

Bagi kedua ruas dengan 3

$$x = 45^\circ + k \cdot 120^\circ$$

Untuk $k=0$, diperoleh $x = 45^\circ (\checkmark)$

Untuk $k=1$, diperoleh $x = 165^\circ (\checkmark)$

Untuk $k=2$, diperoleh $x = 285^\circ (X)$

Jadi, HP persamaan tersebut adalah $\{15^\circ, 45^\circ, 135^\circ, 165^\circ\}$

2.2. Permasalahan Pembelajaran pada Pokok Bahasan

2.2.1. Hasil Belajar

Dalam hasil belajar peserta didik pada materi trigonometri kelas x, kami melakukan wawancara melalui media sosial WhatsApp dikarenakan tidak bisa melaksanakan observasi secara langsung sehingga saya hanya bisa menanyakan pada salah satu guru matematika di sekolah x. berdasarkan hasil wawancara saya dengan mengajukan beberapa pertanyaan mengenai pembelajaran materi trigonometri bahwa hasil belajar peserta didik yang dicapai untuk materi ini bermacam-macam. Ada yang mudah untuk memahami dan ada pula yang masih memiliki kesulitan dalam memahami konsep rumus dasar dalam materi trigonometri ini. Meskipun mereka memiliki kemampuan memahami yang berbeda-beda. Namun jika dilihat secara umum untuk materi trigonometri di kelas x berdasarkan pendapat dari teman-teman bahwa materi ini tergolong sulit, karena membutuhkan pemahaman yang dalam, karena materi ini juga merupakan materi yang baru ada dalam jenjang sekolah menengah.

2.2.2. Model atau Metode

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika di sekolah x melalui WhatsApp bahwa pada materi ini guru menggunakan gabungan dari berbagai metode dalam proses pembelajaran. Metode tersebut meliputi metode *problem based learning* (PBL) yang merupakan metode pemecahan masalah, dan dikolaborasi juga menggunakan proses diskusi kelompok hingga diskusi kelas serta ditambah dengan menggunakan latihan-latihan untuk menambah pemahaman peserta didik mengenai materi trigonometri ini.

Namun model pembelajaran dalam proses pembelajaran di kelas tidak pernah lepas dari metode ceramah hal ini menjadi metode yang menjadi selingan jika terdapat hal yang tidak bisa untuk dijelaskan dengan menggunakan metode lain, maka metode ceramah menjadi pilihannya

Dalam proses pemberian konsep dan pemahaman peserta didik guru juga menggunakan media pembelajaran yaitu berupa video yang diambil dari Youtube atau membuat sendiri dengan menggunakan aplikasi, serta menggunakan alat peraga Geogebra namun terdapat kendala dalam prosesnya, maka hal itu dapat membantu guru dalam menjelaskan materi juga membantu peserta didik dalam memahami materinya, karena dengan video itu akan membuat peserta didik lebih tertarik dalam memperhatikan materi dan mendorong motivasi dalam belajar.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Materi trigonometri merupakan materi yang ada di kelas X jenjang pendidikan menengah, materi ini mengenai berbagai macam sub bab namun pada pembahasan ini lebih fokus pada nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut istimewa. Berdasarkan hasil wawancara melalui WhatsApp dan saran dari beberapa teman-teman bahwa permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik yaitu:

1. Kesulitan dalam memahami rumus dasar dalam trigonometri. Di mana peserta didik masih perlu dibimbing lagi mengenai pemahaman mendapatkan rumus trigonometri.
2. Kesulitan dalam menentukan nilai perbandingan trigonometri dari sudut yang istimewa, karena nilai-nilai sudut itu menjadi acuan ketika mencari solusi dalam soal.

Itulah yang menjadi permasalahan peserta didik dalam materi trigonometri di kelas X.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Permasalahan umum yang dimiliki guru di antaranya:

1. Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi, sehingga guru harus mempunyai trik yang dapat membuat peserta didik mudah dalam memahami materi.
2. Proses pembelajaran daring membuat peserta didik mudah bosan dalam mengikuti proses pembelajaran, sehingga mereka membutuhkan motivasi, maka menumbuhkan motivasi ini lah menjadi permasalahan guru.
3. Terkendalanya media pembelajaran berupa alat peraga dengan menggunakan Geogebra (perangkat) yang dapat membantu dalam menyampaikan materi.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Siswa

Adapun solusi dalam permasalahan yang dialami siswa yaitu:

1. Pada kesulitan dalam memahami rumus dasar dalam trigonometri, solusi menyelesaikan masalah tersebut adalah guru harus memberikan konsep dasar pada materi trigonometri tersebut, seperti dengan menggunakan konsep sudut dan segitiga, sehingga akan memudahkan peserta didik dalam memahaminya. Dan peserta didik dapat diarahkan pada rumus-rumus/identitas dari trigonometri.
2. Pada kesulitan dalam menentukan nilai perbandingan trigonometri dari sudut yang istimewa. Berdasarkan kesulitan tersebut bahwa peserta didik belum paham dan mengerti nilai perbandingan ini didapatkan dari mana, maka solusi dalam permasalahan tersebut guru harus lebih mengingatkan dan meminta peserta didik tersebut untuk membuat tabel sebagai pengingat dalam menentukan nilai perbandingannya.
3. Adapun dari semua permasalahan yang dialami siswa dalam materi trigonometri ini seharusnya guru memberikan hal menarik sehingga materi dapat diterima dan mudah untuk mengingat nilai-nilai perbandingan trigonometri yaitu dengan alat

peraga “CIRGO” yang merupakan alat peraga yang dapat meningkatkan daya ingat peserta didik dalam menghafal nilai-nilai perbandingan trigonometri.

2.3.2. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Guru

Adapun solusi dalam permasalahan yang dialami guru, maka hal yang harus dilakukan yaitu:

1. Adapun dalam permasalahan beragamnya penalaran setiap peserta didik maka solusi yang harus dilakukan oleh guru yaitu menyeimbangkan proses pembelajaran sehingga tidak terdapat ketertinggalan untuk setiap peserta didik dan juga bisa dengan menggunakan metode pembelajaran di mana peserta didik yang telah memahami materi harus membantu temannya yang belum mengerti.
2. Permasalahan pembelajaran jarak jauh berdasarkan survei itu terdapat pada faktor motivasi peserta didik, di mana mereka tidak melaksanakan pembelajaran secara tatap muka sehingga membuat mereka mudah bosan dan jenuh, maka solusi dari permasalahan tersebut guru dapat memberikan motivasi setiap mulai pembelajaran dan akhir pembelajaran juga guru dapat berkolaborasi dengan komunikasi terhadap orang tua peserta didik untuk memberikan motivasi juga di rumah dalam belajar.
3. Pada permasalahan mengenai terkendala dalam media pembelajaran seperti Geogebra di mana ini merupakan salah satu kendala yang dirasakan oleh guru matematika di sekolah x, di mana mereka mengalami kendala dalam menggunakan Geogebra untuk menunjang pembelajaran trigonometri, maka di sini kami memberikan solusi dalam media pembelajaran yaitu guru hendaknya membuat media pembelajaran berupa alat peraga. Di sini penulis menyarankan untuk membuat “CIRGO” yang mana alat peraga ini membantu peserta didik dalam mengingat dan menghafal “Nilai Perbandingan Trigonometri Untuk Sudut-Sudut Istimewa” setelah diberikan konsep dalam nilai perbandingan trigonometri, yang aman alat peraga ini dibuat semenarik mungkin sehingga peserta didik senang dalam menggunakannya. Untuk alat peraga ini nantinya akan menggunakan video sebagai pembelajaran karena sekarang pembelajarannya dilakukan secara daring namun lebih lanjutnya ini bisa dibuat dalam bentuk aplikasi “CIRGO”, namun ketika sudah tatap muka alat peraga ini dapat digunakan.

2.3.3. Alat Peraga CIRGO

CIRGO merupakan singkatan dari kincir trigonometri yaitu sebuah alat peraga matematika untuk membantu peserta didik dalam mengingat dan menghafal serta meningkatkan motivasi belajar peserta didik dalam materi trigonometri pada subbab Nilai Perbandingan Trigonometri Untuk Sudut-Sudut Istimewa.

1. Alat dan Bahan
Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan alat peraga CIRGO sebagai berikut:
 - a. Alat
 - 1) Gunting
 - 2) Cutter

- 3) Penggaris
- 4) Spidol
- 5) Pensil
- 6) busur
- b. Bahan
 - 1) Kardus
 - 2) Kertas origami
 - 3) Kertas manggis
 - 4) *Double tip*
 - 5) Baut
 - 6) Botol bekas

2. Cara pembuatan alat peraga CIRGO
adapun tahapan dalam pembuatannya sebagai berikut:
 - a. Siapkan bahan dan alat yang akan digunakan



- b. Buatlah 2 lingkaran yang berbeda ukuran diameternya dan lubangi titik pusat dari masing-masing lingkaran



- c. Lapisi lingkaran tersebut dengan menggunakan kertas manggis.



- d. Pada lingkaran 1 gambar pola sudut sebagai gambaran sudut istimewa dari mulai kuadran 1 sampai kuadran 4.
- e. Lapisi sudut tersebut dengan menggunakan kertas origami yang berbeda-beda warna.



- f. Pada lingkaran 2 (diameter lebih besar) buatlah sudut yang sama seperti lingkaran satu yang mewakili sudu-sudu istimewa



- g. Lalu buat tulisan pada keliling lingkaran nama-nama sudut dan buat nilai trigonometri pada masing-masing sudut.



- h. Setelah itu gunakan baut yang menghubungkan lingkaran satu dan dua.



- i. agar alat peraga lebih menarik dan bisa berdiri maka beri label pada “CIRGO” pada bagian bawah dan gunakan botol bekas untuk sandaran agar dapat berdiri. Jadilah sebuah alat peraga “CIRGO”.



3. Cara penggunaan

Adapun cara penggunaan alat peraga CIRGO yaitu putarkan bagian yang renggang pada lingkaran 1 tepat di mana sudut yang ingin kalian ketahui nilai trigonometrinya pada sudut istimewa maka kalian akan mendapatkan nilai trigonometri tersebut yang meliputi nilai sudut pada sin cos tan dan mendapatkan cosec sec cotan dengan kebalikan dari sin cos tan yang didapatkan. Lakukan hal tersebut berulang kali sesuai dengan kebutuhan kalian.

2.3.4. Media Pembelajaran Berbasis Video

pada solusi ini saya menggunakan video pembelajaran sebagai pemecahan persoalan pada materi Nilai Perbandingan Trigonometri untuk Sudut-Sudut Istimewa dengan menggunakan alat peraga yang saya buat serta diawali dengan penjelasan materi

Nilai Perbandingan Trigonometri untuk Sudut-Sudut Istimewa agar peserta didik dapat belajar terlebih dahulu mengenai konsep dan pembelajaran pada materi Nilai Perbandingan Trigonometri untuk Sudut-Sudut Istimewa, semua itu disajikan dalam bentuk video pembelajaran sebagai bahan guru dalam mengajar secara *online* karena keadaan sekarang yang tidak memungkinkan untuk bertatap muka, adapun alat peraga CIRGO ini dapat digunakan dalam pembelajaran luring sehingga dapat membantu guru dalam pembelajaran dan meningkatkan motivasi peserta didik dalam belajar.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami peserta didik Kesulitan dalam memahami rumus dasar dalam trigonometri kesulitan dalam menentukan nilai perbandingan trigonometri dari sudut yang istimewa serta permasalahan yang ada pada guru seperti Keberagaman penalaran peserta didik akibat pembelajaran jarak jauh membutuhkannya motivasi belajar terkendala dalam perangkat media pembelajaran Geogebra sehingga dari permasalahan tersebut kami memberikan solusi berupa alat peraga “CIRGO” dan video pembelajaran untuk membantu peserta didik dalam mengingat dan menghafal serta meningkatkan motivasi belajar peserta didik dalam materi trigonometri pada subbab Nilai Perbandingan Trigonometri untuk Sudut-Sudut Istimewa. Dan tidak cukup pada hal itu saja, namun guru harus lebih memperhatikan dan memberikan motivasi belajar bagi peserta didik serta berkolaborasi dan berkomunikasi dengan orang tua dalam mendidik dan mengajar peserta didik agar tujuan dari pembelajaran dapat tercapai.

3.2. Saran dari Penulis

Setelah selesainya pengamatan ini maka kami sebagai penulis berharap laporan ini dapat berguna buat penulis maupun pembaca. Sebagai calon pendidik di masa yang akan datang kita harus lebih memperhatikan letak titik kelemahan siswa dan telah mempersiapkan solusi dalam menyampaikan materi jika menemukan kesulitan yang sama. Namun sebelum kesulitan itu muncul kita sudah mengantisipasinya melalui laporan ini yang memberikan pembahasan tentang di mana umumnya siswa sering melakukan kesalahan dalam materi Nilai Perbandingan Trigonometri untuk Sudut-Sudut Istimewa. Kami menyadari bahwa masih banyak kekeliruan dalam pembuatan laporan ini, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca yang membangun dianggap perlu demi kesempurnaan laporan ini. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

Iqbal, M., Latifah, S. and Irwandi (2019) ‘Pengembangan Video Blog (Vlog) Channel Youtube Dengan Pendekatan Stem Sebagai Media Alternatif Pembelajaran Daring Channel Youtube Video Blog (Vlog) Development With Stem Approach As an Alternative Learning Media’, *Jurnal Kelitbang*, 7(2), pp. 135–148. Available at: <http://journalbalitbangdalampung.org>.

- Nurdiyanto, T., Hartono, Y. and Indaryanti, I. (2019) 'Pengembangan Lkpd Materi Trigonometri Berbasis Generative Learning Di Kelas X', *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), pp. 51–66. doi: 10.22342/jpm.14.1.6798.51-66.
- Rachman, A. F. ; S. (2020) 'Analisis Kesalahan Siswa Smk Kelas Xi Pada Materi Logika Matematika', *Sigma*, 5(2), p. 37. doi: 10.36513/sigma.v5i2.692.

BAB XLII

KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI PERSAMAAN DAN PERTIDAKSAMAAN LINIER SATU VARIABEL

Oleh

Helti Puji Kusuma (A1C018047)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mata pelajaran matematika diberikan kepada siswa mulai dari sekolah dasar untuk membekali siswa dengan kemampuan bekerja sama. Pembelajaran matematika di buku ini dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi. Dengan mengajukan masalah kontekstual, siswa secara bertahap dibimbing untuk menguasai konsep matematika. Sekolah diharapkan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi seperti komputer, alat peraga, atau media lainnya untuk meningkatkan keefektifan pembelajaran. Makalah ini berisi uraian materi mengenai persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel dalam berbagai bentuk dan variabel; menentukan penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel; serta membuat model matematika dan menyelesaikannya dari suatu masalah yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel. Dalam kehidupan sehari-hari kita sering dihadapkan dengan berbagai masalah-masalah yang sulit untuk dipecahkan terutama dalam perhitungan yang cara penyelesaiannya harus dimisalkan dengan variabel-variabel. Untuk itu, kami menyusun makalah dengan judul Persamaan dan pertidaksamaan Linier yang diharapkan dapat membantu kita dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa saja pembahasan pada materi persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel?
3. Apa saja solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel?

1.3. Tujuan

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel.

2. Untuk mengetahui permasalahan-permasalahan apa saja yang dialami peserta didik pada materi persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel.
3. Untuk mengetahui solusi apa saja yang bisa diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Pemahaman Konsep

A. Kalimat Tertutup dan Kalimat Terbuka

Suatu kalimat dapat dibuat dari susunan kata-kata atau menggunakan simbol tertentu. Penggolongan kalimat dalam matematika dibagi menjadi dua, yaitu kalimat tertutup dan kalimat terbuka. Amati percakapan dua orang siswa, Toman dan Rizky, yang sedang bermain tebak-tebakan berikut.

- Toman : “Riz, coba jawab pertanyaanku. Siapakah presiden pertama Republik Indonesia?”
- Rizky : “Itu sih pertanyaan mudah, Tom. Presiden pertama Republik Indonesia adalah Ir. Soekarno.”
- Toman : “Betul.”
- Rizky : “Sekarang giliranku. Siapakah pencipta lagu Indonesia Raya?”
- Toman : “Pencipta lagu Indonesia Raya adalah Kusbini.”
- Rizky : “Jawabanmu salah, Tom. Coba kalau matematika. Kamu kan jago matematika. Suatu bilangan jika dikalikan dua kemudian dikurangi tiga menghasilkan tujuh. Bilangan berapakah itu?”
- Toman : “Ehm, sebentar Riz. Bilangan yang kamu maksud adalah 5, bukan? Lima dikali dua kemudian dikurangi tiga sama dengan tujuh. Benar kan? Sekarang giliranku. Suatu bilangan jika dikalikan oleh dua pertiga kemudian dikurangi oleh dua kalinya dan dikurangi satu sama dengan tujuh. Bilangan berapakah itu?”
- Rizky : “Aduh, susah banget sih. Saya tebak bilangan yang kamu maksud adalah enam. Enam dikali dua pertiga kemudian dikurangi oleh dua kali enam dan dikurangi satu hasilnya tujuh. Bagaimana, tebakanku benar kan?”
- Toman : “Hampir benar. Jawaban yang benar adalah negatif enam.”
- Rizky : “Halah, kurang negatif saja. He he he.”

Perhatikan kalimat-kalimat dalam percakapan Toman dan Rizky di atas. Kalimat-kalimat tersebut dapat dikelompokkan ke dalam tiga kelompok sebagai berikut.

1. Kalimat yang tidak dapat dinilai kebenarannya, yaitu:
 - Siapakah presiden pertama Republik Indonesia?
 - Siapakah pencipta lagu Indonesia Raya?
 - Suatu bilangan jika dikalikan dua kemudian dikurangi tiga menghasilkan tujuh.

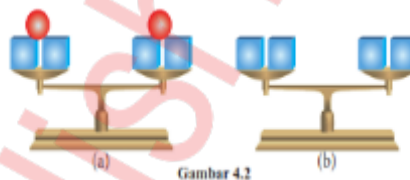
- Suatu bilangan jika dikalikan oleh dua pertiga kemudian dikurangi oleh dua kalinya dan dikurangi satu sama dengan tujuh.
2. Kalimat yang bernilai benar
 - Presiden pertama Republik Indonesia adalah Ir. Soekarno.
 - Lima dikali dua kemudian dikurangi tiga sama dengan tujuh.
 3. Kalimat yang bernilai salah
 - Pencipta lagu Indonesia Raya adalah Kusbini.
 - Enam dikali dua pertiga kemudian dikurangi oleh dua kali enam dan dikurangi satu hasilnya tujuh.

Kelompok kalimat (2) dan kalimat (3) merupakan kelompok kalimat berita (*deklaratif*) yang dapat dinyatakan *benar saja* atau *salah saja* dan tidak kedua-duanya. Kalimat yang dapat dinyatakan benar saja atau salah saja dan tidak kedua-duanya disebut dengan *kalimat tertutup* atau disebut juga *pernyataan*.

B. Penyelesaian Persamaan Menggunakan Penjumlahan atau Pengurangan

Untuk memahami bagaimana persamaan yang ekuivalen digunakan untuk menentukan himpunan selesai suatu persamaan, lakukan kegiatan-kegiatan berikut.

Bagaimana cara kita menggunakan penjumlahan dan pengurangan untuk menyelesaikan persamaan linear satu variabel? Konsep persamaan dapat kita terapkan pada konsep timbangan. Timbangan akan seimbang apabila berat benda pada lengan sebelah kiri sama dengan berat benda pada lengan sebelah kanan. Perhatikan dua timbangan di bawah ini.



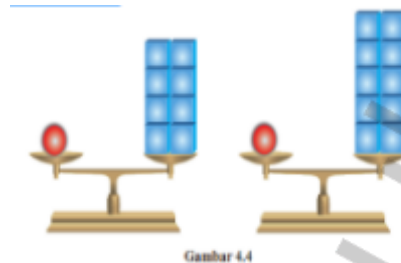
Pada Gambar 4.2(a) terlihat bahwa timbangan mencapai keseimbangan jika kedua lengan memiliki beban yang sama. Ketika dikurangkan atau dijumlahkan sejumlah beban yang sama pada setiap lengan, timbangan masih tetap seimbang (tampak pada Gambar 4.2(b)).

Untuk mengetahui lebih lanjut bagaimana kalian harus menyelesaikan persamaan linear satu variabel, lakukan kegiatan berikut.

1. Gunakan model timbangan untuk menyelesaikan persamaan $n + 3 = 7$.



- Jelaskan bagaimana Gambar 4.3 di atas menunjukkan persamaan $n + 3 = 7$.
 - Berapakah berat satu bola. Bagaimanakah kalian mengetahuinya? Jadi, berapakah nilai n ?
- Jelaskan bagaimana kalian mengecek jawaban dalam bagian (1).
 - Manakah di antara dua gambar berikut yang menyatakan selesai dari $n + 1 = 9$? Jelaskan.



- Setelah kalian memahami bagaimana menentukan selesai persamaan linear di atas, lengkapi tabel berikut. Tulis pertanyaan yang menyatakan persamaan. Kemudian cek selesai yang kalian peroleh.

Persamaan	Pertanyaan	Selesai	Cek
$x + 1 = 5$	Berapakah nilai x supaya persamaan bernilai benar?	$x = 4$	$x + 1 = 5$ $4 + 1 = 5$ $5 = 5$ (benar)
$4 + m = 11$			
$8 = a + 3$			
$x - 9 = 20$			
$13 = p - 4$			

C. Kalimat Tertutup (Pernyataan)

Perhatikan kalimat berikut ini:

- $6 + 4 = 10$
- 9 adalah bilangan genap
- Jika x bilangan asli maka $2x + 2$ bilangan ganjil.

Dari ketiga kalimat di atas terlihat bahwa pembahasan hanya ada dua kemungkinan. Dengan rincian kalimat (1) menyatakan kalimat arena memberikan informasi yang sesuai dengan keadaan yang ada. Kalimat (2) dan (3) menyatakan kalimat yang salah karena informasi yang di berikan bertentangan dengan kenyataan yang ada. Kalimat benar atau kalimat salah disebut *pernyataan atau kalimat tertutup*.

- Kalimat yang salah* adalah kalimat yang menyatakan hal-hal yang tidak sesuai dengan kenyataan/keadaan yang berlaku umum.
- Kalimat yang benar* adalah kalimat yang menyatakan hal-hal yang sesuai dengan keadaan? Kenyataan yang berlaku umum.
- Kalimat yang bernilai benar atau salah disebut *kalimat tertutup* atau sering disebut *pernyataan*.

D. Kalimat Terbuka, Variabel, dan Konstanta

1. Kalimat terbuka adalah kalimat yang belum dapat diketahui nilai kebenarannya.
2. Variabel (peubah) adalah lambang (simbol) pada kalimat terbuka yang dapat diganti oleh sembarang anggota himpunan yang telah ditentukan
3. Konstanta adalah lambang yang menyatakan suatu bilangan tertentu kalimat berikut: $x + 5 = 12$

Belum dapat mengatakan kalimat itu benar atau salah, sebab nilai (x) belum diketahui. Bila lambang (x) diganti dengan lambang bilangan cacah, barulah itu dapat dikatakan kalimat itu benar atau salah. Jika (x) diganti dengan “3”, kalimat itu bernilai salah ; tetapi bila (x) diganti dengan 7, kalimat itu bernilai benar. Lambang (x) dapat pula diganti menggunakan huruf-huruf kecil dalam abjad lainnya, yaitu ; a, b, c,... x, y, z dari bentuk di atas

$$x + 5 = 12 \quad (\text{kalimat terbuka})$$

$$3 + 5 = 12 \quad (\text{kalimat salah})$$

$$7 + 5 = 12 \quad (\text{kalimat benar})$$

Huruf x pada $x + 5 = 12$ disebut variabel (peubah), sedangkan 5 dan 12 disebut konstanta

Contoh:

Kalimat Terbuka	Peubah	Konstanta
$x + 13 = 17$	X	13 dan 17
$7 - y = 12$	Y	7 dan 12
$4z - 1 = 11$	Z	-1 dan 11

Catatan :

Kalimat terbuka adalah kalimat yang mengandung satu atau lebih variabel dan belum diketahui nilai kebenarannya. Contoh: $x + 2 = 5$

Himpunan Penyelesaian suatu Kalimat Terbuka

Pengganti variabel yang membuat kalimat terbuka menjadi kalimat yang benar disebut *penyelesaian (solusi)*. Himpunan dari semua penyelesaian disebut *himpunan penyelesaian*.

Contoh:

1. $x - 2 = 6$ pengganti x yang benar adalah 8. Penyelesaiannya adalah $x = 8$ dan himpunan penyelesaiannya adalah {8}.
2. t adalah bilangan genap, $t \in \{2, 4, 5, 7, 8, 9, 10\}$.

Pengganti t adalah 2, 4, 8, 10.

Himpunan penyelesaiannya adalah {2, 4, 8, 10}

Himpunan penyelesaian adalah himpunan semua pengganti dari variabel-variabel pada kalimat terbuka yang membuat kalimat tersebut menjadi benar. Himpunan penyelesaian sering disingkat sebagai HP.

2.1.2. Persamaan Linear Satu Variabel (PLSV)

A. Pengertian Persamaan Linier Satu Variabel

Persamaan linier satu variabel adalah kalimat terbuka yang dihubungkan tanda sama dengan ($=$) dan hanya mempunyai satu variabel berpangkat 1. bentuk umum persamaan linier satu variabel adalah $ax + b = 0$

Contoh:

1. $x + 3 = 7$
2. $3a + 4 = 1$
3. $r^2 - 6 = 10$

Pada contoh di atas x , a , b adalah variabel (peubah) yang dapat diganti dengan sembarang bilangan yang memenuhi.

B. Penyelesaian dan himpunan penyelesaian suatu persamaan

Ahmad ingin menjawab secara mencongak soal persamaan linear satu variabel $3x = 9$ dengan x variabel bilangan asli. Dia mengganti x dengan 3 sehingga kalimat terbuka $3x = 9$ menjadi benar.

$$3x = 9 \Rightarrow 3 \cdot 3 = 9$$

$x = 3$ adalah penyelesaian/ jawaban akar PSLV $3x = 9$

Jadi himpunan penyelesaian dari $3x = 9$ adalah $\{3\}$.

Penyelesaian suatu persamaan linear dengan satu variabel adalah bilangan pengganti dari variabel pada daerah definisi persamaan yang membuat persamaan menjadi pernyataan yang benar.

C. Penyelesaian kalimat terbuka yang berbentuk cerita.

Untuk menyelesaikan kalimat terbuka yang berbentuk cerita, dapat di tempuh langkah-langkah sebagai berikut:

1. Terjemahkan kalimat cerita itu ke dalam kalimat matematika yang berbentuk persamaan. Jika perlu, menggunakan gambar (sketsa diagram).
2. Selesaikan persamaan itu dengan cara substitusi.

Perhatikan cara penyelesaian kalimat cerita berikut

a. Kalimat cerita :

P dan (q + 35) menyatakan dua bilangan yang sama.

Jika $q = 15$ dan $p \in$ himpunan bilangan asli, berapakah p ?

Kalimat matematika :

$$p = q + 35 \text{ dan } q = 15, p?$$

Penyelesaian :

$$p = 15 + 35 = 50$$

($50 \in$ himpunan bilangan asli)

Himpunan penyelesaian: $HP = \{50\}$

b. Kalimat cerita :

Hasil kali t dan 4 adalah 28, berapakah?

Kalimat matematika :

$$4t = 28, t = ?$$

Penyelesaian :

$t = 7$ (karena $4 \cdot 7 = 28$ adalah kalimat benar).

Himpunan penyelesaian: HP = {7}

D. Persamaan yang Ekuivalen

Perhatikan persamaan-persamaan berikut ini:

1. $x + 6 = 18$ maka himpunan penyelesaian adalah {12}
2. $x - 2 = 10$ maka himpunan penyelesaiannya adalah {12}
3. $3x - 6 = 30$ maka himpunan penyelesaian adalah {12}

Ketiga persamaan tersebut memiliki himpunan penyelesaian yang sama. Persamaan-persamaan tersebut disebut *persamaan yang ekuivalen*.

Persamaan yang ekuivalen adalah suatu persamaan yang mempunyai himpunan penyelesaian yang sama, apabila pada persamaan itu dikenakan suatu operasi tertentu. Notasi *ekuivalen* adalah „ $\Leftrightarrow$ “

E. Menyelesaikan persamaan dengan sifat-sifat operasi suatu persamaan yang ekuivalen.

1. Sifat penambahan

Kedua ruas suatu persamaan boleh ditambah dengan bilangan yang sama untuk mendapatkan persamaan yang ekuivalen.

Persamaan berikut ini, akan kita selesaikan dengan sifat penambahan.

$$x - 3 = 10 \text{ dengan } x \in \{\text{bilangan asli}\}$$

$$\Leftrightarrow x - 3 + 3 = 10 + 3 \text{ (kedua ruas ditambah 3)}$$

$$\Leftrightarrow x + 0 = 13$$

$$\Leftrightarrow x = 13$$

Jadi, penyelesaian dari $x - 3 = 10$ adalah $x = 13$

2. Sifat pengurangan

Kedua ruas suatu persamaan boleh dikurangi dengan bilangan yang sama untuk mendapatkan persamaan yang ekuivalen.

$$p + 2 = 9 \text{ dengan } p \in \{\text{bilangan cacah}\}$$

$$\Leftrightarrow p + 0 = 7$$

$$\Leftrightarrow p = 7$$

Jadi himpunan penyelesaian dari $p + 2 = 9$ adalah $p = 7$

3. Sifat perkalian

Kedua ruas suatu persamaan boleh dikalikan dengan bilangan yang sama untuk mendapatkan persamaan yang ekuivalen.

Berikut ini, kita akan selesaikan dengan sifat penambahan.

$$\frac{3}{4}t = 9 \text{ dengan } t \in \{\text{bilangan rasional}\}$$

$$\frac{3}{4}t \times \frac{4}{3} = 9 \times \frac{4}{3} \quad (\text{kedua ruas dikali } \frac{4}{3})$$

$$t = 3 \times 4$$

$$t = 12$$

Jadi penyelesaian dari $\frac{3}{4}t = 9$ adalah $t = 12$

4. Sifat pembagian

Kedua ruas suatu persamaan boleh dibagi dengan bilangan yang sama untuk mendapatkan persamaan yang ekuivalen. Berikut ini akan diselesaikan persamaan dengan sifat pembagian.

$$5k = 20 \text{ dengan } k \in \{\text{bilangan cacah}\}$$

$$\Leftrightarrow 5k : 5 = 20 : 5 \quad (\text{kedua ruas di bagi 5})$$

$$\Leftrightarrow k = 4$$

Jadi penyelesain dari $5k = 20$ adalah $k = 4$

2.1.3. Pertidaksamaan Linear Satu Variabel

A. Pengertian ketidaksamaan dan notasinya

Pertidaksamaan adalah kalimat terbuka yang menggunakan tanda pertidaksamaan. Pertidaksamaan linear dengan satu variabel adalah pertidaksamaan yang mempunyai satu variabel dan variabel itu berpangkat satu.

Misalnya, kita akan membandingkan dua bilangan yaitu 5 dan 3. Karena $5 = 1 + 4$, ini berarti 5 lebih dari 1 atau 1 kurang dari 5.

Pernyataan di atas dapat ditulis dengan lambang sebagai berikut.

5 lebih dari 1 ditulis $5 > 1$, 1 kurang dari 5 ditulis $1 < 5$, dan 5 tidak sama dengan 1 ditulis $5 \neq 1$

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat didefinisikan suatu ketidaksamaan sebagai berikut. Ketidaksamaan adalah pernyataan yang memuat notasi $<$, $>$, $\leq$, $\geq$, atau $\neq$. Berdasarkan uraian di atas, berikut ini diberikan beberapa pengertian masing-masing ketidaksamaan dan artinya.

Lambang	Arti
$a > b$	a lebih dari b
$a < b$	a kurang dari b
$a \neq b$	a tidak sama dengan b
$a \geq b$	a lebih dari atau sama dengan b
$a \leq b$	a kurang dari atau sama dengan b

B. Sifat – sifat ketidaksamaan

1. Tanda sebuah ketidaksamaan tidak berubah, jika kedua ruas ditambah atau dikurangi dengan bilangan yang sama. Secara matematis ditulis seperti berikut ini.

$$\text{Jika } a < b \text{ maka } a \pm c < b \pm c$$

$$\text{Jika } a > b \text{ maka } a \pm c > b \pm c$$

$$\text{Jika } a \leq b \text{ maka } a \pm c \leq b \pm c$$

$$\text{Jika } a \geq b \text{ maka } a \pm c \geq b \pm c$$

2. Tanda sebuah ketidaksamaan tidak berubah, jika kedua ruas dikalikan atau dibagi dengan bilangan positif yang sama. Secara matematis ditulis seperti berikut ini.

$$\text{Jika } a < b \text{ dan } c > 0 \text{ maka } ac < bc \text{ dan } \frac{a}{c} < \frac{b}{c}$$

$$\text{Jika } a > b \text{ dan } c > 0 \text{ maka } ac > bc \text{ dan } \frac{a}{c} > \frac{b}{c}$$

$$\text{Jika } a \leq b \text{ dan } c > 0 \text{ maka } ac \leq bc \text{ dan } \frac{a}{c} \leq \frac{b}{c}$$

$$\text{Jika } a \geq b \text{ dan } c > 0 \text{ maka } ac \geq bc \text{ dan } \frac{a}{c} \geq \frac{b}{c}$$

3. Tanda sebuah ketidaksamaan harus berubah, jika kedua ruas dikali atau dibagi dengan bilangan negatif yang sama. Secara matematis ditulis sebagai berikut ini.

$$\text{Jika } a < b \text{ dan } c < 0 \text{ maka } ac > bc \text{ dan } \frac{a}{c} > \frac{b}{c}$$

$$\text{Jika } a > b \text{ dan } c < 0 \text{ maka } ac < bc \text{ dan } \frac{a}{c} < \frac{b}{c}$$

$$\text{Jika } a \leq b \text{ dan } c < 0 \text{ maka } ac \geq bc \text{ dan } \frac{a}{c} \geq \frac{b}{c}$$

$$\text{Jika } a \geq b \text{ dan } c < 0 \text{ maka } ac \leq bc \text{ dan } \frac{a}{c} \leq \frac{b}{c}$$

Sebelum kita menentukan himpunan penyelesaian dari suatu pertidaksamaan, kita perlu mengerti tabel di bawah ini.

No.	Selang (Interval)	Grafik
1	$x > a$	
2	$x < a$	
3	$x \geq a$	
4	$x \leq a$	
5	$a > x < b$	
6	$a \leq x \leq b$	
7	$a < x \leq b$	
8	$a \leq x < b$	

C. Menentukan penyelesaian pertidaksamaan linear satu variabel

- Cara substitusi**

Contoh:

Apabila x adalah variabel pada 1, 2, 3, 4, 5, tentukan himpunan penyelesaian pertidaksamaan berikut.

1. $x - 2 < 3$

2. $x + 1 \geq 3$

Jawaban :

Cara substitusi dapat lebih mudah jika dibuat tabel sebagai berikut:

1. $x - 2 < 3$

Variabel x	1	2	3	4	5
$x-2$	-1	0	1	2	3
< 3	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak

Jadi, HP = {1, 2, 3, 4}

2. $x + 1 \geq 3$

Variabel x	1	2	3	4	5
$x+1$	2	3	4	5	6
≥ 3	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya

Jadi, HP = {2, 3, 4, 5}

Cara substitusi ini dilakukan jika banyaknya nilai pengganti variabel terbatas.

3. Menyelesaikan pertidaksamaan dengan cara mencari penyelesaian persamaan.

Contoh:

Tentukan himpunan penyelesaian dari $4 + p \leq 9$ dengan $p \in \{\text{bilangan asli}\}$.

Jawaban :

Persamaan yang sesuai dengan pertidaksamaan $4 + p \leq 9$ adalah $4 + p = 9$.

Penyelesaian persamaan :

$$4 + p = 9$$

$$\Leftrightarrow p = 5$$

Jadi, $4 + p \leq 9 \Leftrightarrow p \leq 5$ (kembali ke tanda pertidaksamaan)

Himpunan penyelesaiannya adalah $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

4. Menyelesaikan pertidaksamaan dengan menggunakan sifat-sifat ketidaksamaan.

Contoh:

Tentukan himpunan penyelesaian pertidaksamaan:

$$7x + 1 \leq 6x + 6 \text{ dengan } x \in \mathbb{C}$$

Jawab:

$$7x + 1 \leq 6x + 6 \quad (\text{persamaan awal})$$

$$\Leftrightarrow 7x + 1 - 1 \leq 6x + 6 - 1 \quad (\text{kedua ruas dikurangi satu})$$

$$\Leftrightarrow 7x \leq 6x + 5$$

$$\Leftrightarrow 7x - 6x \leq 6x + 5 - 6x \quad (\text{kedua ruas dikurangi } 6x)$$

$$\Leftrightarrow x \leq 5 \quad (\text{penyelesaian})$$

HP = $\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ atau dapat pula ditulis sebagai

HP = $\{x | x \leq 5, x \in \mathbb{C}\}$ pertidaksamaan ini dapat juga dilakukan dengan cara langsung sebagai berikut.

$$7x + 1 \leq 6x + 6 \quad (\text{persamaan awal})$$

$$\Leftrightarrow 7x - 6 \leq 6x - 1 \quad (6x \text{ dan } 1 \text{ pindah ruas, tanda berubah})$$

$$\Leftrightarrow x \leq 5 \quad (\text{penyelesaian})$$

$$\text{HP} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$$

5. Menyelesaikan pertidaksamaan dengan menggunakan lawan dan kebalikan variabel/bilangan cara ini lebih praktis dan lebih cepat dibandingkan dengan cara-cara sebelumnya. Selesaikan dengan menggunakan lawan dan kebalikan variabel/bilangan sebagai berikut.

$$15 - 8x > 40 - 13x$$

$$\Leftrightarrow 15 - 40 > -13x + 8x$$

$$\Leftrightarrow -25 > -5x$$

$$\Leftrightarrow \frac{-25}{-5} < x$$

$$\Leftrightarrow x > 5 \quad (\text{penyelesaian})$$

- **Penerapan PtLSV dalam Soal Cerita**

Contoh:

Dari suatu persegi panjang diketahui lebarnya $(2x - 3)$ cm dan panjangnya 8cm luasnya tidak lebih dari 40 cm^2 .

1. Tulislah pertidaksamaan tentang hal tersebut.
2. Tentukan himpunan penyelesaian pertidaksamaan itu, jika x adalah variabel pada himpunan bilangan rasional.

Jawab:

1. Luas = panjang $\times$ lebar

$$\text{Luas} = 8(2x - 3) = 16x - 24$$

Luas tidak lebih dari 40 cm^2 , berarti $l \leq 40$, maka diperoleh pertidaksamaan:
 $16x - 24 \leq 40$.

2. $16x - 24 \leq 40$ (pertidaksamaan awal)

$$\Leftrightarrow 16x \leq 40 + 24$$

$$\Leftrightarrow 16x \leq 64$$

$$\Leftrightarrow x \leq \frac{64}{16}$$

$$\Leftrightarrow x \leq 4 \quad \text{(penyelesaian)}$$

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah $= \{x | x \leq 4, x \in \mathbb{R}\}$

2.2. Permasalahan Pembelajaran pada Pokok Bahasan

2.2.1. Hasil Belajar

Pada wawancara yang kami lakukan pada hari senin, 19 Oktober 2020 bersama ibu Erni. Ibu guru tersebut menyatakan bahwa hasil belajar siswa yang dicapai untuk materi ini sedikit beragam. Untuk anak yang cepat menangkap materi yang dijelaskan sudah tentu memiliki hasil nilai yang bagus, dan untuk siswa yang kurang menangkap materi dan sulit memahami tentu akan mendapatkan nilai yang kurang. Untuk Nilai terendahnya bisa sampai 60 dan nilai tertinggi 100, dan rata-rata pencapaian siswa untuk materi persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel adalah 80. Dari 30 siswa yang berada di kelas VII SMP, tentu mereka memiliki kemampuan memahami yang berbeda-beda. Namun jika dilihat secara umum untuk materi persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel masih tergolong materi yang tidak terlalu sulit bagi mereka hanya saja mereka susah memahaminya.

2.2.2. Model atau Metode

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika di kelas VII MTs Negeri 1 Bengkulu, model pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran di kelas yaitu dengan menggunakan berbagai macam metode tergantung dari materi apa yang akan dipelajari mulai dari metode ceramah, *problem based learning*, hingga penggunaan media pembelajaran/alat peraga, tetapi untuk metode penemuan (*discovery learning*) belum diterapkan, karena menurut pandangannya peserta didiknya belum mampu dalam menemukan sendiri rumus ataupun konsep dari materi yang akan dipelajari. Namun pada

materi persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel kelas VII ini masih menggunakan metode ceramah dengan memberikan konsep dan pemahaman terlebih dahulu kepada peserta didik lalu memberikan rumus sampai contoh dengan penyelesaiannya mengenai materi yang akan diajarkan kepada peserta didik.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

1. Siswa mengalami kesulitan dalam pemindahan ruas dan mengubah tanda pertidaksamaan linear satu variabel.
2. Siswa mengalami kesulitan dalam menerjemahkan soal cerita ke bentuk kalimat matematika dalam pertidaksamaan.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

1. Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang lambat memahami materi.
2. Minimnya sarana dan prasarana seperti alat peraga, yang dapat memudahkan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Siswa

1. Menyelesaikan pertidaksamaan dengan menggunakan lawan dan kebalikan variabel/bilangan. Selesaikan dengan menggunakan lawan dan kebalikan variabel/bilangan sebagai berikut.

Contoh:

$$15 - 8x > 40 - 13x$$

$$\Leftrightarrow 15 - 40 > -13x + 8x$$

$$\Leftrightarrow -25 > -5x$$

$$\Leftrightarrow \frac{-25}{-5} < x$$

$$\Leftrightarrow x > 5$$

(penyelesaian)

2. Untuk menyelesaikan soal-soal dalam bentuk cerita, terlebih dahulu soal tersebut diterjemahkan ke bentuk pertidaksamaan, setelah itu baru diselesaikan. Jika perlu buatlah diagram untuk memudahkan dalam penyelesaian.

Contoh:

Panjang sebuah persegi panjang 6 cm lebih dari lebarnya, dan kelilingnya kurang dari 40 cm. Jika lebarnya x cm. Susunlah pertidaksamaan dalam x dan selesaikan.

Jawab:

$$\text{Lebar} = x \text{ cm}$$

$$\text{Panjang} = (x + 6) \text{ cm}$$

$$\text{Keliling} = 2p + 2l$$

$$2p + 2l < 40$$

$$2(x + 6) + 2x < 40$$

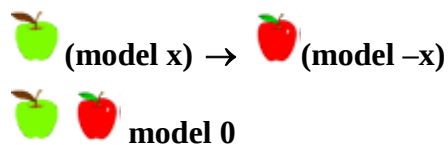
$$2x + 12 + 2x < 40$$

$$\begin{aligned}
 4x + 12 &< 40 \\
 4x &< 40 - 12 \\
 4x &< 28 \\
 4x : 4 &< 28 : 4 \\
 x &< 7
 \end{aligned}$$

Alat Peraga Model Apel

Alat peraga model apel ini adalah alat peraga berbentuk apel yang digunakan untuk menarik perhatian siswa agar siswa jauh lebih tertarik dan lebih minat dalam belajar memahami konsep menyelesaikan persamaan linier satu variabel

Aturan :



Contoh soal

$$2x - 3 = -3x + 2$$

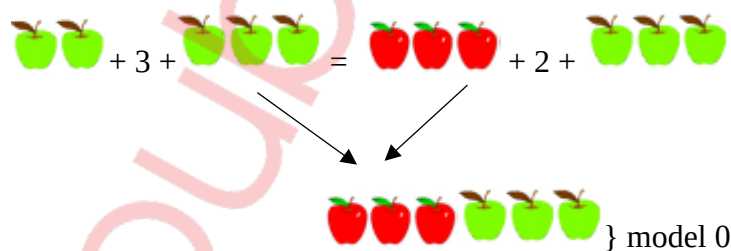
Ruas kiri		Ruas kanan
 + 3	=	 + 2

Penyelesaian:

Ruas kiri		Ruas kanan
$2x - 3$	=	$-3x + 2$

Dengan model kartu :

Ruas kiri		Ruas kanan
(tambahkan kedua ruas dengan 3x)		
$2x - 3 + 3x$	=	$-3x + 2 + 3x$



$$\begin{aligned}
 2x + 3x - 3 &= -3x + 3x + 2 \\
 5x - 3 &= 2
 \end{aligned}$$

 - 3 = 2

(tambahkan kedua ruas dengan 3)

$$5x - 3 + 3 = 2 + 3$$

$$\begin{array}{c} \text{🍏} \text{🍏} \text{🍏} \text{🍏} \text{🍏} \end{array} + (-3+3) = 5$$

$$\begin{array}{c} \text{🍏} \text{🍏} \text{🍏} \text{🍏} \text{🍏} \end{array} + 0 = 5$$

$$5x = 5$$

(Bagi kedua ruas dengan 5)

$$\frac{5x}{5} = \frac{5}{5}$$

(kelompokkan kedua ruas menjadi lima bagian yang sama)

$$\begin{array}{c} \text{🍏} \\ \hline \end{array} = 1$$

$$\begin{array}{c} \text{🍏} \\ \hline \end{array} = 1$$

$$\begin{array}{c} \text{🍏} \\ \hline \end{array} = 1$$

$$\begin{array}{c} \text{🍏} \\ \hline \end{array} = 1$$

$$\begin{array}{c} \text{🍏} \\ \hline \end{array} = 1$$

Sehingga $x = 1$

2.3.2. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Guru

1. Kemampuan anak dalam memahami pelajaran berbeda-beda. Sebagai Pendidik bila kita menemukan masalah seperti tersebut kita harus mencari cara bagaimana kita harus membantu anak didik kita supaya mereka tidak mengalami kesulitan dalam mempelajari materi tersebut.

Berikut adalah kiat-kiat pendidik dalam menyampaikan materi persamaan linear satu variabel:

- a. Sebelum kita membahas materi PLSV terlebih dahulu kita mengulang kembali materi sebelumnya yang ada hubungannya dengan PLSV, misalnya pengoperasian bilangan bulat dan aljabar. Tujuan dari ini adalah untuk mengingatkan kembali siswa tentang materi sebelumnya, supaya nanti siswa tidak mengalami kesulitan.
 - b. Sebelum kita menyampaikan materi lebih lanjut, kita harus memperkenalkan apa yang dimaksud dengan PLSV, dan simbol-simbol yang biasa digunakan itu apa saja. Tujuan dari ini adalah supaya nantinya siswa tidak mengalami kebingungan dalam mengerjakan.
2. Dalam memberikan materi diperlukan sebuah alat peraga dalam menyampaikan materi sehingga mudah untuk dipahaminya. Misal dalam hal pemindahan ruas, dalam pemindahan ruas jika ruas kanan positif dan akan di pindah ruas ke kiri

menjadi negatif dan sebaliknya. Di sini siswa sering mengalami kesalahan yang disebabkan kurang teliti siswa dalam mengerjakan. Untuk itu pendidik harus mencari cara bagaimana supaya siswa tersebut tidak lagi mengalami kesulitan, mungkin dengan alat peraga atau dengan yang lainnya.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Dari berbagai permasalahan dan solusi di atas, materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel itu sebenarnya mudah asalkan kita mengerti dan paham dan dapat mengajarkan kepada anak didik agar mereka dapat memahami materi. Berikut adalah kiat-kiat pendidik dalam menyampaikan materi persamaan linear satu variabel:

1. Sebelum kita membahas materi PLSV terlebih dahulu kita mengulang kembali materi sebelumnya yang ada hubungannya dengan PLSV, misalnya pengoperasian bilangan bulat dan aljabar. Tujuan dari ini adalah untuk mengingatkan kembali siswa tentang materi sebelumnya, supaya nanti siswa tidak mengalami kesulitan.
2. Sebelum kita menyampaikan materi lebih lanjut, kita harus memperkenalkan apa yang dimaksud dengan PLSV, dan simbol-simbol yang biasa digunakan itu apa saja. Tujuan dari ini adalah supaya nantinya siswa tidak mengalami kebingungan dalam mengerjakan.
3. Dalam memberikan materi diperlukan sebuah alat peraga dalam menyampaikan materi sehingga mudah untuk dipahaminya. Misal dalam hal pemindahan ruas, dalam pemindahan ruas jika ruas kanan positif dan akan dipindah ruas ke kiri menjadi negatif dan sebaliknya. Di sini siswa sering mengalami kesalahan yang disebabkan kurang teliti siswa dalam mengerjakan. Untuk itu pendidik harus mencari cara bagaimana supaya siswa tersebut tidak lagi mengalami kesulitan, mungkin dengan alat peraga atau dengan yang lainnya.
4. Dalam hal hitung menghitung sering kali siswa mengalami kesulitan atau mungkin kurang teliti, apalagi jika mengoperasikan bentuk pecahan. Sebagai seorang pendidik kita harus mencari cara bagaimana supaya siswa dapat mengerjakannya, misal dengan memberikan cara cepatnya atau dengan cara yang lainnya.
5. Siswa juga sering mengalami kesulitan dalam menerjemahkan soal cerita menjadi kalimat matematika dalam bentuk persamaan. Dalam matematika kita bisa belajar sambil bermain. Misal ada soal cerita yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, maka kita terjemahkan soal tersebut dalam sebuah permainan sehingga siswa mudah untuk memahaminya.

3.2. Saran

Setelah selesai laporan ini maka saya sebagai penulis berharap laporan ini dapat berguna buat penulis maupun pembaca. Sebagai calon pendidik di masa yang akan datang kita harus lebih memperhatikan permasalahan yang sering terjadi pada siswa sehingga kita telah mempersiapkan solusi dalam menyampaikan materi jika menemukan kesulitan yang sama. saya menyadari bahwa masih banyak kekeliruan dalam pembuatan laporan ini, oleh

karena itu kritik dan saran dari pembaca yang membangun dianggap perlu demi kesempurnaan laporan ini. Atas perhatiannya saya ucapkan terima kasih

DAFTAR PUSTAKA

<https://drive.google.com/file/d/1GE-vM-0Rl0QgVrJkPgAbOLcPDYpUGpRD/view>

<https://studylibid.com/doc/202709/persamaan-dan-pertidaksamaan-linier-satu-variabel>

BAB XLIII

KESULITAN PESERTA DIDIK PADA MATERI TEOREMA PYTHAGORAS KELAS VIII SMP

Oleh
Sahida Dini Alifia (A1C018048)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Matematika memiliki peran penting dalam kehidupan, sebab mendasari penemuan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang lain. Tercapainya tujuan pendidikan dan tercapainya tujuan pembelajaran matematika khususnya akan berkontribusi dalam keberlangsungan hidup. Tujuan pembelajaran mengharapkan bahwa siswa mampu mengaplikasikan konsep yang dipelajari untuk memecahkan setiap permasalahan yang ditemukan. Namun pada kenyataannya, siswa kurang tertarik untuk belajar matematika dikarenakan siswa menganggap bahwa matematika terlalu banyak rumus yang harus dihafalkan.

Kesulitan-kesulitan yang dialami oleh siswa dalam pembelajaran sangat berdampak pada pencapaian hasil belajar siswa. Kesalahan konsep dikarenakan siswa belum memahami betul konsep materi tersebut. Sehingga, perlu dilakukan perbaikan proses pembelajaran yang lebih mengedepankan pembelajaran konsep daripada hafalan. Siswa harus dibiasakan menyelesaikan soal-soal aplikasi dari suatu materi. Sehingga, siswa akan mampu menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan materi tersebut. Salah satu materi yang dipelajari oleh siswa SMP adalah materi teorema Pythagoras. Materi ini dipelajari di kelas VIII semester genap. Pada materi ini siswa mempelajari mengenai dalil teorema tersebut dan pengaplikasiannya terhadap kehidupan sehari-hari dan konsep-konsep matematika yang lain. Teorema Pythagoras penting untuk dipelajari karena menjadi konsep dasar dalam melakukan perhitungan pada konsep matematika yang lain dan kegunaannya pada penyelesaian masalah kehidupan. Namun pada kenyataannya, siswa masih mengalami kesulitan dalam mengaplikasikan teorema tersebut. Padahal dalam pelaksanaan proses pembelajaran, dari awal memasuki materi Teorema Pythagoras guru telah menyajikan materi secara bertahap yaitu memeriksa kebenaran Teorema Pythagoras berlanjut kepada siswa menerapkan Teorema Pythagoras untuk menyelesaikan masalah kemudian guru memberikan tugas secara kontinu berupa latihan soal. Rendahnya pencapaian siswa terbukti dari hasil ulangan harian untuk materi Teorema Pythagoras.

Menurut Fitria [1] kesalahan-kesalahan siswa dapat dikategorikan sebagai kesalahan konsep, fakta, prosedur, prinsip dan operasi. Sedangkan menurut Hidayah dalam

Yadrika [2] mengategorikan kesalahan siswa berdasarkan empat tahapan pola yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melakukan penyelesaian sesuai dengan rencana, dan memeriksa kembali hasil yang didapatkan dalam proses pembelajaran bangun datar; dan tidak menggunakan media sama sekali yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa, padahal media amat penting dalam pembelajaran matematika.

Higgs dalam Ruseffendi (1993: 144) mengatakan bahwa keberhasilan 60 % lawan 10 % bila menggunakan media dibandingkan dengan tidak menggunakan media. Penggunaan media yang tepat dapat mempengaruhi siswa dalam belajar, sehingga kondisi kelas menjadi kondusif untuk belajar dan teratur dalam ranah komunikasi guru dengan siswa sehingga berpengaruh pada prestasi belajar siswa yang rendah. Permasalahan lainnya terdapat pada guru. Kebanyakan guru dalam mengajar di kelas masih kurang memperhatikan kemampuan berpikir siswa, media yang digunakan kurang bervariasi, dan sebagai akibatnya motivasi belajar siswa menjadi sulit ditumbuhkan dan pola belajar cenderung menghafal dan mekanistik. Ditambah lagi dengan penggunaan pendekatan pembelajaran yang cenderung membuat siswa pasif dalam proses belajar-mengajar, yang membuat siswa tidak tertarik untuk mengikuti pelajaran.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas adapun rumusan masalah yang kami ambil sebagai berikut:

1. Bagaimana Hasil Belajar Peserta Didik dalam pembelajaran materi Teorema Pythagoras?
2. Bagaimana permasalahan pembelajaran yang dialami peserta didik dalam pembelajaran materi Teorema Pythagoras?
3. Bagaimana permasalahan pembelajaran yang dialami guru/pendidik dalam pembelajaran materi Teorema Pythagoras?
4. Bagaimana solusi mengatasi permasalahan dalam pembelajaran materi Teorema Pythagoras?

1.3. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas adapun tujuan penulisan makalah ini adalah:

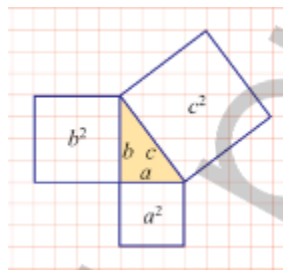
1. Untuk memenuhi tugas mata kuliah Kapita Selekta Matematika Jenjang Pendidikan Menengah.
2. Untuk mengetahui Hasil Belajar Peserta Didik dalam pembelajaran materi Teorema Pythagoras.
3. Untuk mengetahui permasalahan pembelajaran yang dialami peserta didik dalam pembelajaran materi Teorema Pythagoras.
4. Untuk mengetahui permasalahan pembelajaran yang dialami guru/pendidik dalam pembelajaran materi Teorema Pythagoras.
5. Untuk mengetahui solusi mengatasi permasalahan dalam pembelajaran materi Teorema Pythagoras.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

Pada segitiga siku-siku terdapat **hipotenusa**, yakni sisi yang paling panjang dan berada di hadapan sudut siku-siku. **Teorema Pythagoras** menyatakan bahwa dalam segitiga siku-siku berlaku jumlah kuadrat sisi siku-sikunya sama dengan kuadrat hipotenusanya. Jika a , b , dan c panjang suatu segitiga dan ketiganya merupakan **bilangan asli** serta **memenuhi teorema Pythagoras** maka a , b , c disebut **tripel Pythagoras**. Jika a , b , dan c adalah sisi-sisi suatu segitiga dan c adalah **sisi terpanjang** serta memenuhi persamaan $a^2 + b^2 = c^2$ kuadrat maka segitiga tersebut adalah **segitiga siku-siku**

1. Jika diketahui panjang dua sisi suatu segitiga siku-siku bagaimana cara kalian menentukan panjang sisi yang ketiga?

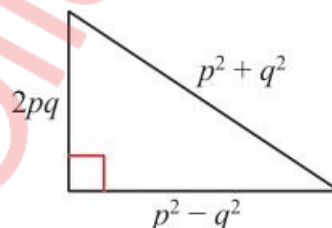


Luas persegi pada sisi hipotenusa adalah c^2 kuadrat dan jumlah luas persegi pada kedua sisi tegaknya adalah a^2 ditambah b^2 .

Untuk mengetahui panjang sisi yang ketiga jika sudah diketahui panjang dua sisi suatu segitiga siku-siku adalah dengan rumus $c^2 = a^2 + b^2$

2. Bagaimanakah cara kalian menentukan suatu segitiga adalah segitiga siku-siku jika hanya diketahui panjang 3 sisinya?

Dengan melihat rasio ketiga sisi (tripel Pythagoras)



Tripel Pythagoras merupakan berbagai bilangan bulat positif yang kuadrat bilangan terbesarnya mempunyai nilai yang sama dengan jumlah dari kuadrat bilangan-bilangan lainnya. Pada umumnya, Tripel Pythagoras terbagi menjadi dua macam, yakni Tripel Pythagoras Primitif dan Tripel Pythagoras Non-Primitif. Tripel Pythagoras Primitif merupakan Tripel Pythagoras yang di mana seluruh bilangannya mempunyai FPB sama dengan 1. Sebagai contoh, dari bilangan Tripel Pythagoras Primitif yaitu antara lain: 3, 4, dan 5 serta 5, 12, 13.

Sementara untuk Tripel Pythagoras Non-Primitif merupakan Tripel Pythagoras di mana bilangannya mempunyai FPB yang tidak hanya sama dengan satu.

Sebagai contoh yaitu: 6, 8, dan 10; 9, 12, dan 15; 12, 16, dan 20; dan juga 15, 20, dan 25. Pola angka Pythagoras (Triple pythagoras) berfungsi guna menyelesaikan soal Pythagoras dengan mudah. Apabila p dan q bilangan bulat positif dan $p > q$, maka tripel Pythagoras bisa kita cari dengan menggunakan rumus seperti berikut ini:

$$2pq, p^2 - q^2, p^2 + q^2$$

Untuk lebih jelasnya perhatikan tabel di bawah ini:

Tipe	a	b	$a^2 - b^2$	$2ab$	$a^2 + b^2$	Tripel Pythagoras	$\times 2$	$\times 3$	$\times 4$	$\times 5$
I	2	1	3	4	5	3, 4, 5	6, 8, 10	9, 12, 15	12, 15, 20	15, 20, 25
II	3	2	5	12	13	5, 12, 13	10, 24, 26	15, 36, 39	20, 48, 52	25, 60, 65
	3	1	8	6	10	8, 6, 10	16, 12, 20	24, 18, 30	32, 24, 40	40, 30, 50
III	4	3	7	24	25	7, 24, 25	14, 48, 50	21, 72, 75	28, 96, 100	35, 120, 125
	4	2	12	16	20	12, 16, 20	24, 32, 40	36, 48, 60	48, 64, 80	60, 80, 100
	4	1	15	8	17	8, 15, 17	16, 30, 34	24, 45, 51	32, 60, 68	40, 75, 85
IV	5	4	9	40	41	9, 40, 41	18, 80, 82	27, 120, 123	36, 160, 164	45, 200, 205
	5	3	16	30	34	16, 30, 34	32, 60, 64	48, 90, 102	64, 120, 136	80, 150, 170
	5	2	21	20	29	21, 20, 29	42, 40, 58	63, 60, 87	84, 160, 232	210, 200, 290
	5	1	24	10	26	24, 10, 26	48, 20, 52	72, 30, 78	96, 40, 104	120, 50, 130

Permasalahan Pembelajaran Matematika Kelas VIII SMP

2.1.1. Hasil Belajar

Hasibuan [3] menyatakan penguasaan materi siswa yang rendah bisa diakibatkan oleh rendahnya pemahaman konsep siswa dan kesulitan menganalisis soal yang akhirnya siswa mengalami kesulitan-kesulitan pada saat pengerjaan.

Dari hasil wawancara yang penulis lakukan dengan guru matematika SMP 9 Kota Bengkulu, hasil belajar dalam materi Teorema Pythagoras masih di bawah angka penilaian ketuntasan. Dalam pengerjaan latihan dan tugas materi ini, rata-rata siswa mendapatkan nilai di bawah 70 dari rentang nilai 1-100 dan hanya beberapa orang yang mendapatkan nilai 75-100.

2.1.2. Model atau Metode Pembelajaran

Berdasarkan Permasalahan yang dialami siswa, yang telah dijabarkan sebelumnya. Kesulitan lebih banyak terjadi pada permasalahan nyata dan sebaliknya guru tidak dapat menampilkan permasalahan nyata yang berkaitan dengan teorema Pythagoras karena tidak ada alat proyektor. Metode yang digunakan guru adalah ceramah. Metode ceramah tidak

tepat untuk Teorema Pythagoras karena materi ini selain memahami konsep juga lebih banyak pada pengalaman mengerjakan soal latihan.

2.1.3. Sarana dan Prasarana

Pada Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) sudah tidak ada lagi permasalahan kurangnya sarana dan prasarana bagi pengajar dan peserta didik, sehingga guru dapat menampilkan permasalahan nyata, penyelesaian masalah secara sistematis, dan juga penarikan kesimpulan dengan memanfaatkan teknologi seperti PowerPoint melalui Zoom yang dapat dilihat peserta didik dari rumah.

2.1.4. Permasalahan yang Dialami Peserta Didik

Menurut guru matematika kelas VIII SMP 9 Kota Bengkulu, siswa mengalami kesulitan pada kategori memahami masalah yaitu siswa tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal. Siswa mampu menyelesaikan soal namun belum terbiasa menuliskan hal tersebut. Padahal, dengan menuliskan diketahui dan ditanyakan akan membantu siswa dalam menentukan arah penyelesaian.

Kesulitan yang dialami siswa terjadi pada penyelesaian soal-soal aplikasi yang memerlukan ketelitian yang lebih dari penyelesaian soal-soal rutin dikarenakan, siswa harus mengerahkan segala kemampuan dan pengalaman belajar yang pernah dialami untuk menyelesaikannya. Soal tersebut merupakan soal aplikasi Teorema Pythagoras yang dikoneksikan dengan konsep materi kecepatan. Siswa diminta untuk menentukan selisih waktu yang dibutuhkan dengan dua jarak yang berbeda. Salah satu jarak akan ditemukan oleh siswa

dengan menggunakan Teorema Pythagoras. Beberapa siswa belum mampu menerapkan Teorema Pythagoras dan menghubungkannya dengan konsep kecepatan, jarak, dan waktu, beberapa yang mampu kesulitan dalam menghitung, hal ini diakibatkan oleh kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep pembulatan bilangan pecahan desimal. Kesulitan pada saat melakukan perhitungan ini menyebabkan kesalahan pada saat menuliskan hasil.

Kesulitan selanjutnya yang dialami oleh siswa adalah kesulitan menentukan rencana penyelesaian pada soal aplikasi materi perbandingan sisi segitiga siku-siku istimewa dengan sudut 45° , 30° , dan 60° . Pada saat menentukan rencana penyelesaian yaitu memodelkan permasalahan tersebut siswa mengalami kesulitan. melakukan perhitungan dengan menggunakan *triple* Pythagoras. Segitiga siku-siku dengan ukuran sudut istimewa memiliki perbandingan sisi yang khusus. Sehingga, tidak semua *triple* Pythagoras berlaku pada segitiga tersebut. Kesalahan konsep ini menyebabkan kesalahan jawaban yang didapatkan.

2.1.5. Permasalahan yang Dialami Pendidik

Bukan hanya peserta didik, guru juga memiliki permasalahan atau kesulitan dalam pembelajaran matematika hal ini kami nilai dari hasil survei yang kami lakukan adalah akibat dari tidak memiliki alat peraga dan alat presentasi dan hanya menggunakan buku cetak dari sekolah. Sehingga guru hanya menggunakan metode ceramah, dan untuk gambar

model Pythagoras siswa bisa langsung melihat dari buku. Sehingga Peserta didik kehilangan perhatian dan minat karena pembelajaran yang kurang menarik.

Fitriani [4] mengemukakan bahwa siswa akan menghubungkan pengalaman pembelajaran yang bermakna untuk pengalaman yang baru sehingga jika siswa menganggap suatu pembelajaran bermakna maka ketika menemukan permasalahan yang berkaitan dengan apa yang dipelajari siswa mudah untuk menghubungkannya. Selain itu, guru sulit mengelola kelas hal ini disebabkan oleh peserta didik yang masih belum serius dalam proses belajar, apalagi perhatian mereka sering teralihkan.

Solusi Mengatasi Permasalahan Pembelajaran Matematika

Berdasarkan ulasan di atas mengenai permasalahan atau kesulitan pembelajaran matematika yang alami baik oleh peserta didik ataupun pendidik (guru). Berikut ini beberapa solusi yang dapat dilakukan/diterapkan untuk

1. Menggunakan metode dan strategi mengajar yang kreatif, sehingga pembelajaran tidak membosankan dan dapat menarik minat dan fokus peserta didik. Kreatif dan inovatif dalam penyampaian materi dan menggunakan model, strategi dan metode yang memudahkan dalam pemahaman konsep Pythagoras. Misalnya menggunakan model *animatio motion* pada PowerPoint untuk menjelaskan dari mana konsep $c^2 = a^2 + b^2$ didapat. Dengan adanya model ini maka peserta didik dapat lebih tertarik memperhatikan pembelajaran.
2. Menggunakan media pembelajaran yaitu PowerPoint, menampilkan video animasi yang berhubungan dengan materi matematika serta dapat menghadirkan objek nyata seperti contoh-contoh benda berbentuk persegi, ilustrasi yang disebutkan di dalam soal. Menggunakan teknologi seperti penggunaan PowerPoint. Dengan adanya bantuan teknologi, dapat mempermudah guru dalam proses pembelajaran sehingga dapat mengefisiensi waktu dan tenaga.
3. Mampu mengelola kelas, dengan pembelajaran interaktif, yaitu guru menjelaskan sambil sesekali memancing respons siswa dengan menanyakan, atau mengajak siswa untuk mengulas balik materi yang sebelumnya.
4. Menguasai materi pembelajaran, dengan mempelajari materi tersebut sebelum mengajarkan di kelas agar saat proses pembelajaran berlangsung guru dapat menyampaikan materi matematika dengan sistematis dan dapat dipahami oleh peserta didik.
5. Tanya jawab pada setiap peserta didik sehingga proses pembelajaran dapat aktif dan tercapainya tujuan pembelajaran matematika yang sedang diajarkan.
6. Memberikan apresiasi pada setiap peserta didik yang aktif dan menjawab pertanyaan yang diberikan. serta memberikan motivasi mempelajari dan menyukai matematika. Dengan adanya motivasi, matematika menjadi pelajaran yang mereka sukai tanpa terbebani. Mengikut sertakan semua peserta didik dan Mendekati peserta didik agar mereka merasa nyaman dan lebih aktif dalam proses pembelajaran.
7. Memberikan persoalan kehidupan nyata yang kemudian dituangkan kepada model Teorema Pythagoras.

8. Memberikan soal yang bervariasi sehingga pola pikirnya dapat berkembang dan meningkatkan nalar peserta didik.

2.1.6. Video Pembelajaran

Video merupakan salah satu jenis media audio-visual yang dapat menggambarkan suatu objek yang bergerak bersama-sama dengan suara alamiah atau suara yang sesuai.

Kelebihan Video:

1. Dapat memberikan pemahaman yang lebih dalam terhadap materi pembelajaran yang sedang dibahas, karena dapat menjelaskan konsep yang sulit atau rumit menjadi mudah atau lebih sederhana.
2. Dapat menjelaskan materi pembelajaran atau objek yang abstrak (tidak nyata, tidak dapat dilihat langsung) menjadi konkrit (nyata dapat dilihat, dirasakan, atau diraba).
3. Membantu pengajar menyajikan materi pembelajaran menjadi lebih mudah dan cepat, sehingga peserta didik pun mudah dipahami, lama diingat dan mudah diungkapkan kembali.
4. Menarik dan membangkitkan perhatian, minat, motivasi, aktivitas, dan kreativitas belajar peserta didik, serta dapat menghibur peserta didik.
5. Memancing partisipasi peserta didik dalam proses pembelajaran dan memberikan kesan yang mendalam dalam pikiran peserta didik.

Kriteria video pembelajaran yang baik:

1. Tipe materi media video cocok untuk materi pelajaran yang bersifat menggambarkan suatu proses tertentu, sebuah alur demonstrasi, sebuah konsep atau mendeskripsikan sesuatu.
2. Durasi waktu media video memiliki durasi yang lebih singkat yaitu sekitar 20-40 menit.
3. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan anak didik, suara *background* tidak boleh lebih keras dan mengganggu.

2.1.7. Alat Peraga

Pengertian alat peraga pendidikan menurut Sudjana (2009) adalah suatu alat yang dapat diserap oleh mata dan telinga dengan tujuan membantu guru agar proses belajar mengajar siswa lebih efektif dan efisien. Alat peraga merupakan suatu bagian dari media pembelajaran yang diartikan semua benda (dapat berupa benda, objek atau benda mati) yang membawakan ciri-ciri atau konsep yang dipelajari sebagai perantara yang digunakan dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu penggunaan alat peraga menjadi salah satu solusi yang dapat mengatasi kesulitan belajar matematika kelas. Dengan adanya alat peraga yang menarik dan tidak menyalahi konsep matematika dapat memudahkan peserta didik dan guru dalam proses pembelajaran matematika. Sebab, Menurut Ibid (2008), kata peraga berarti alat media pengajaran untuk memperagakan sajian pelajaran. Kata utamanya adalah peraga yang artinya bertugas bentuk visual meragakan, membuat raga atau fisik suatu pengertian yang dijelaskan. Fisik itu dapat berbentuk benda nyatanya atau benda tiruan dalam bentuk model atau dalam bentuk gambar visual/audio.

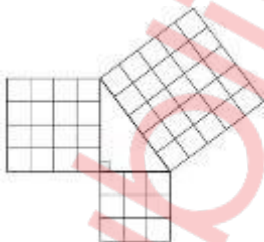


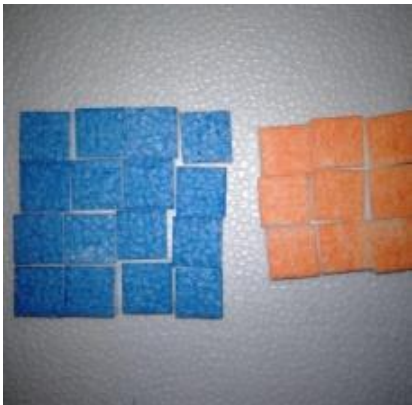
Alat peraga ini berfungsi untuk menemukan rumus pythagoras, cara penggunaannya yang mudah dan warnanya menarik dapat membuat siswa mengingat bagaimana konsep Pythagoras ditemukan.

A. Alat dan Bahan

Mistar, gunting, *cutter*, spidol, karton hitam, papan *styrofoam*, kardus, isolatip bening dan lem kertas.

B. Cara Pembuatan Alat Peraga

No.	Langkah-langkah	Keterangan gambar
1.	Gambarlah pola berikut pada karton dan kardus, semakin tebal kardus semakin baik. Sebaiknya pola dibuat besar supaya kelihatan dari jauh.  Perbandingan sisi yang digunakan 3:4:5	 

No.	Langkah-langkah	Keterangan gambar
2.	Rekatkan karton dengan kardus, setelah itu buatlah sisi-sisi papan tinggi satu cm sekeliling papan. Laminating dengan selotip bening.	
3.	Buatlah pola Segitiga siku-siku, gunakan warna putih atau bagian belakan <i>styrofoam</i> . Potong <i>styrofoam</i> , beri label a, b, dan c lalu lapiskan dengan isolatip bening supaya tidak mudah patah.	 
4.	Buatlah persegi kecil untuk mengisi papan persegi, dua warna, seperti gambar di samping.	

C. Cara Penggunaan Alat Peraga

1. Guru menanyakan bangun datar apa saja yang terdapat dalam alat peraga papan Teorema Pythagoras? (3 persegi dan satu segitiga siku-siku)
2. Guru menanyakan apakah luas ketiga persegi tersebut sama? Dan jelaskan mengapa! (Luas ketiga tersebut berbeda karena panjang dari ketiga sisi segitiga tersebut berbeda yaitu a , b , dan c , sehingga luas persegi a kuadrat, b kuadrat, dan c kuadrat)
3. Lalu guru memindahkan seluruh kepingan persegi biru dan oranye kedalam persegi hitam.
4. Guru menanyakan apa yang dapat siswa simpulkan? Bahwa luas persegi biru ditambah luas persegi oranye sama dengan persegi hitam, yaitu a kuadrat ditambah b kuadrat sama dengan c kuadrat.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Teorema Pythagoras penting untuk dipelajari karena menjadi konsep dasar dalam melakukan perhitungan pada konsep matematika yang lain dan kegunaannya pada penyelesaian masalah kehidupan. Metode ceramah tidak tepat untuk Teorema Pythagoras karena materi ini selain memahami konsep juga lebih banyak pada pengalaman mengerjakan.

Kesulitan yang dialami siswa terjadi pada penyelesaian soal-soal aplikasi yang memerlukan ketelitian yang lebih dari penyelesaian soal-soal rutin dikarenakan, siswa harus mengerahkan segala kemampuan dan pengalaman belajar yang pernah dialami untuk menyelesaikannya.

Oleh karena itu, guru perlu meningkatkan minat dan motivasi peserta didik, dari segi penyampaian pembelajaran dari guru yang kurang kreatif dan inovatif, kurangnya pemanfaatan teknologi seperti video pembelajaran, tidak adanya alat peraga dan penguas materi oleh guru terlalu banyak dan tidak bervariasi adalah penyebab rendahnya hasil belajar siswa. Penggunaan media pembelajaran seperti alat peraga dan teknologi seperti PowerPoint, video pembelajaran dapat meningkatkan minat dan motivasi sehingga siswa semangat belajar.

3.2. Saran dari Penulis

Di sini tidak hanya guru yang dituntut kreatif tetapi juga siswa bisa mengembangkan daya pikir dan kreatif mereka dengan membuat alat peraga papan Teorema Pythagoras dengan barang bekas (*Project Base Learning*).

3.3. Saran dari Peserta Presentasi

Berdasarkan tanggapan peserta presentasi pada 3 November 2020, alat peraga dapat menggunakan kardus jenis plastik (*impraboard*) atau mika lalu wadah persegi a kuadrat dan b kuadrat dapat diisi dengan beras atau pasir.

DAFTAR PUSTAKA

- Delina, Novilia dkk. 2014. Buku Guru Matematika Kelas XI SMA/MA/SMK/MAK. Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemendikbud.
- G. Yadrika, S. Amelia, Y. Roza, dan Maemunah, "Analisis Kesalahan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Teorema Pythagoras dan Lingkaran". JPPM (Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika) vol. 12, no. 2 (2019): 195-212.
- H. Hendriana, dan N. Fitriani, "Mathematical Abstraction Of Year 9 Students Using Realistic Mathematics Education Based On The Van Hiele Levels Of Geometri". Jurnal Didaktik Matematika, vol. 6, no. 1, 2019, 1-11.
- I. Hasibuan, "Hasil Belajar Siswa Pada Materi Bentuk Aljabar Di Kelas Viism Negeri 1 Banda Aceh Tahun Pelajaran 2013/2014". Jurnal Peluang vol. 4, no. 1, 2015,10-11.
- T. N. Fitria, "Analisis Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita berbahasa inggris pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel", MATHEdunesa 2, no. 1 (2013)

BAB XLIV

KESULITAN SISWA PADA MATERI INDUKSI MATEMATIKA SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS XI SEMESTER SATU

Oleh
Rama Nia Saputri (A1C018049)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu kebutuhan penting yang harus dipenuhi oleh semua individu. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pendidikan diartikan sebagai proses pembelajaran bagi individu yang bertujuan untuk mencapai pengetahuan serta pemahaman yang lebih tinggi mengenai objek-objek tertentu. Dalam pendidikan terdapat rangkaian proses yang harus dilakukan yakni salah satunya ialah proses belajar dan pembelajaran. Proses belajar dan pembelajaran merupakan proses di mana kita mempelajari berbagai ilmu, menemukan konsep dan menyelesaikan masalah.

Salah satu ilmu yang paling penting dalam kehidupan ialah ilmu matematika. Di mana ilmu matematika hampir terlibat pada berbagai aspek dalam kehidupan sehari – hari. Sama seperti proses belajar dan pembelajaran lainnya, dalam pembelajaran ilmu matematika kita juga mempelajari konsep dan menyelesaikan masalah. Namun seringkali dalam pembelajaran ilmu matematika ini kita dihadapkan pada berbagai macam kesulitan. Kesulitan-kesulitan ini sering dialami oleh para siswa. Dalam kasus ini para siswa seringkali kesulitan dalam penemuan konsep matematika maupun kekeliruan saat penyelesaian masalah. Sehingga perlu adanya pembelajaran yang dapat menetralkan kesulitan-kesulitan tersebut.

Salah satu contoh materi matematika yang sulit bagi siswa ialah materi induksi matematika yang ada pada tingkat SMA Kelas 11 semester satu. Materi induksi matematika adalah perluasan dari materi logika matematika. Di mana induksi matematika merupakan suatu metode pembuktian deduktif yang digunakan untuk membuktikan pernyataan matematika bilangan asli.

Induksi Matematika hanya digunakan untuk membuktikan pernyataan matematika, bukan untuk menurunkan rumus. Atau lebih tegasnya induksi matematika tidak dapat digunakan untuk menurunkan atau menemukan rumus. Untuk dapat menguasai materi induksi matematika ini dibutuhkan penalaran yang tinggi dari siswa, penguasaan teknik manipulasi aljabar dalam matematika dan wajib menguasai dasar – dasar dari matematika seperti perhitungan, sifat-sifat operasi dan sebagainya. Hal ini pula yang menjadi

permasalahan atau kesulitan bagi siswa. Untuk itu laporan ini akan membahas kemungkinan kesulitan dan memberikan solusi dari setiap permasalahan yang dihadapi. Sehingga dalam pembelajaran induksi matematika dapat lebih mudah siswa pahami dan menekan kesulitan siswa dalam pengerjaan soal maupun permasalahan yang berkaitan dengan materi induksi matematika.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa saja pembahasan pada materi induksi matematika?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi induksi matematika?
3. Bagaimana solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi induksi matematika?

1.3. Tujuan Penulisan

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi induksi matematika.
2. Untuk mengetahui permasalahan-permasalahan apa saja yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi induksi matematika.
3. Untuk mengetahui solusi apa saja yang bisa diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi induksi matematika.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi Induksi Matematika

2.1.1. Konsep Induksi Matematika

Induksi matematika merupakan materi yang menjadi perluasan dari logika matematika. Logika matematika sendiri mempelajari pernyataan yang bisa bernilai benar atau salah, ekuivalen atau ingkaran sebuah pernyataan, dan juga berisi penarikan kesimpulan. Induksi matematika menjadi sebuah metode pembuktian deduktif yang digunakan untuk membuktikan suatu pernyataan benar atau salah. Di mana merupakan suatu proses atau aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan berdasarkan pada kebenaran pernyataan yang berlaku secara umum sehingga pada pernyataan khusus atau tertentu juga bisa berlaku benar. Dalam induksi matematika ini, variabel dari suatu perumusan dibuktikan sebagai anggota dari himpunan bilangan asli.

Untuk memahami prinsip induksi matematika kita akan mencoba memahami ilustrasi dengan menggunakan efek domino. Prinsip kerja induksi matematika memiliki persamaan seperti efek domino. Di mana efek domino ini adalah keadaan di mana domino disusun berjajar dengan jarak tertentu kemudian dijatuhkan hingga seluruh domino lainnya jatuh. Dengan mengajukan pertanyaan “kapan semua domino akan jatuh” ada dua kondisi yang harus dipenuhi agar semua domino terjatuh :

1. Domino pertama (domino 1) harus jatuh.
2. Benar bahwa setiap domino yang jatuh akan menjatuhkan tepat satu domino berikutnya. Artinya jika domino 1 jatuh maka domino 2 pasti jatuh, jika domino 2 jatuh maka domino 3 pasti jatuh dan seterusnya. Secara umum dapat dikatakan jika

domino k jatuh maka domino $k + 1$ juga jatuh dan implikasi ini berlaku untuk semua domino.



Berikut ini langkah-langkah dalam induksi matematika yang diperlukan untuk membuktikan suatu rumus atau pernyataan:

1. Membuktikan bahwa rumus atau pernyataan tersebut benar untuk $n = 1$
2. Mengasumsikan bahwa rumus atau pernyataan tersebut benar untuk $n = k$
3. Membuktikan bahwa rumus atau pernyataan tersebut benar untuk $n = k + 1$
4. Penarikan kesimpulan benar atau salah suatu rumus atau pernyataan tersebut, yakni:
 - Bernilai benar jika ketiga langkah pembuktian benar
 - Bernilai salah jika dari ketiga langkah pembuktian terdapat satu atau lebih langkah pembuktian yang salah.

2.1.2. Jenis Induksi Matematika

1. Deret Bilangan

Yakni suatu deret bilangan di mana rumus deret bilangan tersebut adalah bilangan asli.

Contoh:

Buktikan $1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$ benar, untuk setiap n bilangan asli.

2. Keterbagian

Yakni suatu bilangan dikatakan habis dibagi jika hasil pembagi tersebut adalah bilangan asli dan sering dinyatakan dengan “a habis membagi b” berikut beberapa sinonim keterbagaian:

- a kelipatan b
- b faktor dari a
- b membagi a

Contoh:

Buktikan $6^n + 4$ habis dibagi 5 benar, untuk setiap n bilangan asli

3. Pertidaksamaan

Yakni suatu pertidaksamaan bilangan yang hasilnya adalah bilangan asli. Berikut merupakan beberapa sifat pertidaksamaan yang sering dipakai, antara lain:

- $a > b > c \Rightarrow a > c$ atau
 $a < b < c \Rightarrow a < c$
- $a < b$ dan $c > 0 \Rightarrow ac < bc$ atau
 $a > b$ dan $c > 0 \Rightarrow ac > bc$

- $a < b \Rightarrow a + c < b + c$ atau
 $a > b \Rightarrow a + c > b + c$

Contoh:

Buktikan untuk setiap n bilangan asli $n \geq 4$ berlaku $3n < 2^n$

2.1.3. Contoh Soal dan Penyelesaian Induksi Matematika

1. Deret Bilangan

Buktikan $1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$ benar, untuk setiap n bilangan asli

Penyelesaian:

➤ Benar untuk $n = 1$

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$$

Ganti $n = 1$

$$(2n - 1) = n^2$$

$$(2(1) - 1) = 1^2$$

$$(2 - 1) = 1^2$$

$$1 = 1$$

→ benar untuk $n = 1$

➤ Andaikan benar $n = k$

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$$

Ganti $n = k$

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2k - 1) = k^2 \rightarrow \text{benar untuk } n = k$$

➤ Akan dibuktikan benar $n = k + 1$

Ganti $n = k + 1$

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2k - 1) + (2(k + 1) - 1) = (k + 1)^2$$

Dari asumsi $P(k) : 1 + 3 + 5 + \dots + (2k - 1) = k^2$

Tambahkan kedua ruas dengan u_{k+1}

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2k - 1) + (2(k + 1) - 1) = k^2 + (2(k + 1) - 1)$$

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2k - 1) + (2(k + 1) - 1) = k^2 + 2k + 1$$

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2k - 1) + (2(k + 1) - 1) = (k + 1)^2$$

→ benar untuk $n = k + 1$

➤ Kesimpulan

- Benar untuk $n=1$
- Benar untuk $n=k$
- Benar untuk $n=k+1$

Jadi, terbukti bahwa $P(n)$ benar untuk setiap bilangan asli

2. Keterbagian

Buktikan $6^n + 4$ habis dibagi 5 benar, untuk setiap n bilangan asli

Penyelesaian:

➤ Benar untuk $n = 1$

$$6^n + 4.$$

Ganti $n = 1$

$$6^n + 4$$

$$6^1 + 4$$

$$6 + 4 = 10$$

10 habis dibagi $5 \rightarrow$ benar untuk $n = 1$

➤ Andaikan benar $n = k$

$$6^n + 4.$$

Ganti $n = k$

$$6^k + 4$$

$6^k + 4$ habis dibagi $5 \rightarrow$ benar untuk $n = k$

➤ Akan dibuktikan benar $n = k + 1$

$$6^n + 4.$$

Ganti $n = n + 1$

$$6^{k+1} + 4$$

$$6(6^k) + 4$$

$$5(6^k) + (6^k) + 4$$

karena $5(6^k)$ habis dibagi 5 dan $6^k + 4$ habis dibagi 5 maka $5(6^k) + (6^k) + 4$ juga habis dibagi $5 \rightarrow$ benar untuk $n = k + 1$

➤ Kesimpulan

- Benar untuk $n=1$
- Benar untuk $n=k$
- Benar untuk $n=k+1$

Jadi, terbukti bahwa $P(n)$ benar untuk setiap bilangan asli

3. Pertidaksamaan

Buktikan untuk setiap n bilangan asli $n \geq 4$ berlaku $3n < 2^n$

Penyelesaian:

➤ Benar untuk $n = 1$

Karena $n \geq 4$ maka akan ditunjukkan $n = 4$

Ganti $n = 4$

$$3n < 2^n$$

$$3 \cdot 4 < 2^4$$

$$12 < 2^4$$

$$12 < 16$$

→ benar untuk $n = 4$

➤ Andaikan benar $n = k$

Ganti $n = k$

$$3n < 2^n$$

$$3k < 2^k, \text{ dengan } n \geq 4$$

→ benar untuk $n = k$

➤ Akan dibuktikan benar $n = k + 1$

Ganti $n = k + 1$

$$3(k + 1) < 2^{k+1}$$

Selesaikan $3(k + 1)$

$$3(k + 1) = 3k + 3$$

$$= 2^k + 3$$

$$= 2^k + 2^k$$

$$= 2(2^k)$$

$$= 2^{k+1}$$

→ benar untuk $n = k + 1$

➤ Kesimpulan

- Benar untuk $n=1$
- Benar untuk $n=k$
- Benar untuk $n=k+1$

Jadi, terbukti bahwa $P(n)$ benar untuk setiap bilangan asli

2.2. Permasalahan Pembelajaran Materi Induksi Matematika

2.2.1. Hasil Belajar

Berdasarkan wawancara dan pengalaman siswa yang sudah mempelajari materi induksi matematika ini. Didapatkan bahwa hasil belajar siswa yang dicapai dalam materi ini sangat beragam. Untuk anak yang kurang pandai dan tidak cepat menangkap materi induksi matematika tentu mendapat nilai yang kurang bagus. Sementara untuk siswa yang pandai dan cepat memahami materi ini memiliki hasil yang bagus. Namun tidak sedikit siswa pandai tetapi kurang teliti sehingga hasil belajarnya pun sedikit kurang memuaskan.

2.2.2. Model atau Metode

Metode yang sering diterapkan dalam pembelajaran materi induksi matematika baik secara tatap muka maupun daring yaitu metode ceramah/ekspositori. Di mana guru hanya mengajar dengan metode ekspositori atau metode ceramah yang sering menimbulkan kejenuhan pada siswa saat mengikuti pelajaran. Dalam proses pemberian konsep dan pemahaman para siswa sering kehilangan fokus karena materi yang diajarkan tidak melibatkan siswa secara langsung sehingga pemahaman siswa juga sedikit kurang terhadap materi yang diajarkan.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Pada materi induksi matematika banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam pembelajaran. Berikut ini kesulitan yang dihadapi siswa dalam pembelajaran materi induksi matematika:

1. Kesulitan dalam mengingat 3 prinsip induksi matematika.
2. Kurang teliti dalam operasi hitungan dan pengubahan tanda pada pengerjaan soal.
3. Sulitnya mengubah bentuk aljabar untuk menyelesaikan soal.
4. Kesulitan dalam mengingat konsep induksi matematika untuk pertidaksamaan.
5. Kesulitan memahami materi dengan pembelajaran secara daring.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Dalam mengajarkan pembelajaran induksi matematika terdapat beberapa kesulitan yang dialami oleh guru mata pelajaran. Berikut ini beberapa kesulitan yang dialami oleh guru:

1. Tingkat pemahaman siswa yang berbeda-beda menyebabkan materi induksi matematika sulit diselesaikan dalam waktu yang cepat.
2. Motivasi belajar anak yang kurang menyebabkan materi tersebut untuk dipahami.
3. Dalam pembelajaran secara daring terkendala koneksi jaringan internet sehingga sulit untuk menerangkan materi pembelajaran.
4. Belum tersedianya alat peraga yang mendukung untuk materi induksi matematika.

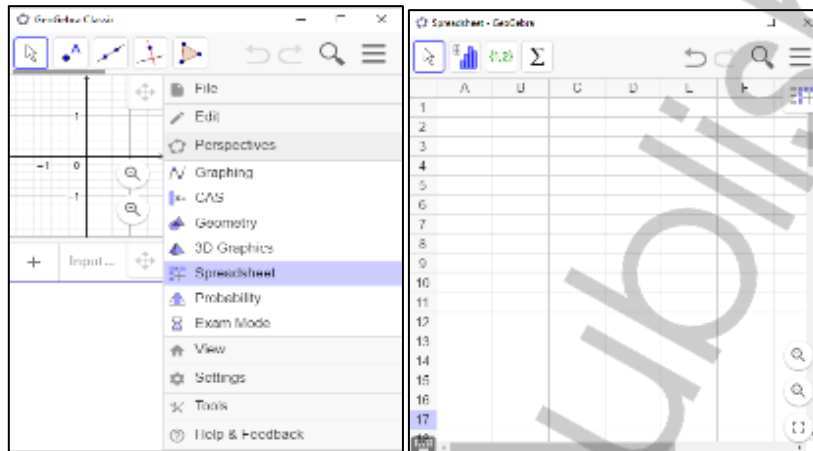
2.3. Solusi Permasalahan Pembelajaran Materi Induksi Matematika

2.3.1. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Siswa

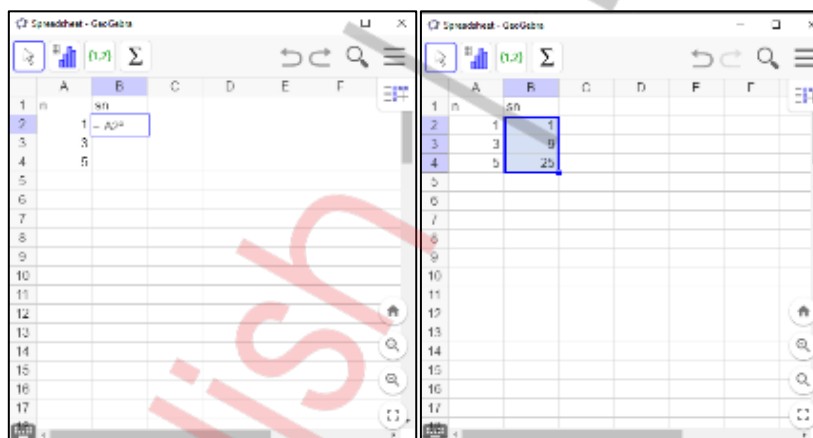
Adapun Solusi yang bisa saya tawarkan mengenai permasalahan yang dihadapi oleh siswa dalam pembelajaran matematika induksi adalah penggunaan aplikasi matematika yakni aplikasi Geogebra. Di mana penggunaan aplikasi Geogebra dimanfaatkan untuk mengecek apakah suatu pernyataan induksi matematika itu benar atau salah. Sehingga siswa mampu mengoreksi setiap kesalahan yang dibuat oleh siswa dengan bantuan pengecekan menggunakan aplikasi Geogebra atau Excel.

Berikut ini langkah-langkah penggunaan aplikasi Geogebra:

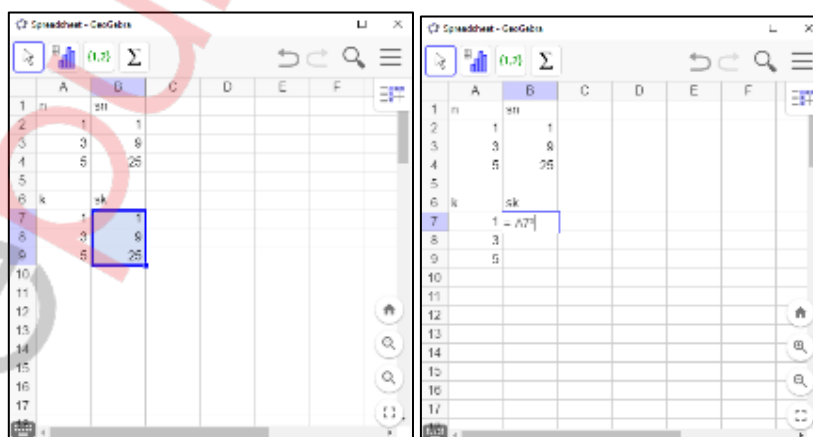
1. Pertama buka aplikasi Geogebra kemudian pilih menu Spreadsheet.



2. Buktikan n dan S_n pada soal. Sebagai contoh lihat contoh 1 deret. $n = 1, 3, 5$. $S_n = n^2$ Setelah itu *drag* S_n untuk melihat hasil.



3. Buktikan k dan S_k pada soal. $k = 1, 3, 5$. $S_k = k^2$ Setelah itu *drag* S_n untuk melihat hasil.



4. Buktikan $k + 1$ dan S_{k+1} pada soal. $K + 1 = 2, 4, 6$ $S_{k+1} = (k + 1)^2$ Setelah itu *drag* S_n untuk melihat hasil.

	A	B	C
1	n	sn	
2	1	1	
3	3	9	
4	5	25	
5			
6	k	sk	
7	1	1	
8	3	9	
9	5	25	
10			
11	k + 1	sk+1	
12	2	4	
13	4	16	
14	6	36	

5. Kemudian amati hasil S_n , S_k dan S_{k+1} .
6. Jika hasil sama maka pernyataan bernilai benar. Jika hasil tidak sama maka pernyataan bernilai benar.

	A	B	C	D
1	n	sn		
2	1	1		
3	3	9		
4	5	25		
5				sn = sk + sk+1 - n^2
6	k	sk		
7	1	1		
8	3	9		
9	5	25		
10				
11	k + 1	sk+1		
12	2	4		
13	4	16		
14	6	36		

2.3.2. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Guru

1. Inovasi Pembelajaran

Untuk masalah pembelajaran daring hendaknya guru menyediakan sarana yang mampu mengatasi singkatnya waktu dan koneksi jaringan internet dengan membuat video pembelajaran induksi matematika atau PowerPoint Presentation sebagai bahan belajar siswa. Di mana kedua sarana belajar ini memiliki beberapa kelebihan seperti siswa bisa mengulang pembelajaran di mana pun dan kapan pun saat siswa mengalami kesulitan pengerjaan soal.

2. Metode Pembelajaran

Pada tingkat pemahaman siswa guru bisa mengubah pembelajaran menjadi aktif dengan mengajak siswa berinteraksi dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan

kecil selama pembelajaran sehingga siswa menjadi fokus dan termotivasi dalam mengikuti pembelajaran. Serta guru bisa menggunakan aplikasi seperti Geogebra atau Excel untuk menarik minat siswa dalam pembelajaran induksi matematika.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa masalah belajar yang dialami siswa adalah sulitnya memahami konsep dan kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan induksi. Selain itu metode pembelajaran ekspositori atau ceramah dirasa kurang menunjang pemahaman siswa dalam pembelajaran induksi matematika sehingga ke depannya siswa akan sering mengalami kesulitan dan kekeliruan saat dihadapkan dengan permasalahan materi induksi matematika.

3.2. Saran

Pada permasalahan yang dihadapi oleh guru dan siswa mengenai materi pecahan sederhana, maka penulis memberikan beberapa solusi, yaitu:

1. Mengubah metode pembelajaran yang digunakan, yang awalnya menggunakan metode ceramah maka gunakanlah metode berupa diskusi atau kelompok.
2. Sebaiknya guru menggunakan berbagai media pembelajaran seperti video pembelajaran, PowerPoint Presentation maupun penggunaan aplikasi Geogebra atau Excel yang dapat merangsang pikiran peserta didik, sehingga peserta didik mampu lebih tertarik dan mudah dalam memahami materi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Ernawati. 2019. *Profil Kesulitan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Induksi Matematika Ditinjau dari Gaya Belajar*. Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Vol. 8 No. 2. E-ISSN : 2541-2906.

<https://www.studiobelajar.com/induksi-matematika/> Diakses pada 17 Oktober 2020.

Kemendikbud. 2013. *Matematika SMA/MA/SMK/MAK kelas XI (panduan guru)*. Jakarta: Kemendikbud

Kemendikbud. 2013. *Matematika SMA/MA/SMK/MAK kelas XI Edisi Revisi 2017 (Buku Siswa)*. Jakarta: Kemendikbud.

BAB XLV

KESULITAN PESERTA DIDIK TERHADAP MATERI LOGIKA MATEMATIKA KELAS XI SMA

Oleh
Septa Suherti (A1C018050)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu upaya untuk meningkatkan pemahaman ilmu dan teknologi yaitu melalui pemahaman berbagai macam ilmu pengetahuan secara interdisiplin. Ilmu matematika besar sekali manfaatnya di dalam memahami ilmu dan teknologi sekaligus. Dalam memahami ilmu matematika disebutkan batas usia. Hal ini berarti pemahaman ilmu matematika dapat dimulai sejak dini.

Matematika sebagai salah satu ilmu pengetahuan merupakan salah satu sarana untuk meningkatkan kemampuan berpikir setiap orang, oleh karena itu kesadaran untuk mampu mengetahui dan memahami matematika bagi siswa sangat diharapkan sudah bertumbuh sejak usia dini. Membentuk pemahaman yang utuh pada anak dalam pelajaran matematika diperlukan kecintaan terlebih dahulu terhadap matematika.

Salah satu materi yang menjadi dasar matematika sekolah adalah penalaran, pemahaman yang baik tentang penalaran akan sangat membantu dalam memahami konsep-konsep yang lain, seperti pada materi Logika Matematika yang merupakan materi yang diajarkan dari tingkat SD sampai SMP dan banyak digunakan untuk memahami konsep Matematika SMA.

Namun, seperti yang sudah kita ketahui bersama bahwa keadaan sekarang memberikan tantangan dalam aspek pendidikan, di mana pembelajaran yang biasanya dapat dilakukan secara tatap muka harus diganti dengan pembelajaran jarak jauh (PJJ) dan dilakukan secara *online*/daring, hal itu menjadi tantangan juga bagi pendidik untuk mendesain metode pembelajaran yang baik untuk dilakukan dalam proses pembelajaran. Salah satu kegiatan yang dapat membantu dalam proses pembelajaran daring yaitu dengan menggunakan Media pembelajaran berupa alat peraga yang *divideokan* dikarenakan belajar dilakukan dengan daring maka hal efektif berupa tampilan video. Pembelajaran menggunakan video daring saat ini telah menjadi tren dengan peningkatan yang sangat pesat (Iqbal, Latifah and Irwandi, 2019), inilah yang dapat menjadi alternatif dalam proses pembelajaran agar dapat berjalan dengan baik dan materi dapat tersampaikan sehingga dapat mencapai tujuan dari pendidikan.

Maka berdasarkan masalah tersebut penulis memberikan solusi agar peserta didik tersebut bisa paham mengenai materi Logika Matematika dan memudahkan mereka dalam memahami materi. Solusi tersebut berupa video pembelajaran dalam memahami materi logika matematika di kelas XI.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas adapun rumusan masalah yang kami ambil sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil belajar matematika peserta didik dalam pembelajaran materi logika matematika?
2. Bagaimana permasalahan pembelajaran yang dialami peserta didik pada materi logika matematika?
3. Bagaimana permasalahan pembelajaran yang dialami guru/pendidik pada materi logika matematika?
4. Bagaimana solusi mengatasi permasalahan pembelajaran pada materi logika matematika?

1.3. Tujuan Penulis

Berdasarkan rumusan masalah di atas adapun tujuan penulisan makalah ini adalah:

1. Untuk memenuhi tugas mata kuliah Kapita Selekta Matematika Jenjang Pendidikan Menengah.
2. Untuk mengetahui hasil belajar matematika peserta didik dalam pembelajaran materi logika matematika.
3. Untuk mengetahui permasalahan pembelajaran yang dialami peserta didik pada materi logika matematika.
4. Untuk mengetahui permasalahan pembelajaran yang dialami guru/pendidik pada materi logika matematika.
5. Untuk mendeskripsikan solusi mengatasi permasalahan pembelajaran pada materi logika matematika.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Pernyataan Berkuantor

Pernyataan berkuantor adalah pernyataan yang mengandung ukuran kuantitas atau jumlah. Biasanya pernyataan berkuantor mengandung kata semua, setiap, beberapa, ada dan sebagainya. Pernyataan berkuantor terbagi menjadi dua yaitu

1. **Kuantor Universal:** Suatu pernyataan dikatakan Kuantor Universal jika menggunakan kata Setiap atau Semua. Simbol: $\forall x \in S, P(x)$ Dibaca: Untuk setiap x anggota S berlaku $P(x)$

Contoh:

- a. $\forall x \in R, x^2 > 0$, dibaca untuk setiap x anggota Bilangan Real maka berlaku $x^2 > 0$
- b. Setiap mamalia berkembang biak dengan melahirkan

2. **Kuantor Eksistensial:** Suatu pernyataan dikatakan Kuantor Eksistensial jika menggunakan kata Beberapa atau Ada. Simbol: $\exists x \in S, P(x)$ Dibaca: Untuk Beberapa x anggota S berlaku $P(x)$ Atau Ada x anggota S berlaku $P(x)$

Contoh:

- $\exists x \in R, x^2 + 3x - 10 < 0$, dibaca ada x anggota Bilangan Real maka berlaku $x^2 + 3x - 10 < 0$
- Beberapa siswa malas belajar

2.1.2. Pernyataan Majemuk

Pernyataan pada dasarnya, **pernyataan** merupakan suatu kalimat yang bernilai benar ataupun salah, namun tidak keduanya.

Pernyataan majemuk merupakan pernyataan gabungan dari beberapa pernyataan tunggal yang dihubungkan dengan kata hubung. Pernyataan majemuk di dalam logika matematika terdiri dari disjungsi, konjungsi, implikasi, dan biimplikasi.

1. Konjungsi ($\wedge$)

Suatu pernyataan p dan q dapat digabungkan dengan menggunakan kata hubung 'dan' sehingga membentuk pernyataan majemuk ' p dan q ' yang disebut **konjungsi** yang dilambangkan dengan " $p \wedge q$ ". Berikut adalah tabel kebenaran konjungsi.

P	q	$p \wedge q$
B	B	B
B	S	S
S	B	S
S	S	S

Contoh:

- p : 3 adalah bilangan prima (pernyataan bernilai benar)
- q : 3 adalah bilangan ganjil (pernyataan bernilai benar)
- $p \wedge q$: 3 adalah bilangan prima **dan** ganjil (pernyataan bernilai benar)

2. Disjungsi

Suatu pernyataan p dan q dapat digabungkan dengan menggunakan kata hubung 'atau' sehingga membentuk pernyataan majemuk ' p atau q ' yang disebut **disjungsi** yang dilambangkan dengan " $p \vee q$ ". Berikut adalah tabel kebenaran disjungsi.

P	q	$p \vee q$
B	B	B
B	S	B
S	B	B
S	S	S

Contoh:

- p : Paus adalah mamalia (pernyataan bernilai benar)
- q : Paus adalah herbivora (pernyataan bernilai salah)
- $p \vee q$: Paus adalah mamalia **atau** herbivora (pernyataan bernilai benar)

3. Implikasi ($\Rightarrow$)

Implikasi bisa dipandang sebagai hubungan antara dua pernyataan di mana pernyataan kedua merupakan konsekuensi logis dari pernyataan pertama. Implikasi ditandai dengan notasi ' $\Rightarrow$ '. Misalkan p , q adalah pernyataan, implikasi berikut $p \Rightarrow q$ dibaca 'jika p maka q '.

Berikut adalah tabel kebenaran implikasi:

P	Q	$p \Rightarrow q$
B	B	B
B	S	S
S	B	B
S	S	B

Contoh:

- p : Andi belajar dengan aplikasi Ruangguru. (pernyataan bernilai benar)
- q : Andi dapat belajar di mana saja. (pernyataan bernilai benar)
- $p \Rightarrow q$: Jika Andi belajar dengan aplikasi ruang guru, maka Andi dapat belajar di mana saja (pernyataan bernilai benar)

4. Biimplikasi

Suatu pernyataan p dan q dapat digabungkan dengan menggunakan kata hubung 'jika dan hanya jika' sehingga membentuk pernyataan majemuk ' p jika dan hanya jika q ' yang disebut **biimplikasi** yang dilambangkan dengan " $p \Leftrightarrow q$ ". Berikut adalah tabel kebenaran biimplikasi:

P	q	$p \Leftrightarrow q$
B	B	B
B	S	S
S	B	S
S	S	B

Contoh:

- p : $30 \times 2 = 60$ (pernyataan bernilai benar)
- q : 60 adalah bilangan ganjil (pernyataan bernilai salah)

- $p \Leftrightarrow q$: $30 \times 2 = 60$ **jika dan hanya jika** 60 adalah bilangan ganjil (pernyataan bernilai salah).

2.1.3. Pernyataan Penyangkal (Ingkaran)

Pernyataan penyangkal (ingkaran) atau sering disebut negasi merupakan pernyataan yang isinya mengingkari pernyataan atau berisi kalimat sangkalan, negasi biasanya dibentuk dengan cara menambahkan kata “*tidak benar bahwa*” pada awal kalimatnya atau memberikan simbol “ $\sim$ ” pada awal pernyataannya.

Contoh:

Pernyataan (1) Silla anak yang rajin

Pernyataan (2) (Ingkaran)

Tidak benar bahwa Silla anak yang rajin

2.2. Permasalahan Pembelajaran Matematika Kelas XI SMA

Dari hasil survei yang telah dilakukan dengan mewawancarai guru dan peserta didik baik secara langsung maupun daring di salah satu SMA di Provinsi Bengkulu serta dari pengalaman pribadi menunjukkan bahwa pembelajaran matematika di kelas XI mengalami kesulitan, Khususnya pada materi Logika matematika. Berikut adalah ulasannya yang ditinjau dari hasil belajar, model atau metode pembelajaran, sarana dan prasarana, serta permasalahan yang dialami oleh peserta didik dan pendidik (guru)

2.2.1. Hasil Belajar

Salah satu contoh hasil belajar peserta didik kelas XI di salah satu SMA di Provinsi Bengkulu, hasilnya menunjukkan bahwa kemampuan matematika peserta didik masih rendah. Hal ini terlihat dari hasil latihan, tugas dan ulangan harian matematika yang masih banyak peserta didik yang memperoleh nilai di bawah rata-rata, nilai ini sangat berbanding terbalik dengan mata pelajaran lainnya. Terkhususnya pada materi logika matematika, peserta didik yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah masih mengalami kesulitan dalam pemahaman konsep logika matematika. Dikarenakan hal ini masih baru mereka ketahui yakni matematika dengan konsep penalaran, sehingga untuk beberapa peserta didik yang telah mencapainya matematika itu sulit atau yang berhubungan dengan menghitung saja menjadi kebingungan dengan penalaran atau menggunakan logika pada matematika.

Dari hasil wawancara yang penulis lakukan dengan salah satu peserta didik, ia mengatakan bahwa pada hasil pengerjaan latihan dan tugas materi ini, ia dan teman kelasnya mendapatkan nilai di bawah 50 dari rentang nilai 1-100 hanya beberapa orang yang mendapatkan nilai 75-100, hal ini terjadi dikarenakan kurang teliti atau kurang memahami konsep dari materi logika matematika ini. Tidak jauh beda dengan pembelajaran luring, hasil belajar peserta didik pada pembelajaran daring seperti saat ini untuk materi logika matematika masih di bawah rata-rata. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan belajar sebab menurut Moh. Surya dalam (Suryawati, 2010), kesulitan belajar peserta didik ditunjukkan oleh ciri-ciri berikut: hasil belajar yang rendah, di bawah rata-rata nilai yang dicapai oleh kelompoknya atau di bawah potensi yang dimilikinya, Hasil yang dicapai tidak seimbang dengan usaha yang telah dilakukan, dan

lambat dalam melakukan tugas-tugas kegiatan belajarnya dan selalu tertinggal dari kawan-kawannya dari waktu yang disediakan

2.2.2. Model atau Metode Pembelajaran

Sekolah yang penulis observasi salah satu SMA di Provinsi Bengkulu, di sini penulis observasi pada kelas XI SMA, di mana masih menggunakan metode konvensional. Pembelajaran pada metode konvensional, peserta didik lebih banyak mendengarkan penjelasan guru di depan kelas dan melaksanakan tugas jika guru memberikan latihan soal-soal kepada peserta didik. Yang sering digunakan pada pembelajaran konvensional antara lain metode ceramah, metode tanya jawab, metode diskusi, metode penugasan.

Metode lainnya yang sering digunakan dalam metode konvensional antara lain adalah ekspositori. Metode ekspositori ini seperti ceramah, di mana kegiatan pembelajaran terpusat pada guru sebagai pemberi informasi (bahan pelajaran). Ia berbicara pada awal pelajaran, menerangkan materi dan contoh soal disertai tanya jawab. Peserta didik tidak hanya mendengar dan membuat catatan. Guru bersama peserta didik berlatih menyelesaikan soal latihan dan peserta didik bertanya kalau belum mengerti. Guru dapat memeriksa pekerjaan peserta didik secara individual, menjelaskan lagi kepada peserta didik secara individual atau klasikal.

2.2.3. Sarana dan Prasarana

Dari pengamatan dan wawancara yang dilakukan di salah satu SMA di Provinsi Bengkulu, masih kekurangan buku pembelajaran khususnya buku matematika dan buku yang dapat menjadi referensi dalam materi logika matematika. Selain itu, kurangnya media pembelajaran seperti alat peraga, alat-alat matematika seperti penggaris, busur, jangka, dan lainnya belum memadai.

Pada proses pembelajaran daring, yang menjadi kendala yaitu beberapa peserta didik belum memiliki *handphone* yang memadai untuk proses pembelajaran, kendala jaringan serta masalah kuota yang harganya mahal, Terutama untuk sekolah yang berada di pedesaan. Padahal penggunaan teknologi sangatlah penting dalam proses pembelajaran seperti yang diungkapkan oleh Dalyono dalam (Rubai, Yunianta, & Wahyudi, 2015) Perlunya fasilitas pendukung pembelajaran yang berbasis IT (*information technology*) sehingga mempermudah peserta didik maupun guru dalam pembelajaran matematika.

2.2.4. Permasalahan yang Dialami Peserta Didik

Materi logika matematika merupakan materi yang ada di kelas XI SMA, materi ini mengenai bagaimana menentukan nilai dari suatu pernyataan. Menurut hasil wawancara pada guru kelas yang mengajarkan matematika permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik yaitu:

1. Motivasi belajar rendah
2. Menganggap matematika itu sulit
3. Kurang fokus dan memperhatikan dalam pelajaran
4. Kurang paham konsep pembelajaran
5. Tidak percaya diri dan tidak mau bertanya mengenai kesulitan yang dialami

6. Terkendala jaringan saat daring

Itulah yang menjadi permasalahan peserta didik dalam logika matematika.

2.2.5. Permasalahan yang Dialami Pendidik (Guru)

Bukan hanya peserta didik, guru juga memiliki permasalahan atau kesulitan dalam proses pembelajaran matematika pada materi logika matematika. Dari hasil survei dan wawancara di salah satu SMA di Provinsi Bengkulu, permasalahan yang dialami guru dalam materi ini adalah akibat dari kurang memiliki kreativitas dan inovasi dalam proses pembelajaran serta kurangnya persiapan dalam menyusun bahan-bahan pembelajaran sehingga guru tidak jelas secara sistematis dan mendalam mengenai konsep materi ini. Hal tersebut merupakan bagian dari kekurangpahaman guru terhadap kurikulum (Retnawati, 2015). Kekurangpahaman ini menyebabkan guru kesulitan mendesain pembelajaran saintifik ataupun pendekatan lain yang direkomendasikan kurikulum. Padahal seharusnya pada konsep luas bangun datar harus dikuasai betul oleh peserta didik agar tidak mengalami kesulitan pada penyelesaian baik soal cerita maupun soal bangun datar gabungan.

Selain itu, guru sulit mengelola kelas hal ini disebabkan terjadinya penyebaran COVID-19, sehingga pemerintah menganjurkan untuk melaksanakan pembelajaran secara daring. Guru merasa kebingungan untuk menjalani proses pembelajaran, pengelolaan kelas menjadi sulit, guru tidak bisa memantau (melihat) peserta didik yang telah paham dengan materi dan yang tidak. Hal ini menyebabkan proses pembelajaran menjadi membosankan atau monoton, dikarenakan guru hanya memberi materi dan tugas tanpa adanya pemahaman terhadap materi. Sehingga peserta didik semakin menganggap matematika adalah hal yang sulit.

2.3. Solusi Mengatasi Permasalahan Pembelajaran Matematika

2.3.1. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Siswa

Kesulitan siswa dalam materi logika matematika yaitu:

1. Memotivasi siswa agar siswa tersebut memiliki keinginan untuk belajar misalnya mengingatkan kepada siswa bahwa ilmu matematika itu penting dalam kehidupan sehari-hari.
2. Memberikan contoh penggunaan dalam kehidupan sehari-hari tentang logika matematika.
3. Berikan suasana kelas yang santai dan menyenangkan untuk siswa selingi dengan game dan hiburan sebagai penyemangat.
4. Gunakan alat yang dapat membantu siswa untuk paham dengan konsep logika matematika.
5. Solusi untuk memahami materi logika matematika ini, yaitu dengan menggunakan alat peraga sebagai penguat bentuk dan nilai dari tabel kebenaran agar dapat memahami dan memaknai materi logika matematika. Alat peraga ini sangat membantu guru dalam menyampaikan materi dan membantu siswa dalam memahami materi.

2.3.2. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Guru

Dari beberapa permasalahan yang sudah kami sebutkan. Beberapa solusi dari kami untuk mengatasi kesulitan yang dialami beberapa guru di sekolah.

1. Guru dituntut kreatif dan inovatif serta menguasai dan memanfaatkan teknologi dengan menggunakan media pembelajaran seperti alat peraga PowerPoint, dan khususnya pada pembelajaran daring menggunakan video pembelajaran misalnya dengan menampilkan video animasi yang berhubungan dengan materi matematika serta menggunakan teknologi seperti penggunaan infokus dan PowerPoint. Dengan adanya bantuan teknologi, dapat mempermudah guru dalam proses pembelajaran sehingga dapat mengefisiensi waktu dan tenaga. Hal ini sependapat dengan Fajarwati yang mengatakan bahwa Media pembelajaran yang digunakan dalam proses belajar mengajar dapat mempertinggi proses belajar siswa dalam pengajaran yang pada gilirannya dapat mempertinggi hasil belajar yang dicapai (Fajarwati, 2016).
2. Guru dapat memberikan rangsangan terlebih dahulu sebelum memulai pembelajaran, yakni memberikan kuis tentang materi yang akan di pelajari. Ketika peserta didik telah mempelajari materi logika matematika, guru dapat memberikan kuis evaluasi. Di sanalah guru dapat melihat meningkat atau tidaknya peserta didik setelah mengikuti pembelajaran.
3. Mengapresiasi peserta didik misal dalam keaktifan, jika bertanya, menjawab, dan sebagainya. Sehingga proses pembelajaran dapat aktif dan tercapainya tujuan pembelajaran.

2.3.3. Video Pembelajaran

Video pembelajaran adalah media pembelajaran yang menggunakan atau memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) sebagai bahan ajar yang mampu menampilkan gambar bergerak dan suara untuk menyampaikan informasi pembelajaran. Menurut Utomo dan Ratnawati, video tutorial/pembelajaran adalah rangkaian gambar hidup yang menyajikan informasi dari seorang pakar kepada sekelompok orang, sehingga sekelompok orang yang melihat video tersebut dapat menambah pengetahuannya (Utomo & Ratnawati, 2018). Video pembelajaran ini menjadi media modern yang dapat memanfaatkan dan menggunakan aplikasi Geogebra, PowerPoint, dan sebagainya. Kelebihan video pembelajaran yaitu dapat menarik minat pelajar, dapat di pelajari di mana pun dan kapan pun, dapat memberikan contoh dari objek-objek seperti geometri, media ini dapat digunakan berulang, dan mudah dibuat.

Selain itu, keunggulan video pembelajaran dibandingkan dengan media pembelajaran lainnya adalah video tutorial sangat jelas dalam mendemonstrasikan suatu fenomena dan prosedur yang melibatkan suatu gerakan, Pengguna video tutorial dapat mempercepat dan memperlambat gerakan video tutorial sehingga materi yang disajikan lebih jelas, video tutorial dapat memanfaatkan animasi untuk mengilustrasikan materi yang abstrak dan bergerak, video tutorial dapat menarik perhatian dan minat siswa melalui media gambar bergerak, audio, dan teks, peserta didik sebagai pengguna *smartphone* cukup mudah dalam menggunakan video tutorial Dalam video pembelajaran yang baik

yaitu dengan melihat tampilannya dan narasinya yang harus jelas, mudah dipahami, dan sistematis (Batubara & Batubara, 2020). Selain itu durasi video tidak lama agar tidak membosankan. Jika video pembelajaran matematika harus dilengkapi dengan contoh soal, manfaat materi dalam kehidupan sehari-hari, contoh nyata, dan latihan soal.

Untuk contoh PowerPoint yang dapat dijadikan video pembelajaran pada materi ini

PowerPoint_bangun datar_VII SMP dan dijadikan video:



2.3.4. Alat Peraga

Alat peraga adalah salah satu solusi yang dapat mengatasi kesulitan belajar matematika yang menarik dan tidak menyalahi konsep matematika, dapat memudahkan peserta didik dan guru dalam proses pembelajaran logika matematika. Alat peraga pendidikan adalah suatu alat yang dapat diserap oleh mata dan telinga dengan tujuan membantu guru agar proses belajar mengajar siswa lebih efektif dan efisien. Alat peraga membawakan ciri-ciri atau konsep yang dipelajari sebagai perantara yang digunakan dalam proses pembelajaran, sehingga dengan adanya alat peraga dapat menarik minat belajar dan memudahkan peserta didik dalam memahami konsep logika matematika.

Nama Alat Peraga: Papan LoMa (Logika Matematika)



Papan LoMa adalah sebuah permainan yang diharap agar peserta didik dapat memahami dan mengingat nilai tabel kebenaran. sehingga ada syarat dalam permainan ini, yaitu peserta didik harus memahami terlebih dahulu apa itu pernyataan majemuk.

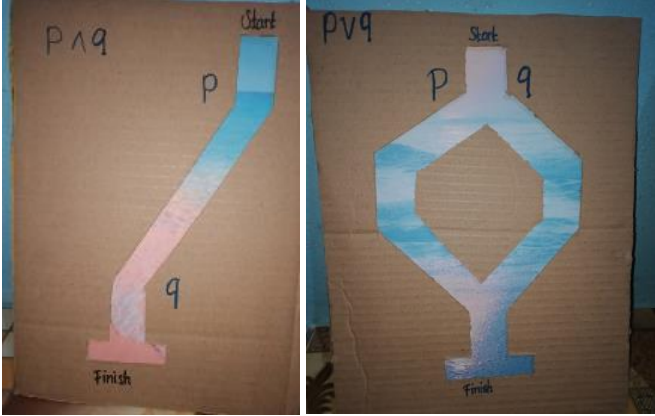
Dengan adanya alat Papan LoMa ini pembelajaran mengenai konsep dasar dari logika matematika dapat menarik minat peserta didik sehingga mereka lebih aktif dan fokus pada pembelajaran. Pemilihan warna pada Papan LoMa dapat memicu minat dan motivasi belajar sehingga mereka merasa melakukan permainan untuk belajar. Dan tujuan pembelajaran matematika dalam materi logika matematika dapat terwujud/ tercapai. Dengan adanya alat peraga ini, maka pembelajaran akan menarik minat peserta didik dan memudahkan pemahaman konsep logika matematika dengan keaktifan peserta didik karena melibatkan peserta didik dalam menggunakan alat peraga Papan LoMa.

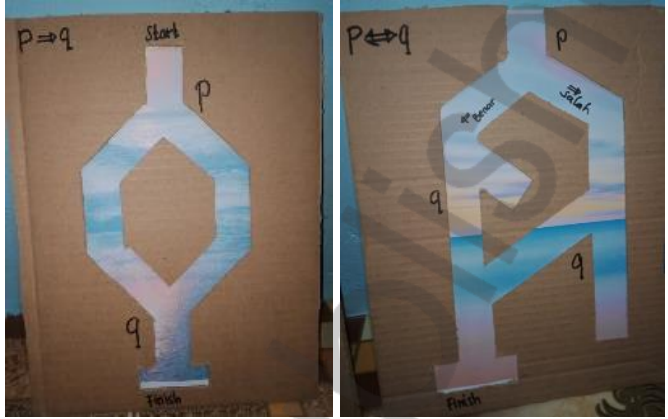
A. Alat dan Bahan

Nama Alat/Bahan	Gambar	
1. Kardus bekas 2. Kertas warna 3. Gunting 4. Penggaris 5. Pena 6. Spidol 7. Pensil 8. Penghapus 9. Pisau carter 10. Double tip		

B. Cara Pembuatan

No.	Langkah-Langkah	Gambar
1.	Potong kardus menjadi persegi panjang, sebanyak 8 lembar kardus.	
2.	Buatlah pola disjungsi, konjungsi, implikasi dan biimplikasi pada 4 lebar kardus yang telah dipotong.	
3.	Potong pola pada kardus yang telah dibuat sebelumnya.	

No.	Langkah-Langkah	Gambar
4.	Tempel kertas warna pada kardus yang telah di buat pola menggunakan <i>double tip</i> .	
5.	Tempelkan kardus yang tidak di beri pola dibelakang kertas berwarna menggunakan <i>double tip</i> .	
6.	Buatlah tulisan keterangan atau simbol pada alat peraga.	
7.	Alat peraga logika matematika telah siap.	

No.	Langkah-Langkah	Gambar
		

C. Cara Penggunaan

Penggunaan Alat Peraga untuk Logika Matematika

Papan LoMa Konjungsi



P	q	$p \wedge q$
B	B	
B	S	
S	B	
S	S	

1. Terdapat kelereng digaris *start*, ketika p benar dan q benar maka tidak ada hambatan di jalur p dan q yang akan di lalui kelereng sehingga kelereng mencapai *finish*.



Jadi, dapat disimpulkan jika p benar dan q benar maka nilai kebenarannya benar

P	q	$p \wedge q$
B	B	B
B	S	
S	B	
S	S	

2. Terdapat kelereng digaris *start*, ketika p benar dan q salah maka ada hambatan di jalur q yang akan di lalui kelereng sehingga kelereng tidak mencapai *finish*.



Jadi, dapat disimpulkan jika p benar dan q salah maka nilai kebenarannya salah.

P	q	$p \wedge q$
B	B	B
B	S	S
S	B	
S	S	

3. Terdapat kelereng digaris *start*, ketika p salah dan q benar maka ada hambatan di jalur p yang akan di lalui kelereng sehingga kelereng tidak mencapai *finish*.



Jadi, dapat disimpulkan jika p salah dan q benar maka nilai kebenarannya salah.

P	q	$p \wedge q$
B	B	B
B	S	S
S	B	S
S	S	

4. Terdapat kelereng digaris start, ketika p salah dan q salah maka ada hambatan di jalur p dan q yang akan di lalui kelereng sehingga kelereng tidak mencapai *finish*.



Jadi, dapat disimpulkan jika p salah dan q salah maka nilai kebenarannya salah.

P	q	$p \wedge q$
B	B	B
B	S	S
S	B	S
S	S	S

III. PENDAHULUAN

3.1. Kesimpulan

Pernyataan berkuantor adalah pernyataan yang mengandung ukuran kuantitas atau jumlah. Biasanya pernyataan berkuantor mengandung kata semua, setiap, beberapa, ada dan sebagainya.

Pada dasarnya, **pernyataan** merupakan suatu kalimat yang bernilai benar ataupun salah, namun tidak keduanya.

Pernyataan majemuk merupakan pernyataan gabungan dari beberapa pernyataan tunggal yang dihubungkan dengan kata hubung. Pernyataan majemuk di dalam logika matematika terdiri dari disjungsi, konjungsi, implikasi, dan biimplikasi.

Pernyataan penyangkal (ingkaran) atau sering disebut negasi merupakan pernyataan yang isinya mengingkari pernyataan atau berisi kalimat sangkalan, negasi biasanya dibentuk dengan cara menambahkan kata “*tidak benar bahwa*” pada awal kalimatnya.

3.2. Saran

3.2.1. Saran dari Penulis

Dari permasalahan yang dihadapi oleh pengajar dan peserta didik mengenai materi Logika Matematika, maka penulis memberikan saran:

1. Pengajar harus kreatif dan inovatif dalam proses pembelajaran baik dalam metode, strategi, serta model pembelajaran.
2. Pengajar harus menciptakan proses pembelajaran yang menarik dan asyik agar terciptanya suasana yang menyenangkan sehingga proses pembelajaran yang akan dicapai sesuai dengan tujuan pembelajaran.
3. Sebaiknya pengajar menggunakan alat peraga dalam proses pembelajaran untuk merangsang pikiran peserta didik, sehingga peserta didik menjadi aktif dan paham materi.

3.2.2. Saran dari Peserta Presentasi

Saran dan tanggapan dari beberapa teman terkait hasil dari survei dan solusi yang telah penulis berikan saat presentasi yaitu: dalam mengajarkan logika matematika, guru harus kreatif dan inovatif dalam menyampaikan konsep dengan metode atau model yang berbeda seperti dengan permainan atau menggunakan teknologi. Selain itu, guru harus menyampaikan materi dengan sistematis dan mengaitkannya dalam kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik akan tertarik dengan materi pembelajaran yang akan disampaikan serta akan mudah memahami atau memaknai apa itu Logika Matematika dan tekan kan lagi pada materi tabel kebenarannya.

DAFTAR PUSTAKA

Fajarwati, S. (2016, february 1). Media Pembelajaran Animasi Swishmax Sebagai Alternatif Untuk Siswa Sd yang Berkesulitan Belajar Pada Materi Bangun Ruang. *Jurnal Probisnis*, 9(1), 38-51.

<https://blog.ruangguru.com/logika-matematika> (Diakses tanggal 19 Oktober).

Retnawati, H. (2015, Oktober). Hambatan Guru Matematika Sekolah Menengah Pertama Dalam Menerapkan Kurikulum Baru. *Cakrawala Pendidikan* (3), 390-403.

Rubai, Yuniata, T., & Wahyudi. (2015, Juni). Strategi Guru Matematika Dalam Mengatasi Kesulitan Belajar Bagi Siswa Kelas X Smk Negeri 2 Salatiga. *Satya Widya*, 31(1), 32-42.

Suryawati, T. (2010). Upaya Guru Dalam Mengatasi Kesulitan Belajar Siswa Di MI Nurul Islam Mirigambar Sumbergempol Tulungagung. *Skripsi*.

Utomo, A., & Ratnawati, D. (2018). Pengembangan Video Tutorial dalam Pembelajaran Sistem Pengapian di SMK. *Taman Vokasi*, 68-76.

BAB XLVI

KESULITAN PESERTA DIDIK PADA MATERI BANGUN RUANG SISI LENGKUNG KELAS IX SEMESTER 2

Oleh

Hanisah Tri Utami (A1C018051)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika sebagai salah satu ilmu dasar memegang peranan penting dalam berbagai disiplin ilmu. Di samping itu pembelajaran matematika dapat memberikan tekanan pada penataan nalar, pembentukan sikap siswa serta ketrampilan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam mempelajari berbagai ilmu pengetahuan. Salah satu ciri penting matematika adalah memiliki objek abstrak, sehingga kebanyakan siswa menganggap bahwa matematika itu sulit. Menurut Soedjadi (1999: 41), sifat abstrak tersebut merupakan salah satu penyebab sulitnya seorang guru mengajarkan matematika di sekolah. Namun sebagai seorang guru, harus berusaha mengurangi sifat abstrak tersebut dengan selalu berinovasi sehingga memudahkan siswa menangkap materi yang diberikan. Guru perlu memahami cara-cara penyampaian materi pelajaran. Jadi di samping penguasaan materi, cara menyajikan atau menyampaikan materi matematika merupakan syarat yang perlu dikuasai seorang guru matematika. Kenyataan yang ada di SMP Negeri 33 Semarang saat ini dalam pelaksanaan pembelajaran matematika masih didominasi oleh peran guru (*teacher centered*). Guru lebih banyak menempatkan siswa sebagai objek belajar dan bukan sebagai subjek didik. Guru kurang memberikan kesempatan pada siswa untuk berpikir kritis, kreatif, objektif, dan logis serta kurang memperhatikan ketuntasan belajar secara individu. Secara mikro, haruslah ditemukan model pembelajaran yang efektif di kelas, yang lebih memberdayakan potensi siswa (Nurhadi dan Agus, 2003). Guru masih terbiasa menggunakan pembelajaran konvensional, yaitu pembelajaran yang lebih menekankan pada metode ceramah, dimulai dari definisi atau teorema, contoh soal dan dilanjutkan dengan latihan soal penerapan dalam masalah yang menyangkut kehidupan sehari-hari. Dapat dikatakan pembelajaran berpusat pada guru dan siswa pasif. Guru aktif menyampaikan informasi dan siswa pasif menerima, walaupun sudah diberlakukan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Kesempatan bagi siswa untuk melakukan refleksi dan negosiasi melalui interaksi antara siswa dengan siswa, dan siswa dengan guru kurang berkembang. Dengan pembelajaran tersebut siswa tidak mendapat kesempatan untuk mengembangkan ide-ide kreatif dan menemukan berbagai alternatif pemecahan masalah, tetapi mereka menjadi sangat tergantung pada guru, tidak terbiasa melihat

alternatif lain yang mungkin dapat dipakai menyelesaikan masalah secara efektif dan efisien. Pada akhirnya siswa menghafalkan saja semua rumus atau konsep tanpa memahami maknanya dan tidak mampu menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Dalam hal ini hal saya akan menjabarkan solusi dari kesulitan yang dialami siswa dan guru dalam materi Bangun Ruang Sisi Lengkung untuk meningkat.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa saja pembahasan pada materi Bangun Ruang Sisi Lengkung?
2. Apa saja permasalahan pembelajaran yang dialami siswa pada materi Bangun Ruang Sisi Lengkung?
3. Apa saja solusi dari permasalahan pembelajaran yang dialami siswa pada materi Bangun Ruang Sisi Lengkung?

1.3. Tujuan

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi Bangun Ruang Sisi Lengkung.
2. Untuk mengetahui apa saja permasalahan pembelajaran yang dialami siswa pada materi Bangun Ruang Sisi Lengkung.
3. Untuk mengetahui solusi dari permasalahan pembelajaran yang dialami siswa pada materi Bangun Ruang Sisi Lengkung.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung

Materi pada bangun ruang sisi lengkung yakni:

2.1.1. Pengertian Bangun Ruang Sisi Lengkung

Bangun ruang sisi lengkung ialah sebuah kelompok bangun ruang yang mempunyai bagian-bagian yang berbentuk *lengkungan*. Bangun ruang sisi lengkung, biasanya memiliki sebuah selimut ataupun permukaan bidang. Beberapa macam bangun ruang sisi lengkung tersebut ialah: tabung, kerucut, dan bola.

2.1.2. Macam-Macam Bangun Ruang Sisi Lengkung

Terdapat beberapa macam atau jenis bangun ruang sisi lengkung, yaitu:

A. Tabung



Sebagaimana tampilannya pada gambar di atas, bangun ruang tabung ialah sebuah bangun ruang yang berbentuk prisma tegak beraturan yang alas dan tutupnya berupa lingkaran. Alas dan tutupnya tersebut memiliki ukuran yang sama besar serta kongruen. Keduanya saling berhadapan sejajar dan dihubungkan oleh garis lurus. Tabung ini mempunyai beberapa karakteristik, yaitu:

1. Memiliki 3 sisi bidang, yaitu bidang alas, bidang tutup, dan sisi tegak.
2. Sisi tegak pada bangun ruang tabung ialah sebuah bidang lengkung atau disebut selimut tabung.
3. Tabung memiliki dua buah rusuk.
4. Tinggi tabung yaitu jarak antara titik pusat lingkaran alas dengan titik pusat lingkaran tutup.

Jaring – Jaring Tabung



Rumus-Rumus pada Tabung:

1. Luas alas/tutup tabung = Luas Lingkaran

$$L_{\text{alas}} = \pi r^2$$

$$L_{\text{tutup}} = \pi r^2$$
2. Luas Selimut Tabung:
 Luas Selimut = Keliling Alas $\times$ Tinggi = $2\pi r \times t = 2\pi r t$
3. Luas Permukaan Tabung:
 Luas Permukaan Tabung = Luas Alas + Luas Tutup + Luas Selimut

$$\text{Luas Permukaan Tabung} = \pi r^2 + \pi r^2 + 2\pi r t$$

$$\text{Luas Permukaan Tabung} = 2\pi r^2 + 2\pi r t$$

$$\text{Luas Permukaan Tabung} = 2\pi r(r + t)$$
4. Volume Tabung:
 Volume Tabung = Luas Alas $\times$ Tinggi

$$\text{Volume Tabung} = \pi r^2 \times t$$

$$\text{Volume Tabung} = \pi r^2 t$$

Contoh Soal:

Diketahui sebuah tabung memiliki ukuran jari-jari 10 cm dan tinggi 30 cm. Maka coba hitunglah:

- volume tabung
- luas alas tabung
- luas selimut tabung
- luas permukaan tabung

Penyelesaiannya:

Volume tabung:

$$V = \pi r^2 t$$

$$V = 3,14 \times 10 \times 10 \times 30 = 9.420 \text{ cm}^3$$

Luas alas tabung:

$$L = \pi r^2$$

$$L = 3,14 \times 10 \times 10 = 314 \text{ cm}^2$$

Luas selimut tabung:

$$L = 2 \pi r t$$

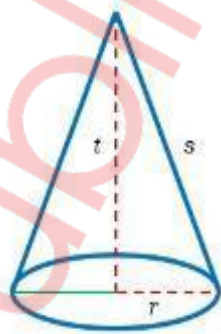
$$L = 2 \times 3,14 \times 10 \times 30$$

$$L = 1.884 \text{ cm}^2$$

Luas permukaan tabung:

Luas permukaan tabung = luas selimut + luas alas + luas tutup (luas tutup = luas alas)

$$L = 1.884 + 314 + 314 = 2.512 \text{ cm}^2$$

B. Kerucut

t = tingi kerucut

r = jari-jari alas kerucut

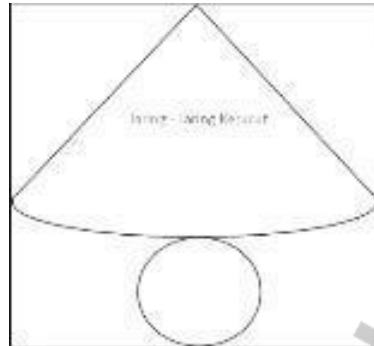
s = garis pelukis

Kerucut ialah sebuah bangun ruang yang alasnya berbentuk sebuah lingkaran dan dibatasi oleh garis-garis pelukis yang mengelilinginya dengan membentuk sebuah titik puncak. Kerucut ini memiliki beberapa sifat-sifat, yang mana di antaranya yaitu:

1. Mempunyai 1 sisi alas berbentuk lingkaran dan 1 sisi berbentuk bidang lengkung (selimut kerucut).
2. Mempunyai 1 rusuk lengkung.

3. Tidak mempunyai sebuah titik sudut.
4. Mempunyai 1 buah titik puncak.

Jaring-Jaring Kerucut



Rumus-Rumus pada Kerucut:

1. Rumus untuk Mencari Luas:
 Luas alas = luas lingkaran = πr^2
 Luas selimut = luas Juring
 Luas selimut = $\frac{\text{panjang busur}}{\text{keliling lingkaran}} \times \text{luas lingkaran}$
 Luas Selimut = $\frac{2\pi r}{2\pi s} \times \pi s^2$
 Luas Selimut = πrs
2. Luas Permukaan Kerucut :
 Luas Permukaan Kerucut = luas alas + luas selimut
 Luas Permukaan Kerucut = $\pi r^2 + \pi rs$
 Luas Permukaan Kerucut = $\pi r (r + s)$
3. Volume Kerucut :
 Volume Kerucut = $\frac{1}{3} \times \text{volume tabung}$
 Volume Kerucut = $\frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi}$
 Volume Kerucut = $\frac{1}{3} \times \pi r^2 \times t$
 Volume Kerucut = $\frac{1}{3} \pi r^2 t$

Contoh Soal:

Diketahui sebuah topi petani berbentuk kerucut memiliki jari-jari sebesar 30 cm dan garis pelukis $s = 50$ cm, maka tentukanlah:

- tinggi kerucut
- volume kerucut
- luas selimut kerucut
- luas permukaan kerucut

Penyelesaiannya:

Tinggi kerucut:

Tinggi kerucut dapat diketahui dengan menggunakan rumus Pythagoras:

$$t^2 = s^2 - r^2$$

$$t^2 = 50^2 - 30^2$$

$$t^2 = 1.600$$

$$t = \sqrt{1.600} = 40 \text{ cm}$$

Volume kerucut:

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 t$$

$$V = \frac{1}{3} \times 3,14 \times 30 \times 30 \times 40$$

$$V = 37.680 \text{ cm}^3$$

Luas selimut kerucut:

$$L = \pi r s$$

$$L = 3,14 \times 30 \times 50$$

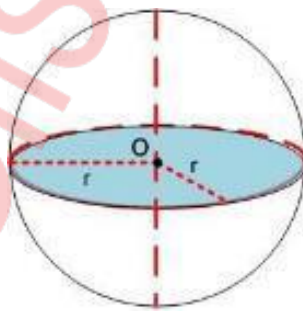
$$L = 4.710 \text{ cm}^2$$

Luas permukaan kerucut:

$$L = \pi r (s + r)$$

$$L = 3,14 \times 30 (50 + 30)$$

$$L = 3,14 \times 30 \times 80 = 7.536 \text{ cm}^2$$

C. Bola

Bola adalah sebuah bangun ruang yang dibatasi oleh sebuah bidang sisi yang berbentuk lengkung. Bola tidak memiliki rusuk dan tidak mempunyai titik sudut. Bola merupakan sebuah bangun ruang yang memiliki titik pusat dan membentuk titik-titik dengan jari-jari yang sama yang saling berbatasan.

Rumus-Rumus pada Bola:

1. Luas Permukaan Bola:

$$\text{Luas Permukaan Bola} = \frac{2}{3} \times \text{Luas Permukaan Tabung}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas Permukaan Bola} &= \frac{2}{3} \times 2\pi r (r + t) \\ \text{Luas Permukaan Bola} &= \frac{2}{3} \times 2\pi r (r + 2r) \\ \text{Luas Permukaan Bola} &= \frac{2}{3} \times 2\pi r (3r) \\ \text{Luas Permukaan Bola} &= 4\pi r^2\end{aligned}$$

2. Volume Bola :

$$\text{Volume Bola} = \frac{4}{3}\pi r^3$$

3. Rumus Belahan Bola :

$$\text{Luas Belahan Bola Padat} = \text{Luas } \frac{1}{2} \text{ Bola} + \text{Luas Penampang}$$

$$\text{Luas Belahan Bola Padat} = \frac{1}{2} \times 4\pi r^2 + \pi r^2$$

$$\text{Luas Belahan Bola Padat} = 2\pi r^2 + \pi r^2$$

$$\text{Luas Belahan Bola Padat} = 3\pi r^2$$

Contoh Soal:

Bila sebuah bola basket memiliki jari-jari sebesar 42 cm, maka coba kalian tentukan luas permukaan serta volume dari bola basket tersebut!

Penyelesaiannya:

Luas permukaan bola

$$L = 4\pi r^2$$

$$L = 4 \times \frac{22}{7} \times 42 \times 42$$

$$L = 22.176 \text{ cm}^2$$

Volume bola :

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$V = \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 42 \times 42 \times 42$$

$$V = 310.464 \text{ cm}^3$$

2.2. Permasalahan Pembelajaran pada Pokok Bahasan

2.2.1. Hasil Belajar

Untuk hasil belajar, pada materi Bangun Ruang sisi lengkung cukup beragam. Bagi siswa yang memiliki daya tangkap cepat terhadap materi yang dijelaskan dan rajin mengulang pelajaran tentunya mendapatkan hasil yang baik, dan untuk siswa yang kurang menangkap materi dan sulit memahami tentu akan mendapatkan nilai yang kurang baik.

2.2.2. Model atau Metode

Berdasarkan hasil study literatur saya pada beberapa jurnal, model pembelajaran yang sering digunakan guru pada materi “Bangun Ruang Sisi Lengkung” yaitu *problem based learning*. Penggunaan model ini, dinilai mampu meningkatkan motivasi siswa dalam

belajar, meningkatkan kemampuan siswa dalam pemecahan suatu masalah, menumbuhkan sikap kerja sama, dan meningkatkan rasa ingin tahu siswa serta dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam mengelola informasi yang didapatkan.

Untuk metode yang digunakan guru pada materi “Bangun Ruang Sisi Lengkung” ini yaitu metode ceramah, di mana metode ini merupakan suatu penyampaian bahan atau materi pembelajaran matematika kepada siswa melalui komunikasi lisan oleh guru di dalam kelas. Pada metode ceramah ini, guru memberikan penjelasan tentang materi yang akan dipelajari dan siswa memperhatikan penjelasan guru tersebut. Tak hanya itu, pada metode ceramah ini, guru juga memberikan beberapa contoh-contoh soal yang kemudian akan dikerjakan serta kemudian akan di bahas secara bersama-sama dengan dibimbing langsung oleh gurunya.

Dalam proses pembelajarannya, guru juga menggunakan metode tanya jawab di mana pada metode ini terjadi interaksi tanya jawab antara guru dengan siswa mengenai materi yang bersangkutan. Metode ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan rasa ingin tahu pada diri siswa. Selanjutnya metode kelompok diskusi, dalam hal ini guru membagi siswa kedalam beberapa kelompok belajar. Biasanya kelompok belajarnya terdiri dari dua orang atau lebih anggota kelompok. Pada metode diskusi ini, guru biasanya akan memberikan suatu persoalan atau suatu masalah kepada siswa, dan siswa diberi kesempatan untuk berdiskusi dalam hal pemecahan masalah tersebut bersama anggota kelompoknya. Dengan menggunakan metode ini diharapkan dapat melatih siswa dalam bekerja sama dengan kelompok dan menumbuhkan rasa tanggungjawab pada diri siswa.

Metode yang terakhir yaitu metode penugasan, dalam hal ini sebelumnya guru telah menjelaskan materi kepada siswa kemudian guru memberikan latihan soal kepada siswa guna memantapkan pemahaman siswa terhadap materi tersebut serta untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi tersebut serta sebagai bahan evaluasi pembelajaran. Penugasan yang dilakukan guru tidak hanya dilakukan di sekolah, namun terkadang guru juga memberikan tugas untuk dibawa pulang oleh siswa dan dikerjakan di rumah.

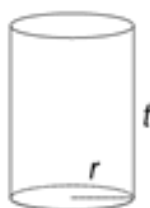
2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Berdasarkan hasil studi literatur saya terhadap beberapa jurnal, Permasalahan pembelajaran yang sering dialami siswa pada materi bangun ruang sisi lengkung ini yaitu:

1. Siswa kesulitan dalam menghafal dan mengaplikasikan rumus-rumus pada bangun ruang sisi lengkung, seperti rumus luas selimut, luas permukaan, dan volume.

Contohnya:

- a. Diberikan sebuah tabung tertutup yang memiliki jari-jari sebesar 20 cm dan tinggi 40 cm seperti gambar berikut.



Tentukanlah volume tabung, luas selimut tabung dan luas permukaan tabung tersebut!

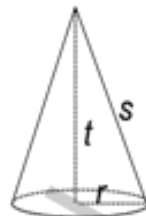
Pada soal tersebut siswa masih banyak kesulitan dalam mengingat rumus volume tabung, luas selimut tabung dan luas permukaan tabung serta sering tertukar-tukar rumusnya. Sehingga siswa mengalami kesulitan dalam menjawab soal tersebut.

Misalnya:

Untuk volume tabung mereka buat : $2\pi rt$

Untuk luas permukaan tabung mereka buat : $\pi r^2 + 2\pi rt$

- b. Diberikan sebuah kerucut yang memiliki jari-jari sebesar $r = 30$ cm dan garis pelukis $s = 50$ cm seperti gambar berikut.



Tentukanlah tinggi kerucut, volume kerucut, luas selimut kerucut, dan luas permukaan kerucut!

Pada soal tersebut siswa masih banyak kesulitan dalam mengingat rumus tinggi kerucut, volume kerucut, luas selimut kerucut dan luas permukaan kerucut serta siswa juga sering tertukar-tukar rumusnya. Sehingga siswa mengalami kesulitan dalam menjawab soal tersebut.

Misalnya:

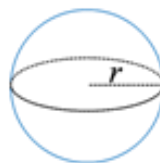
Untuk volume kerucut mereka buat : $\pi r^2 t$

Untuk luas selimut kerucut mereka buat : πrt

Untuk luas permukaan kerucut mereka buat : $\pi r^2 + 2\pi rs$

Karena pada gambar ada “ t ”, yang mana kita tahu bahwa t = tinggi, sehingga siswa juga sering keliru di sana.

- c. Diberikan sebuah bola yang memiliki jari-jari sebesar 30 cm seperti gambar berikut.



Tentukanlah volume bola dan luas permukaan bola tersebut!

Pada soal tersebut siswa masih banyak kesulitan dalam mengingat rumus tinggi kerucut, volume kerucut, luas selimut kerucut dan luas permukaan kerucut serta siswa juga sering tertukar-tukar rumusnya. Sehingga siswa mengalami kesulitan dalam menjawab soal tersebut.

Misalnya:

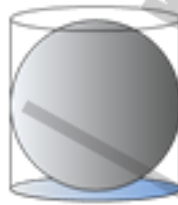
Untuk volume bola mereka buat : $\frac{4}{3} \pi r^2$

Untuk luas permukaan bola mereka buat : πr^2

2. Siswa kesulitan dalam pemecahan masalah/*problem solving* pada soal cerita. Siswa kesulitan dalam memahami soal cerita yang diberikan sehingga hal tersebut menyebabkan guru menjadi terkesan seperti mendongeng.

Contohnya :

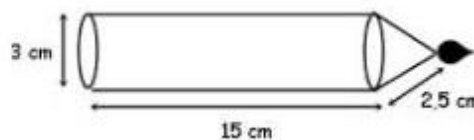
- a. Sebuah bola besi berada di dalam tabung plastik terbuka bagian atasnya seperti terlihat pada gambar berikut.



Tabung kemudian diisi dengan air hingga penuh. Jika diameter dan tinggi tabung sama dengan diameter bola yaitu 60 cm, tentukan volume air yang tertampung oleh tabung!

Pada soal tersebut siswa kesulitan dalam memahami maksud dari soal tersebut. Siswa kesulitan dalam bagaimana menentukan volume air jika diketahui ada 2 buah bangun ruang sisi lengkung seperti pada gambar. Siswa juga kesulitan dalam menentukan rumus mana yang akan digunakan dan bagaimana cara mengaplikasikan rumusnya.

- b. Sebuah lilin seperti gambar di bawah ini berbentuk gabungan tabung dan kerucut. Jika lilin terbakar 3 cm³ setiap menit, berapa lama lilin akan habis terbakar?



Pada soal tersebut siswa kesulitan dalam memahami maksud dari soal tersebut. Siswa kesulitan dalam menentukan rumus mana yang akan digunakan dan bagaimana cara mengaplikasikan rumusnya.

- c. Ke dalam tabung berisi air setinggi 30 cm dimasukkan 6 bola besi yang masing-masing berjari-jari 7 cm. Jika diameter tabung 28 cm, tinggi air dalam tabung setelah dimasukkan enam bola besi adalah...

Pada soal tersebut siswa kesulitan dalam memahami maksud dari soal tersebut. Siswa kesulitan dalam menentukan rumus mana yang akan digunakan dan bagaimana cara mengaplikasikan rumusnya.

3. Siswa kurang teliti, sehingga sering terjadi kekeliruan perhitungan yang dialami siswa. Siswa juga sering lupa dan keliru dalam menuliskan satuannya seperti m, m^2 , m^3 , dsb.).
4. Kurangnya minat baca pada diri siswa, yang mana dalam hal ini bertentangan dengan pembelajaran K13 di mana siswa dituntut untuk lebih aktif. Untuk itu, pembelajaran K13 dirasa masih sulit diterapkan dalam proses pembelajaran.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Berdasarkan hasil studi literatur saya terhadap beberapa, Permasalahan pembelajaran yang sering dialami guru pada materi bangun ruang sisi lengkung ini yaitu:

1. Siswanya yang heterogen, yang mana di sana ada siswa yang mudah memahami materi, ada yang perlu dilakukan penjelasan ulang dulu baru paham, ada yang perlu di kaitkan dengan kehidupan sehari-hari dulu baru paham, dan ada yang meski diulang berkali-kali materi tersebut tapi siswanya tidak juga paham tentang materi tersebut.
2. Kesulitan dalam menggambar yang mana kita ketahui materi bangun ruang sisi lengkung ini ada yang berkaitan dengan menggambar, yang meliputi menggambar tabung, kerucut, bola, dan sebagainya. Dalam menggambar ini biasanya guru meminta siswa untuk membawa peralatan menggambar seperti buku berpetak dan penggaris guna memudahkan siswa dalam menggambar. Namun ketika disuruh membawa peralatan menggambar tersebut ada beberapa siswa yang tidak membawa peralatan tersebut, entah karena lupa ataupun karena memang sengaja untuk tidak membawanya.
3. Dalam pembelajaran kelompok terkadang hanya beberapa orang saja yang mengerjakan tugas kelompok tersebut, sehingga terkadang pembelajaran kelompok dirasa kurang efektif dalam proses pembelajaran.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

Dari permasalahan pembelajaran yang dialami siswa maupun guru pada materi ini, saya memberikan solusi yaitu:

2.3.1. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Siswa:

1. Untuk memudahkan siswa dalam menghafal rumus, guru dapat memberikan tugas kepada siswa untuk menuliskan rumus-rumus yang ada pada materi bangun ruang sisi lengkung ini pada karton yang dibuat sekreatif dan semenarik mungkin. Kemudian rumus-rumus tersebut di beri bingkai dan di pajang pada dinding kelas.

2. Untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang materi bangun ruang sisi lengkung ini, bisa dengan alat peraga yang sudah di sediakan di sekolah yang meliputi tabung, kerucut, dan bola atau juga bisa meminta siswa untuk membawa sendiri alat peraga yang dibutuhkan, seperti membawa topi petani (sebagai kerucut), celengan (sebagai tabung) dan bola mainan. Atau juga bisa dengan menggunakan alat peraga seperti alat peraga “selimut bola lilitan” atau juga bisa dengan menggunakan alat peraga sederhana yang dibuat sendiri oleh guru ataupun siswa dengan dibimbing oleh guru secara langsung. Sehingga dalam hal ini, siswa bukan hanya menghafal rumus melainkan juga memahami konsepnya.

Untuk menjelaskan konsep volume agar mudah dipahami siswa, dapat dilakukan dengan cara mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari. Misalnya, diberikan tabung lalu tabung tersebut diisi air guna menjelaskan konsep volume.

Dikarenakan kondisi pandemi COVID-19, selain alat peraga bisa juga menggunakan Aplikasi berbasis komputer dan android untuk memudahkan siswa yang dalam hal ini adalah Geogebra. Karena siswa bisa melihat visualisasi bangun ruang sisi lengkung secara nyata, sehingga konsep dari bangun ruang itu bisa dipahami secara cepat. Selain itu aplikasi Geogebra bisa memudahkan dalam menghitung volume bangun ruang yang dengan hal ini dapat menjadi pemeriksa jawaban yang siswa hitung benar atau tidak.

3. Guru bukan hanya memberikan rumus, melainkan harus menjelaskan konsep bagaimana bisa mendapatkan rumus-rumus pada tabung, kerucut dan bola tersebut. Hal ini dapat dilakukan dengan menjelaskannya secara langsung di papan tulis untuk menunjukkan langkah menemukan rumus-rumus tersebut.

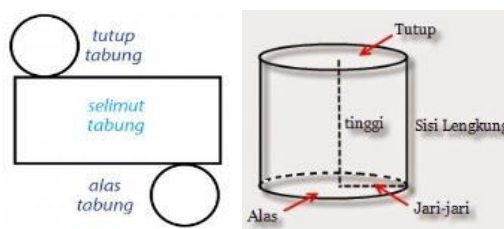
Contoh cara menerapkan solusi no. 2 dan 3 dapat kita lakukan sebagai berikut:

a. Tabung

- 1) Menjelaskan konsep volume tabung. Volume adalah perhitungan seberapa banyak ruang yang bisa ditempati dalam satu objek. Volume kita ketahui bahwa didapat dari luas alas $\times$ tinggi dan kita ketahui bahwa Luas alas tabung berbentuk lingkaran, sehingga:

$$\begin{aligned}\text{Volume tabung} &= \text{Luas Alas} \times \text{Tinggi} \\ &= \text{Luas Lingkaran} \times \text{Tinggi} \\ &= \pi r^2 \times t \\ &= \pi r^2 t\end{aligned}$$

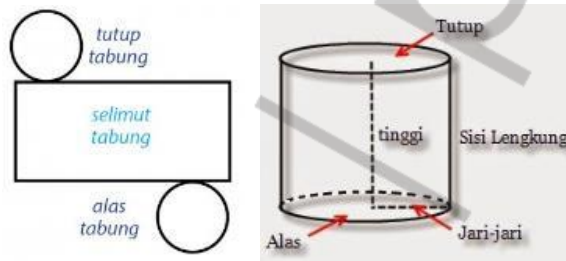
- 2) Menjelaskan konsep luas selimut tabung. Dapat dilakukan dengan membuat atau menggambar jaring-jaring tabung.



Dari jaring-jaring tersebut kita ketahui bahwa sisi tegak pada bangun ruang tabung ialah sebuah bidang lengkung atau disebut selimut tabung. Dari gambar tersebut terlihat bahwa selimut tabung berbentuk persegi panjang, sehingga kita ketahui bahwa:

$$\begin{aligned}\text{Luas Selimut Tabung} &= \text{Luas Persegi Panjang} \\ &= p \times l \\ &= \text{keliling lingkaran} \times \text{tinggi tabung} \\ &= 2\pi r \times t \\ &= 2\pi r t\end{aligned}$$

- 3) Menjelaskan konsep luas permukaan tabung. Luas permukaan adalah total keseluruhan permukaan suatu benda, yang dihitung dengan menjumlahkan seluruh permukaan pada benda tersebut. Kita ketahui bahwa tabung terdiri dari 3 sisi bidang, yaitu bidang alas, bidang tutup, dan sisi tegak (selimut tabung).



Untuk menentukan rumus luas permukaan tabung dapat dilakukan dengan cara menjumlahkan seluruh luas 3 sisi bidang tabung, sehingga:

$$\begin{aligned}\text{Luas Permukaan Tabung} &= \text{Luas seluruh bidang sisi tabung} \\ &= \text{Luas Alas} + \text{Luas Tutup} + \text{Luas Selimut} \\ &= \pi r^2 + \pi r^2 + 2\pi r t \\ &= 2\pi r^2 + 2\pi r t \\ &= 2\pi r (r + t)\end{aligned}$$

Dari penjelasan di atas, kita dapat menyelesaikan contoh soal no 1:

Diberikan sebuah tabung tertutup yang memiliki jari-jari sebesar 1cm dan tinggi 40 cm seperti gambar berikut.



Tentukanlah volume tabung, luas selimut tabung dan luas permukaan tabung tersebut!

Jawab:

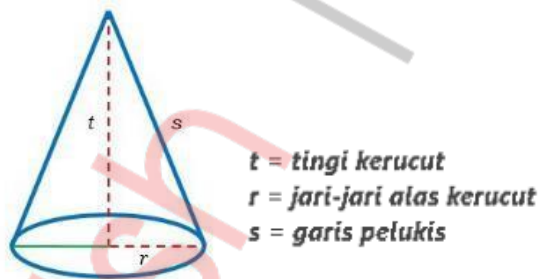
$$\begin{aligned}\text{Volume tabung (V)} &= \pi r^2 t \\ &= 3,14 \times 10^2 \times 40 \\ &= 3,14 \times 100 \times 40 \\ &= 12.560 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas selimut tabung} &= 2\pi r t \\ &= 2 \times 3,14 \times 10 \times 40 \\ &= 2.512 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas permukaan tabung} &= 2\pi r (r + t) \\ &= 2 \times 3,14 \times 10 (10 + 40) \\ &= 125,6 (60) \\ &= 3.140 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

b. Kerucut

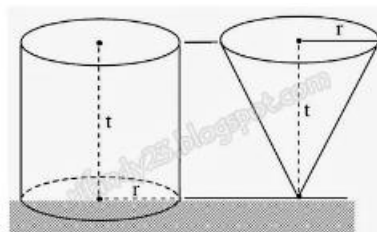
- 1) Untuk menjelaskan tinggi kerucut, dapat dilakukan dengan menjelaskan bagian-bagian dari kerucut dengan menunjukkan gambar atau suatu benda berbentuk kerucut.



Dari gambar tersebut, untuk mencari tinggi kerucut dapat dilakukan dengan menggunakan rumus Pythagoras:

$$t^2 = s^2 - r^2$$

- 2) Menjelaskan konsep volume kerucut. Untuk menjelaskan konsep volume kerucut dapat dilakukan dengan menggunakan peragaan dengan menakar menggunakan kerucut dan tabung pasangannya. Yang dimaksud dengan tabung pasangan di sini adalah tabung yang luas alas dan tingginya sama dengan kerucut seperti gambar berikut:

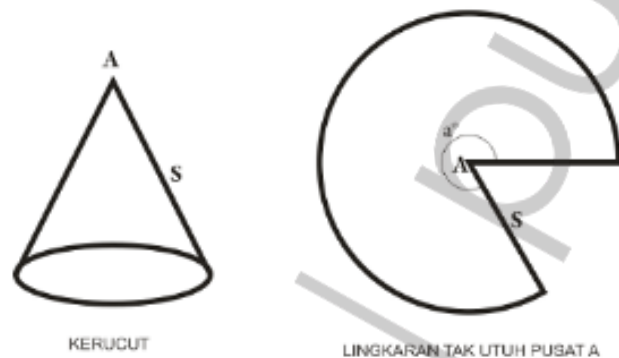


Dari hasil penakaran yang dilakukan (boleh dicoba sendiri di rumah), ternyata isi tabung sama dengan 3 kali isi kerucut. Itu berarti bahwa:

$$\text{Volume tabung} = 3 \times \text{Volume kerucut}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume kerucut} &= \frac{1}{3} \times \text{Volume tabung} \\ &= \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi} \\ &= \frac{1}{3} \times \pi r^2 \times t \\ &= \frac{1}{3} \pi r^2 t\end{aligned}$$

3) Menjelaskan konsep luas selimut kerucut.



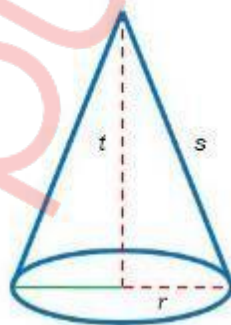
Luas selimut = Luas Juring

$$\text{Luas selimut} = \frac{\text{panjang busur}}{\text{keliling lingkaran}} \times \text{luas lingkaran}$$

$$\text{Luas Selimut} = \frac{2\pi r}{2\pi s} \times \pi s^2$$

$$\text{Luas Selimut} = \pi rs$$

4) Menjelaskan konsep Luas Permukaan Kerucut. Luas permukaan adalah total keseluruhan permukaan suatu benda, yang dihitung dengan menjumlahkan seluruh permukaan pada benda tersebut. Kita ketahui bahwa kerucut mempunyai 1 sisi alas berbentuk lingkaran dan 1 sisi berbentuk bidang lengkung (selimut kerucut).



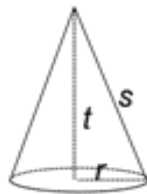
t = tingi kerucut
 r = jari-jari alas kerucut
 s = garis pelukis

Untuk menentukan rumus luas permukaan kerucut dapat dilakukan dengan cara menjumlahkan seluruh luas 2 sisi bidang kerucut, sehingga:

$$\begin{aligned}\text{Luas Permukaan Kerucut} &= \text{luas alas} + \text{luas selimut} \\ &= \pi r^2 + \pi rs \\ &= \pi r (r + s)\end{aligned}$$

Dari penjelasan di atas, kita dapat menyelesaikan contoh soal no 2 :

Diberikan sebuah kerucut yang memiliki jari-jari sebesar $r = 40$ cm dan garis pelukis $s = 50$ cm seperti gambar berikut.



Tentukanlah tinggi kerucut, volume kerucut, luas selimut kerucut, dan luas permukaan kerucut!

Jawab:

$$\begin{aligned}\text{Tinggi kerucut} &= t^2 = s^2 - r^2 \\ &= 50^2 - 40^2 \\ &= 2.500 - 1.600 \\ &= 900 \\ t &= \sqrt{900} \\ &= 30 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume kerucut} &= \frac{1}{3} \pi r^2 t \\ &= \frac{1}{3} \times 3,14 \times 40^2 \times 30 \\ &= \frac{1}{3} \times 3,14 \times 1.600 \times 30 \\ &= 50.240 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas Selimut Kerucut} &= \pi rs \\ &= 3,14 \times 40 \times 50 \\ &= 6.280 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas Permukaan Kerucut} &= \pi r (r + s) \\ &= 3,14 \times 40 (40 + 50) \\ &= 11.304 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

c. Bola

- 1) Menjelaskan konsep Luas Permukaan bola. Adapun langkah-langkah melakukan Percobaan Menjelaskan Rumus Luas Permukaan Bola dengan menggunakan kulit jeruk adalah sebagai berikut:

Langkah 1 : Potonglah jeruk menjadi dua bagian yang sama besar.

Langkah 2 : Gambarlah 2 buah lingkaran yang diameternya sama dengan diameter jeruk, diameter lingkaran = diameter jeruk (dapat dilakukan dengan menelungkupkan setengah jeruk dan menggambar pola lingkarannya).

Langkah 3 : Kupas kulitnya kulit jeruk tersebut potonglah kecil-kecil kulit jeruk dari belahan jeruk yang berbentuk setengah bola tersebut

Langkah 4 : Kemudian tempelkan potongan kulit jeruk dari satu belahan jeruk pada dua lingkaran yang diameternya sama dengan diameter jeruk. Potongan kulit jeruk tersebut akan menutupi seluruh permukaan kedua lingkaran.

Masih tersisa kulit belahan jeruk yang satunya. Kita dapat melakukan langkah seperti pada langkah 2–4.

Dari percobaan yang sudah dilakukan di atas ternyata. Ditemukan kenyataan sebagai berikut:

Luas setengah jeruk = 2 x Luas lingkaran

Luas setengah bola = 2 x Luas lingkaran

Luas setengah bola = $2 \times (\pi r^2)$

Luas setengah bola = $2\pi r^2$

Luas jeruk (bola) = 2 x Luas setengah bola

= $2 \times 2\pi r^2 = 4\pi r^2$

Jadi, Luas permukaan bola yaitu $4\pi r^2$, dengan, π = nilai phi (22/7 atau 3,14) dan r = jari-jari bola

- 2) Menjelaskan konsep volume bola. Untuk menjelaskan konsep volume bola dapat dilakukan dengan menggunakan peragaan. Peragaan di sini adalah menakar dengan alat takar setengah bola yang akan ditakarkan ke tabung pasangannya. Tabung pasangan yang dimaksud adalah tabung yang tepat menyinggung bola pada bagian atas, kiri, kanan, dan bawah.



Dari hasil penakaran yang dilakukan (boleh dicoba sendiri di rumah), ternyata volume tabung sama dengan 3 kali volume setengah bola atau dapat diformulasikan dengan persamaan:

$$\begin{aligned} V_{\text{tabung}} &= 3 V_{\text{setengah bola}} \\ V_{\text{setengah bola}} &= \frac{1}{3} \times V_{\text{tabung}} \\ &= \frac{1}{3} \times \pi r^2 t \end{aligned}$$

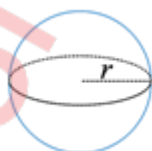
Karena $t = 2r$ maka :

$$\begin{aligned} V_{\text{setengah bola}} &= \frac{1}{3} \times V_{\text{tabung}} \\ &= \frac{1}{3} \times \pi r^2 (2r) \\ &= \frac{2}{3} \times \pi r^3 \\ &= \frac{2}{3} \pi r^3 \end{aligned}$$

$$\text{Karena } V_{\text{setengah bola}} = \frac{2}{3} \times \pi r^3$$

$$\begin{aligned} V_{\text{bola}} &= 2 \times V_{\text{setengah bola}} \\ &= 2 \times \frac{2}{3} \pi r^3 \\ &= \frac{4}{3} \pi r^3 \end{aligned}$$

Dari penjelasan di atas, kita dapat menyelesaikan contoh soal no 2 :
Diberikan sebuah bola yang memiliki jari-jari sebesar 30 cm seperti gambar berikut.



Tentukanlah volume bola dan luas permukaan bola tersebut!

Jawab:

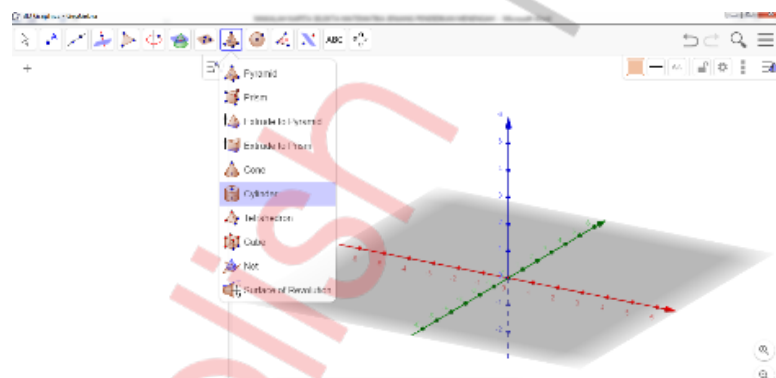
$$\begin{aligned} \text{Volume Bola} &= \frac{4}{3} \pi r^3 \\ &= \frac{4}{3} \times 3,14 \times 30^3 \\ &= \frac{4}{3} \times 3,14 \times 27.000 \\ &= 113.040 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Permukaan Bola} &= 4\pi r^2 \\ &= 4 \times 3,14 \times 30^2 \\ &= 4 \times 3,14 \times 900 \\ &= 11.304 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

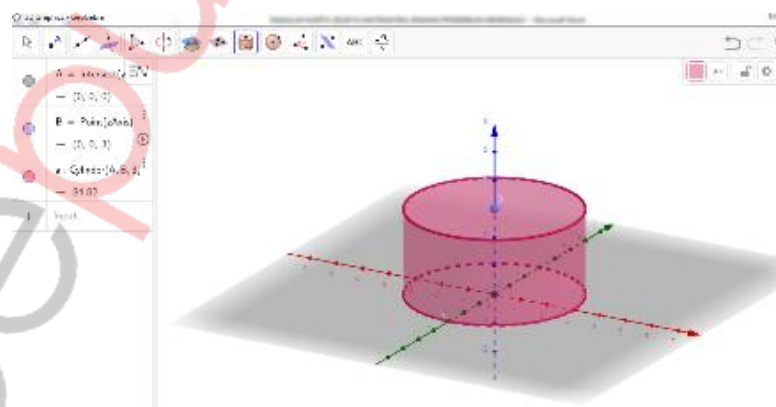
4. Perbanyak latihan soal tentang soal cerita sehingga siswa semakin paham dan terbiasa untuk mengerjakan soal cerita tersebut.
5. Untuk siswa, pada waktu pembelajaran materi bangun ruang sisi lengkung sebaiknya memperhatikan pelajaran dengan sungguh-sungguh, membiasakan diri untuk bertanya dan mengemukakan gagasan, tidak hanya menghafal rumus tetapi memahami konsep rumus-rumus tersebut, dan lebih teliti saat melakukan perhitungan.
 - a. Langkah solusi menggunakan Geogebra untuk menghitung volume tabung
 - Ubah grafik 2D menjadi 3D dengan menu seperti di bawah ini



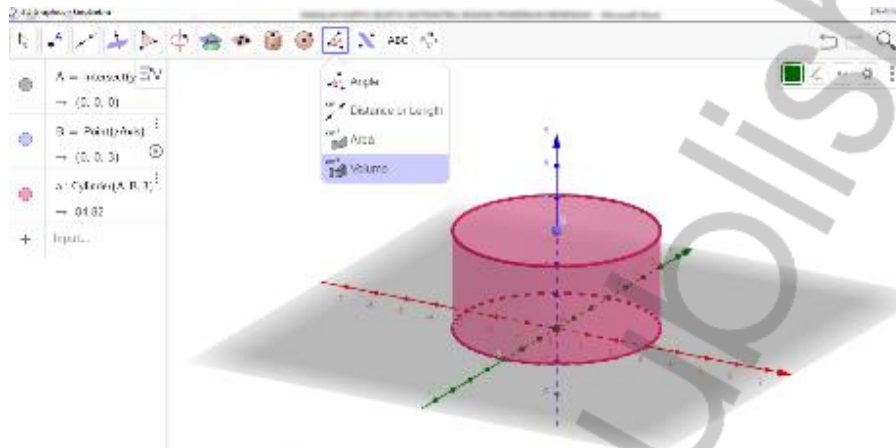
- Setelah tampilan grafik 3D muncul, pilih menu *pyramid* lalu *cylinder*



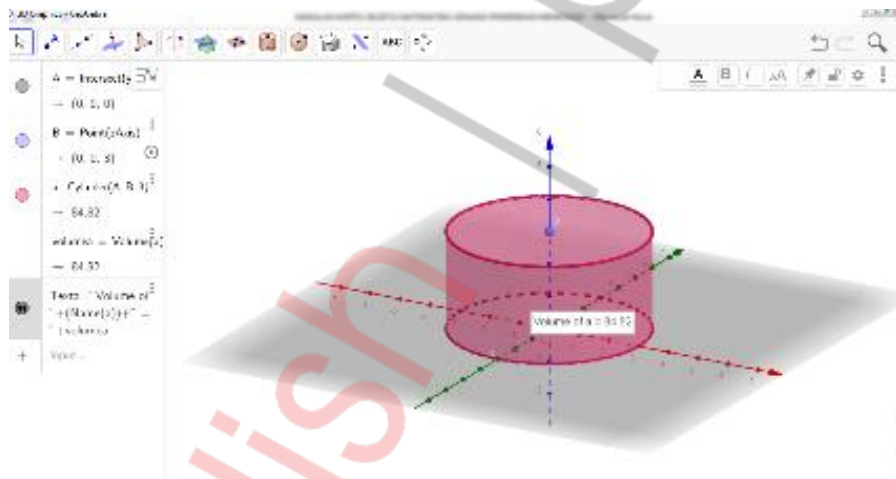
- Lalu tentukan tinggi dan jari-jari yang dimaksud pada soal atau yang diinginkan



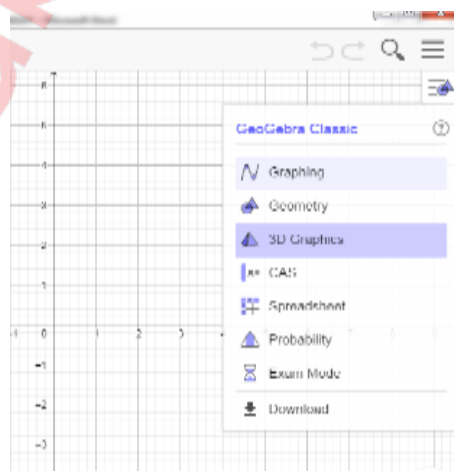
- Jika sudah ada gambar tabung, kita dapat mencari volume tabung dengan menu *angel* lalu *volume*



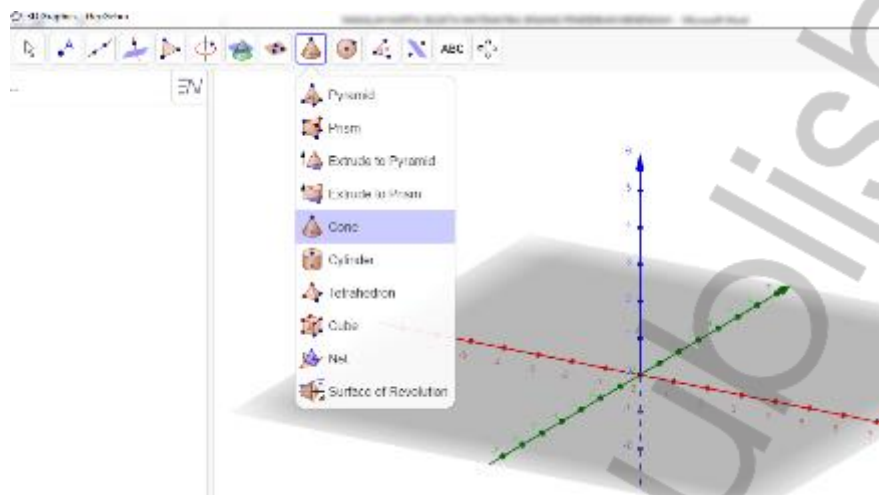
- Lalu klik bangun ruang tabung, maka akan muncul volume tabung



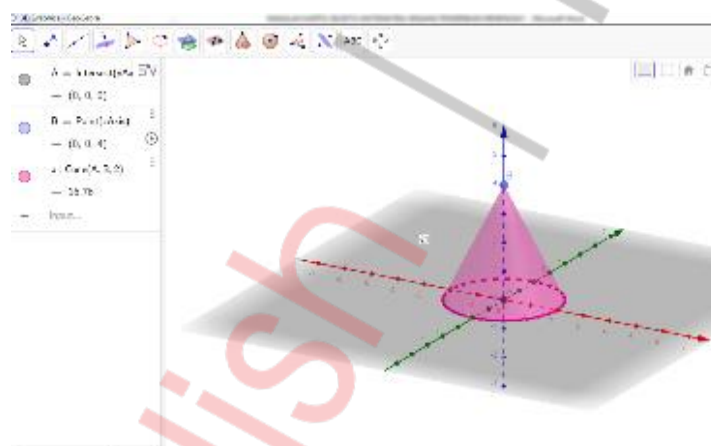
- Langkah solusi menggunakan Geogebra untuk menghitung volume kerucut
 - Ubah grafik 2D menjadi 3D dengan menu seperti di bawah ini



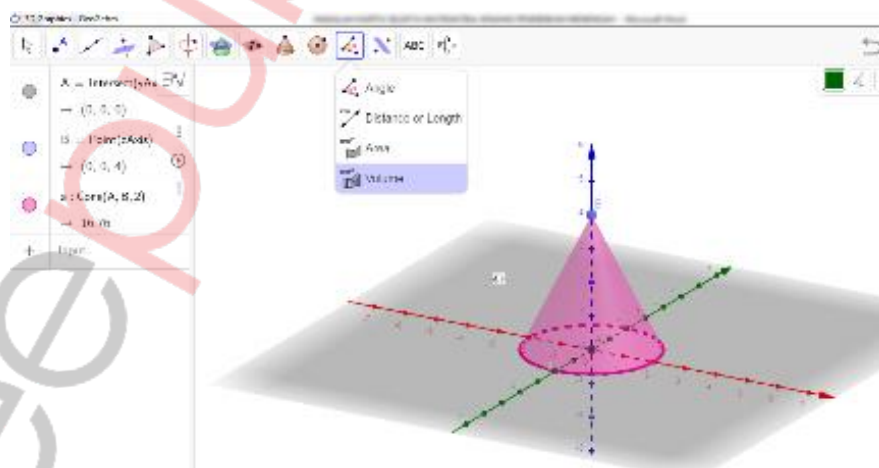
- Setelah tampilan grafik 3D muncul, pilih menu *pyramid* lalu pilih opsi *cone*



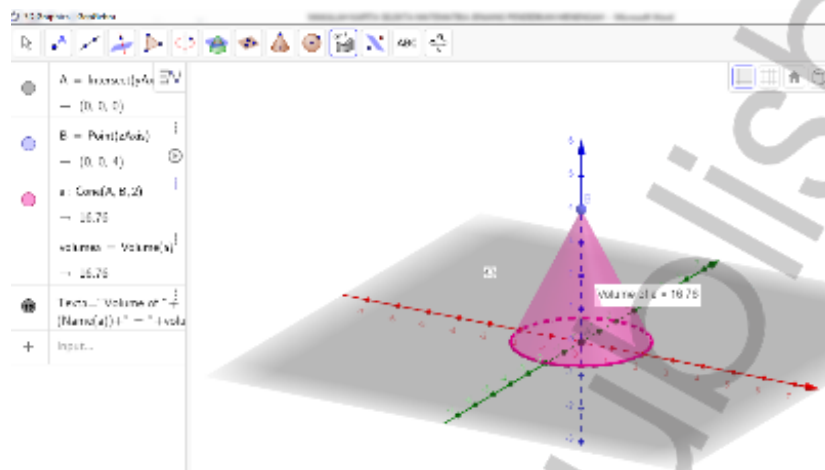
- Lalu tentukan tinggi dan jari-jari yang dimaksud pada soal atau yang diinginkan



- Jika sudah ada gambar kerucut, kita dapat mencari volume tabung dengan menu *angel* lalu *volume*

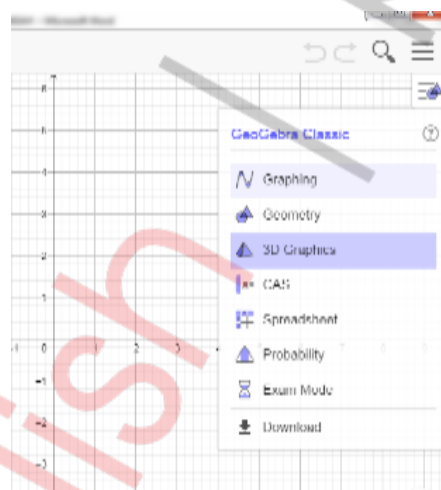


- Lalu klik bangun ruang kerucut, maka akan muncul volume kerucut

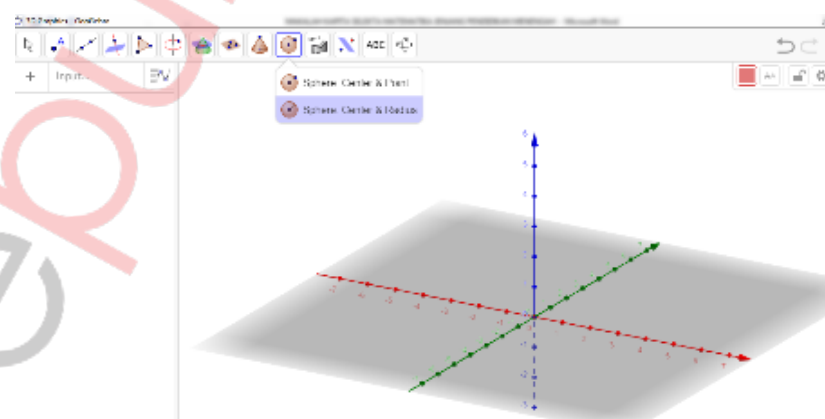


- c. Langkah solusi menggunakan Geogebra untuk menghitung volume bola

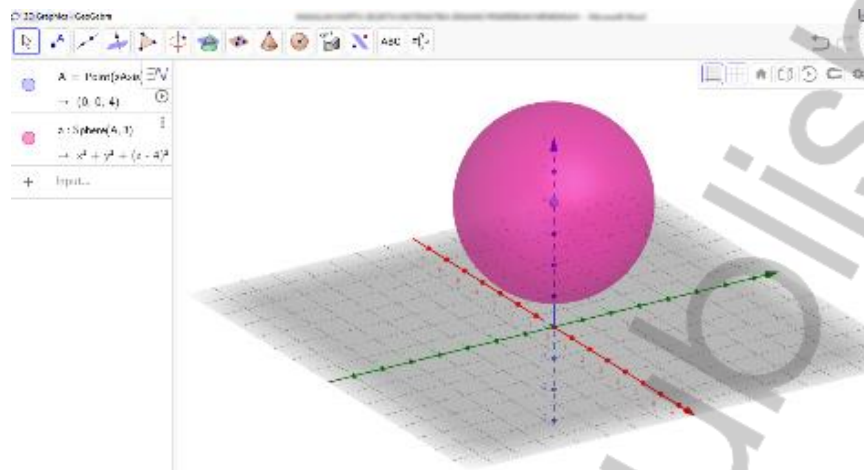
- Ubah grafik 2D menjadi 3D dengan menu seperti di bawah ini



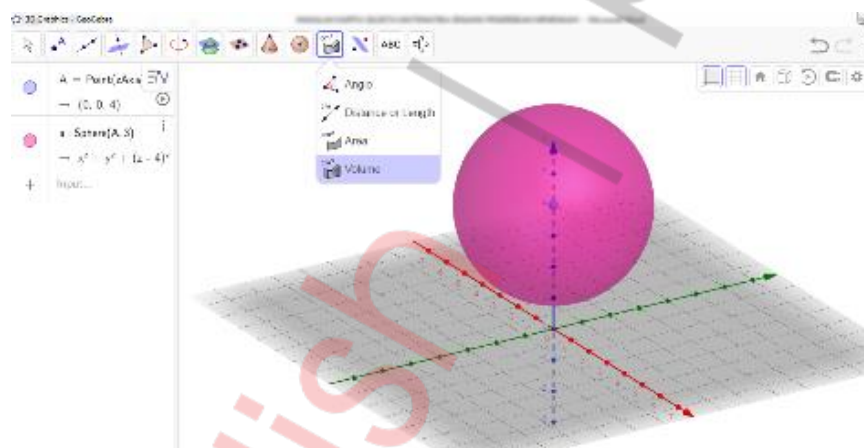
- Setelah tampilan grafik 3D muncul, pilih menu *sphere* lalu pilih opsi *sphere with center & radius*



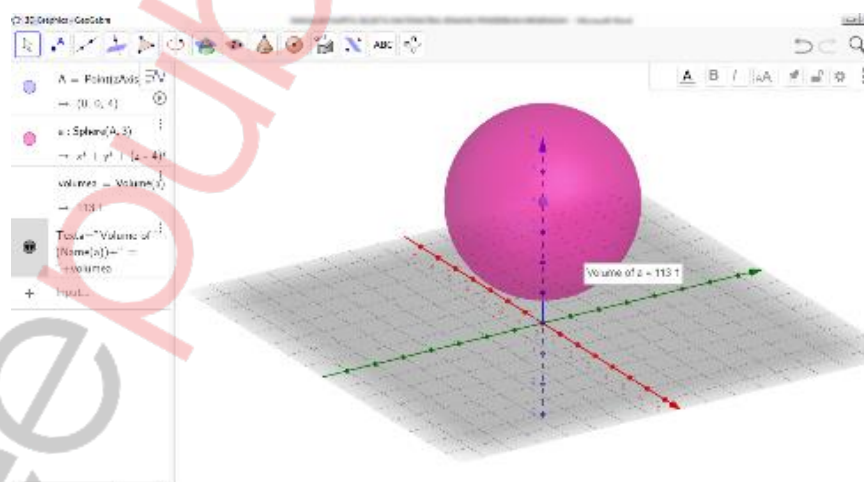
- Lalu tentukan jari-jari bola yang dimaksud pada soal atau yang diinginkan



- Jika sudah ada gambar bola, kita dapat mencari volume tabung dengan menu *angel* lalu *volume*



- Lalu klik bangun ruang bola, maka akan muncul volume bola

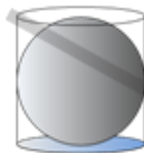


2.4. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Guru:

1. Guru sebaiknya menggunakan model pembelajaran yang sesuai kondisi siswa, selalu memastikan konsep yang diberikan telah dikuasai siswa, selalu memfasilitasi siswa yang ingin bertanya atau mengemukakan gagasan. Mengubah metode ceramah menjadi diskusi kelompok yang lebih interaktif.
2. Memahami bahwa kemampuan siswa berbeda-beda, sehingga rajin memberikan tugas berkaitan dengan materi untuk melatih siswa berpikir dan menambah daya ingat siswa terhadap rumus-rumus volume dan luas permukaan bangun ruang sisi lengkung.
3. Pada soal cerita guru harus menjelaskan langkah demi langkah dalam menyelesaikan soal cerita tersebut. Guru juga harus menjelaskan secara lebih detail tentang langkah pengerjaan soal tersebut seperti mengapa menggunakan rumus luas permukaan, mengapa menggunakan rumus volume, dan lain sebagainya.

Contohnya:

- a. Sebuah bola besi berada di dalam tabung plastik terbuka bagian atasnya seperti terlihat pada gambar berikut.



Tabung kemudian diisi dengan air hingga penuh. Jika diameter dan tinggi tabung sama dengan diameter bola yaitu 60 cm, tentukan volume air yang tertampung oleh tabung!

Jawab:

- ❖ Volume air yang bisa ditampung tabung sama dengan volume tabung dikurangi volume bola di dalamnya. Dalam hal ini dapat diilustrasikan dengan alat peraga tabung dan bola.

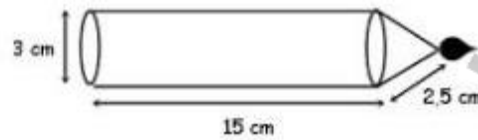
- ❖ Dengan $r_{\text{tabung}} = 30 \text{ cm}$, $r_{\text{bola}} = 30 \text{ cm}$ dan $t_{\text{tabung}} = 60 \text{ cm}$

$$\begin{aligned} V_{\text{tabung}} &= \pi r^2 t \\ &= 3,14 \times 30^2 \times 60 \\ &= 3,14 \times 900 \times 60 \\ &= 169.560 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{bola}} &= \frac{4}{3} \pi r^3 \\ &= \frac{4}{3} \times 3,14 \times 30^3 \\ &= \frac{4}{3} \times 3,14 \times 27.000 \\ &= 113.040 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_{\text{air}} &= V_{\text{tabung}} - V_{\text{bola}} \\
 &= 169.560 - 113.040 \\
 &= 56.520 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

- b. Sebuah lilin seperti gambar di bawah ini berbentuk gabungan tabung dan kerucut. Jika lilin terbakar 3 cm^3 setiap menit, berapa lama lilin akan habis terbakar?



Jawab:

Pada gambar tersebut, agar lilin tersebut habis terbakar maka yang kita cari adalah volume dari lilin tersebut. Yang mana kita ketahui bahwa lilin tersebut terdiri dari 2 buah bangun ruang, yakni tabung dan kerucut. Jadi untuk mencari volume lilin tersebut, maka dapat dilakukan dengan menjumlahkan volume tabung dan kerucut tersebut.

Diketahui:

$$d \text{ tabung} = d \text{ kerucut} = 3 \text{ cm}$$

$$r \text{ tabung} = r \text{ kerucut} = 1,5 \text{ cm}$$

$$t \text{ tabung} = 15 \text{ cm}$$

$$s \text{ kerucut} = 2,5 \text{ cm}$$

$$\text{Kecepatan pembakaran} = 3 \text{ cm}^3/\text{menit}$$

Mencari tinggi kerucut

$$\begin{aligned}
 t^2 &= s^2 - r^2 \\
 &= 2,5^2 - 1,5^2 \\
 &= 6,25 - 2,25 \\
 &= 4 \\
 t &= 2
 \end{aligned}$$

Volume lilin = volume tabung + volume kerucut

$$\begin{aligned}
 &= (\pi \times r^2 \times t) + \left(\frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times t\right) \\
 &= 105,975 + 4,71 \\
 &= 110,685 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

$$\text{Waktu yang dibutuhkan} = 110,685 : 3 = 36,895 \text{ menit}$$

- c. Ke dalam tabung berisi air setinggi 30 cm dimasukkan 6 bola besi yang masing-masing berjari-jari 7 cm. Jika diameter tabung 28 cm, tinggi air dalam tabung setelah dimasukkan enam bola besi adalah...

Jawab:

- ❖ Mencari volume air dalam tabung sebelum dimasuki bola besi:

$$\begin{aligned}V_{air} &= \pi r^2 t \\&= \frac{22}{7} \times 14^2 \times 30 \\&= \frac{22}{7} \times 196 \times 30 \\&= 18.480 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

- ❖ Mencari volume 6 bola besi yang dimasukkan ke dalam tabung

$$\begin{aligned}V_{6 \text{ bola besi}} &= 6 \times \frac{4}{3} \pi r^3 \\&= 6 \times \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 7^3 \\&= 8.624 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

- ❖ Volume gabungan air dan bola besi:

$$\begin{aligned}V_{total} &= 18.480 + 8.624 \\&= 27.104 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

- ❖ Mencari tinggi air setelah bola besi dimasukkan dalam tabung:

$$\begin{aligned}V &= 27.104 \\ \pi r^2 t &= 27104 \\ \frac{22}{7} \times 14^2 \times t_{air} &= 27.104 \\ 616 t_{air} &= 27.104 \\ t_{air} &= \frac{27.104}{616} \\ t_{air} &= 44 \text{ cm}\end{aligned}$$

4. Guru harus lebih tegas dalam memberikan arahan kepada siswa. Guru bisa memberikan hukuman yang setimpal jika ada siswa yang tidak mengikuti peraturan ataupun arahan yang diperintahkan guru dalam hal membawa perlengkapan pembelajaran guna tercapainya tujuan pembelajaran dan tersampainya materi yang ingin dipelajari. Hukuman tersebut dilakukan untuk memberikan efek jera kepada siswa.
5. Dalam pembelajaran kelompok sebaiknya hasil dari kerja kelompok tersebut dibahas secara bersama-sama di kelas dengan mempresentasikan hasil kerja kelompok mereka. Kelompok yang maju dipilih secara acak dan setiap anggota kelompok harus bisa menjelaskan hasil kerja kelompoknya di depan kelas. Selain itu, guru juga bisa menyuruh siswa untuk melaporkan secara personal jika ada salah satu anggota kelompoknya yang tidak bekerja dalam kelompok tersebut.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Permasalahan pembelajaran yang dialami siswa pada materi bangun ruang sisi lengkung ini yaitu:

1. Siswa kesulitan dalam menghafal dan mengaplikasikan rumus-rumus pada bangun ruang sisi lengkung, seperti rumus luas selimut, luas permukaan, dan volume.
2. Siswa kesulitan dalam pemecahan masalah/*problem solving* pada soal cerita. Siswa kesulitan dalam memahami soal cerita yang diberikan sehingga hal tersebut menyebabkan guru menjadi terkesan seperti mendongeng.
3. Siswa kurang teliti, sehingga sering terjadi kekeliruan perhitungan yang dialami siswa. Siswa juga sering lupa dan keliru dalam menuliskan satuannya seperti m, m², m³, dsb.).
4. Pada kondisi daring saat ini kurang efektif menggunakan metode pembelajaran seperti biasanya, karena sering terkendala sinyal dan kuota.

Permasalahan pembelajaran yang dialami guru pada materi bangun ruang sisi lengkung ini yaitu:

1. Siswanya yang heterogen, yang mana di sana ada siswa yang mudah memahami materi, ada yang perlu dilakukan penjelasan ulang dulu baru paham, ada yang perlu di kaitkan dengan kehidupan sehari-hari dulu baru paham, dan ada yang meski diulang berkali-kali materi tersebut tapi siswanya tidak juga paham tentang materi tersebut.
2. Kesulitan dalam menggambar yang mana kita ketahui materi bangun ruang sisi lengkung ini ada yang berkaitan dengan menggambar, yang meliputi menggambar tabung, kerucut, bola, dan sebagainya. Dalam menggambar ini biasanya guru meminta siswa untuk membawa peralatan menggambar seperti buku berpetak dan penggaris guna memudahkan siswa dalam menggambar. Namun ketika disuruh membawa peralatan menggambar tersebut ada beberapa siswa yang tidak membawa peralatan tersebut, entah karena lupa ataupun karena memang sengaja untuk tidak membawanya.
3. Dalam pembelajaran kelompok terkadang hanya beberapa orang saja yang mengerjakan tugas kelompok tersebut, sehingga terkadang pembelajaran kelompok dirasa kurang efektif dalam proses pembelajaran.

3.2. Saran

Bagi guru atau calon guru matematika dapat menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dalam pembelajaran sesuai dengan kebutuhan materi ajar sehingga dapat melibatkan siswa secara aktif dalam mengontribusi pengetahuannya baik secara individual maupun kelompok. Bagi siswa agar lebih memperhatikan penjelasan dari guru serta bertanya kepada guru ataupun teman sebaya yang sudah mengerti apabila terdapat kesulitan. Selain itu, pada kondisi daring saat ini ada baiknya memanfaatkan aplikasi berbasis komputer dan android yaitu Geogebra sehingga visualisasi terhadap bangun ruang lebih nyata dan membuat siswa memahami konsep dengan cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Ahmad (2019, 21 Agustus). *Bangun Ruang Sisi Lengkung*. dari: <https://rumusbilangan.com/bangun-ruang-sisi-lengkung/>
- Arifin, Edy Yusmin, Hamdani (2017). *Analisis Kesulitan Siswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung di SMP*. Pontianak. JP3 (Jurnal Penelitian, Pendidikan, dan Pembelajaran).
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. 2017. *Matematika SMP/MTS Kelas IX Semester 2 Kurikulum 2013*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.
- Rifandy (2014, 25 Januari). *Pembuktian Luas Volume Krucut*: <http://rifandy23.blogspot.com/2014/01/pembuktian-luas-volume-kerucut.html>
- Rifandy (2014, 25 Januari). *Pembuktian Rumus Volume Bola.*: <http://rifandy23.blogspot.com/2014/01/pembuktian-rumus-volume-bola-dengan-3.html>

BAB XLVII

KESULITAN PESERTA DIDIK TERHADAP MATERI BARISAN DAN DERET ARITMETIKA KELAS X1 SMA

Oleh
Linsida (A1C018052)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Saat ini dunia tengah menghadapi Pandemi COVID-19, yang berdampak pada semua aspek kehidupan baik dari segi aktivitas ekonomi dan khususnya dunia pendidikan. Adanya wabah virus Corona ini menghambat kegiatan belajar mengajar yang biasanya berlangsung secara tatap muka menjadi via *online*. Hal ini sesuai dengan keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia terkait Surat Edaran Nomor 4 Tahun 2020 tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan dalam Masa Darurat Penyebaran *Corona Virus Disease* (COVID-19). Tidak sedikit dari kebijakan tersebut membuat cara hidup masyarakat saat ini berubah. Salah satunya yaitu, kebijakan *Work From Home* (WFH). Pendidikan di Indonesia pun menjadi salah satu bidang yang terdampak akibat adanya pandemi COVID-19 tersebut.

Dalam kehidupan sehari-hari kita tidak akan pernah lepas dari yang namanya matematika. Di mana Matematika adalah mata pelajaran yang berperan penting dalam dunia pendidikan. Kenyataan ini dapat terlihat dari mata pelajaran matematika selalu dihadirkan mulai dari tingkat pendidikan dasar hingga tingkat pendidikan atas. Mulai dari TK, SD, SMP, SMA/SMK bahkan perguruan tinggi pun masih menghadirkan matematika sebagai mata pelajaran wajib diikuti. Bahkan pada tingkatan Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD), anak sudah dikenalkan dengan bentuk-bentuk angka sebagai simbol dasar matematika.

Kline (1973) mengatakan bahwa matematika itu bukan pengetahuan yang menyendiri yang dapat sempurna karena dirinya sendiri, tapi keberadaannya itu untuk membantu manusia dalam memahami dan menguasai permasalahan sosial, ekonomi dan alam. Ilmu matematika dapat diterapkan untuk mempelajari ilmu lainnya seperti kimia, fisika, biologi, ekonomi, sosial, kedokteran, arsitektur dan teknik. Dan juga dapat diterapkan dalam kehidupan nyata salah satunya barisan dan deret. Barisan dan deret dalam matematika memiliki manfaat yang banyak dalam kehidupan sehari-hari. Ketika kamu ingin menjadi seorang pengusaha misalnya, perkembangan usaha yang konstan dari waktu ke waktu mengikuti baris hitung. Kamu jadi bisa memprediksikan skala keuntungan dan kerugianmu.

Barisan dan Deret Aritmetika, pada dasarnya merupakan suatu alat atau instrumen yang cukup ampuh untuk memecahkan persoalan tersebut. Dengan menggunakan barisan dan deret aritmetika memudahkan kita untuk melakukan penjumlahan, pengurangan, pembagian, juga perkalian dalam suatu persoalan. Pada awalnya barisan dan deret aritmetika ditemukan oleh Gauss ketika beliau masih umur 10 tahun.

Oleh karenanya, perlu adanya pembaharuan pembelajaran yang dilakukan oleh guru untuk menyikapi pembelajaran jarak jauh yang disebabkan karena pandemik ini. Baik di bidang metode maupun media yang digunakan dalam pembelajaran. Seperti halnya, pembelajaran barisan dan deret aritmetika kelas sebelas sekolah menengah atas

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun rumusan masalah yang penulis ambil ialah:

1. Apa permasalahan yang dihadapi peserta didik dalam proses pembelajaran pada materi barisan dan deret aritmetika?
2. Bagaimana hasil belajar peserta didik pada materi barisan dan deret aritmetika?
3. Apa permasalahan yang dihadapi oleh pendidik dalam proses pembelajaran pada materi barisan dan deret aritmetika?
4. Bagaimana solusi untuk mengatasi kesulitan atau permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik dan pendidik pada materi barisan dan deret aritmetika?

1.3. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan penulisan laporan ini yaitu:

1. Untuk memenuhi tugas mata kuliah Kapita Selekt Matematika Jenjang Pendidikan Menengah.
2. Untuk mengetahui hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran barisan dan deret aritmetika.
3. Untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi peserta didik dan pendidik dalam proses pembelajaran barisan dan deret aritmetika.
4. Untuk memberikan solusi pada masalah yang dihadapi peserta didik dan pendidik dalam proses pembelajaran barisan dan deret aritmetika.

II. PEMBAHASAN

2.1. Barisan dan Deret Aritmetika

2.1.1. Pengertian Barisan dan Deret

1. Barisan Bilangan

Perhatikan susunan bilangan berikut:

- a. 1, 2, 3, 4, 5,...; dinamakan barisan bilangan asli
- b. 2, 4, 6, 8, 10,...; dinamakan barisan bilangan asli genap
- c. 1, 3, 6, 10, 15,...; dinamakan barisan bilangan segitiga
- d. 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13,...; dinamakan barisan bilangan Fibonacci

Bilangan-bilangan yang membentuk suatu barisan disebut suku-suku barisan. Bilangan pertama atau suku pertama dilambangkan dengan U_1 , suku kedua dengan

U_2 , suku ketiga dengan U_3 , suku ke- k dengan $u_k, \dots$, demikian seterusnya sampai suku ke- n dengan U_n (n bilangan asli).

Indeks n menyatakan banyaknya suku dalam barisan itu. Untuk nilai n bilangan asli berhingga, barisan itu dinamakan barisan berhingga. Suku ke- n dilambangkan dengan u_n disebut suku umum barisan. Pada umumnya, suku ke- n atau u_n merupakan fungsi dengan daerah asal (domain) bilangan asli n .

Barisan bilangan adalah susunan bilangan yang memiliki pola atau aturan tertentu antara satu bilangan dengan bilangan berikutnya. Jika bilangan pertama U_1 , bilangan kedua U_2 , bilangan ketiga U_3 , ..., dan bilangan ke- n adalah U_n , maka barisan bilangan itu dituliskan sebagai berikut:

$$U_1, U_2, U_3, \dots, U_k, \dots, U_n$$

2. Deret

Perhatikan kembali barisan jika suku-suku tersebut dijumlahkan dalam bentuk $U_1, U_2, U_3, \dots, U_k, \dots, U_n$, maka penjumlahan barisan tersebut dinamakan deret. Jumlah suku-suku pada barisan hingga n suku pertama dinyatakan dengan S_n . Misalnya jumlah 5 suku pertama ditulis

$$S_n = U_1 + U_2 + U_3 + U_4 + U_5.$$

2.1.2. Barisan Aritmetika

Perhatikan barisan aritmetika 1, 3, 5, 7, ... dan 2, 4, 6, 8, ...; setiap selisih antara dua suku yang berurutan adalah tetap nilainya yaitu: $3 - 1 = 5 - 3 = 7 - 5 = 2$, $4 - 2 = 6 - 4 = 8 - 6 = 2$. Secara umum $U_1, U_2, U_3, \dots, U_n$ adalah barisan aritmetika apabila $U_2 - U_1 = U_3 - U_2 = U_4 - U_3 = \text{konstanta}$. Konstanta ini disebut *beda* dan dinyatakan dengan b . Sehingga barisan aritmetika dapat kita definisikan bahwa Barisan aritmetika adalah suatu barisan dengan selisih (beda) antara dua suku yang berurutan selalu tetap.

1. Bentuk umum :

$$U_1, U_2, U_3, \dots, U_n$$

atau

$$a, (a + b), (a + 2b), \dots, (a + (n - 1)b)$$

2. Pada barisan aritmetika, berlaku :

$$U_n - U_{n-1} = b,$$

sehingga

$$U_n = U_{n-1} + b.$$

3. Rumus umum suku ke- n pada barisan aritmetika

Misalkan suatu barisan aritmetika dengan suku pertama a dan beda b , maka suku barisan itu dapat divisualisasikan sebagai berikut:

$$U_1 = a$$

$$U_2 = a + b$$

$$U_3 = a + 2b$$

$$U_4 = a + 3b$$

$$U_n = a + (n - 1) b$$

Berdasarkan pola atau keteraturan suku-suku barisan di atas, maka rumus suku ke-n untuk barisan aritmetika dapat ditentukan dengan hubungan berikut.

Misalkan suatu barisan aritmetika dengan suku pertama a dan beda b , rumus umum suku ke-n dari barisan aritmetika itu ditentukan oleh:

$$U_n = a + (n - 1) b$$

Contoh:

- 1) Carilah suku pertama, beda, dan suku ke-6 dari barisan aritmetika 4, 1, -2, -5,...

Jawab:

Barisan 4, 1, -2, -5, ...

Suku pertama $U_1 = a = 4$,

Beda $b = U_2 - U_1 = 1 - 4 = -3$

Suku ke-6 $U_6 = a + 5b = 4 + 5(-3) = -11$

Jadi, suku pertama $a = 4$, beda $b = -3$, dan suku ke-6 adalah $U_6 = -11$

4. Suku tengah pada barisan aritmetika

Suku tengah suatu barisan aritmetika dapat ditentukan melalui deskripsi berikut ini.

Misalkan barisan aritmetika yang terdiri dari atas $(2k-1)$ suku : $U_1, \dots, U_k, \dots, U_{2k-1}$, maka suku tengahnya adalah U_k . Suku tengah $U_k = a + (k-1)b = \frac{1}{2}\{2a + 2(k-1)b\} = \frac{1}{2}\{a + a + (2k-2)b\} = \frac{1}{2}\{U_1 + U_{2k-1}\}$. Jadi, suku tengahnya ditentukan oleh hubungan $U_k = \frac{1}{2}\{U_1 + U_{2k-1}\}$.

Contoh:

- 1) Diketahui barisan aritmetika 3, 5, 7, 9, ..., 95. Banyak suku pada barisan itu adalah ganjil.

a. Carilah suku tengahnya!

b. Suku ke berapakah suku tengahnya itu?

c. Berapakah banyak suku barisan itu?

Jawab:

a. Barisan 3, 5, 7, 9, ..., 95. Suku pertama $a = U_1 = 3$, beda $b = 2$, dan suku terakhir $U_{2k-1} = 95$.

$$U_k = \frac{1}{2}(U_1 + U_{2k-1}) = \frac{1}{2}(3 + 95) = 49$$

Jadi, suku tengahnya adalah 49.

b. Dari hasil a, diperoleh:

$$U_k = a + (k-1)b = 49$$

$$\Leftrightarrow 3 + (k-1)2 = 49$$

$$\Leftrightarrow 2k = 48$$

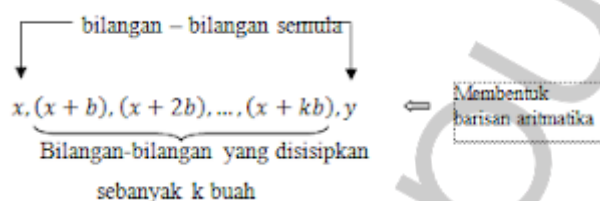
$$\Leftrightarrow k = 24$$

Jadi, suku tengahnya adalah suku ke-24.

c. Banyaknya suku barisan itu sama dengan $2k - 1 = 2(24) - 1 = 47$.

5. Sisipan pada barisan aritmetika

Misalkan di antara dua bilangan real x dan y (dengan $x \neq y$) akan disisipkan sebanyak k buah bilangan (k bilangan asli). Bilangan-bilangan semula dengan bilangan-bilangan yang disisipkan itu membentuk suatu barisan aritmetika. Susunan bilangan-bilangan semula dengan bilangan-bilangan yang disisipkan dapat divisualisasikan dengan menggunakan bagan sebagaimana diperlihatkan berikut ini.



Di antara dua bilangan x dan y disisipkan sebanyak k buah bilangan sehingga bilangan-bilangan semula dengan bilangan-bilangan yang disisipkan membentuk barisan aritmetika. Nilai beda barisan aritmetika yang terbentuk dapat ditentukan dengan menggunakan hubungan $b = (y - x) / (k + 1)$. Dengan x dan y bilangan real ($x \neq y$) dan k bilangan asli.

Contoh:

1) Di antara bilangan 4 dan 28 disisipkan 5 buah bilangan sehingga bilangan-bilangan semula dengan bilangan-bilangan yang disisipkan membentuk barisan aritmetika. Carilah beda dari barisan aritmetika yang terbentuk.

Jawab:

Diketahui $x = 4$, $y = 28$, dan $k = 5$

Didapat $b = (y - x) / (k + 1) = (28-4)/(5+1)=4$

Jadi, beda barisan aritmetika yang terbentuk adalah $b = 4$.

2.1.3. Deret Aritmetika

Jumlah beruntun suku-suku suatu barisan aritmetika disebut sebagai deret aritmetika. Sebagai contoh:

1. Dari barisan aritmetika 1, 3, 5, 7, ..., 99 dapat dibentuk deret aritmetika $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + 99$,
2. Dari barisan aritmetika 2, 4, 6, 8, ..., $2n$ dapat dibentuk deret aritmetika $2 + 4 + 6 + 8 + \dots + 2n$.

Dari contoh di atas dapat disimpulkan, jika $u_1, u_2, u_3, \dots, u_n$, merupakan suku – suku barisan aritmetika, maka $U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$ dinamakan sebagai deret aritmetika.

1. Rumus jumlah n suku pertama deret aritmetika

Jumlah n suku pertama deret aritmetika dilambangkan dengan S_n dan S_n ditentukan oleh:

$$S_n = U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_{n-2} + U_{n-1} + U_n$$

Substitusikan $U_1 = a$, $U_2 = a+b$, $U_3 = a+2b$, $U_{n-2} = u_n - 2b$, $U_{n-1} = u_n - b$, diperoleh

$$S_n = a + (a+b) + (a+2b) + \dots + (u_n - 2b) + (u_n - b) + u_n \dots \text{(pers 1)}$$

Jika urutan suku-suku penjumlahan pada persamaan (pers 1) itu dibalik, maka diperoleh:

$$S_n = U_n + (U_n - b) + (U_n - 2b) + \dots + (a+2b) + (a+b) + a \dots \text{(pers 2)}$$

Jumlahkan masing-masing ruas pada (pers 1) dengan (pers 2), sehingga diperoleh:

$$2S_n = (a + U_n) + (a + U_n) + (a + U_n) + \dots + (a + U_n) + (a + U_n) + (a + U_n).$$

Penjumlahan n suku dengan masing-masing sukunya adalah $(a + U_n)$.

$$\Leftrightarrow 2S_n = (a + U_n)$$

$$\Leftrightarrow 2S_n = \frac{n}{2}(a + U_n)$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, jumlah n suku pertama suatu deret aritmetika dapat ditentukan melalui hubungan sebagai berikut.

Jumlah n suku pertama suatu deret aritmetika $U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$ ditentukan dengan menggunakan hubungan

$$S_n = \frac{n}{2}(a + un)$$

Dengan n = banyak suku, a = suku pertama, dan u_n = suku ke- n .

2. Sifat-sifat S_n pada deret aritmetika

Jumlah n suku pertama deret aritmetika mempunyai sifat-sifat sebagai berikut.

- $S_n = n/2 (a + U_n)$ merupakan fungsi kuadrat dari n (n bilangan asli) yang tidak memiliki suku tetapan.
- Untuk setiap n bilangan asli berlaku hubungan $S_n - S_{n-1} = U_n$ (suku ke- n).

Contoh:

1) Hitunglah jumlah deret aritmetika $2 + 4 + 6 + \dots + 100$.

Jawab:

Untuk menghitung jumlah deret pada soal di atas, perlu ditentukan terlebih dulu banyak suku atau n melalui hubungan $U_n = a + (n-1)b$.

$$2 + 4 + 6 + \dots + 100,$$

Diketahui : $a = 2$, $b = 2$, dan $U_n = 100$

$$U_n = a + (n-1)b$$

$$100 = 2 + (n-1) 2$$

$$\Leftrightarrow 100 = 2n$$

$$\Leftrightarrow n = 50$$

$$S_{50} = \frac{50}{2} (a + U_{50}) = 25(2 + 100) = 2.550$$

Jadi, jumlah deret aritmetika $2 + 4 + 6 + \dots + 100$ adalah $S_{50} = 2.550$

2.2. Permasalahan dalam Materi Barisan dan Deret Aritmetika

Menurut Abu Ahmadi dalam buku *Psikologi Belajar* (1999: 74) mengatakan bahwa “dalam keadaan di mana anak didik tidak dapat belajar sebagaimana mestinya, itulah yang disebut kesulitan belajar”. Sedangkan menurut Syaiful Bahri Djamarah (2002: 201), kesulitan belajar adalah “suatu kondisi di mana anak didik tidak dapat belajar secara wajar, disebabkan adanya ancaman, hambatan ataupun gangguan dalam belajar”. Selanjutnya Gozali dalam *Psikologi Belajar* (1999: 38), mengatakan bahwa “kesulitan belajar adalah kesukaran mendapat perubahan tingkah laku yang di inginkan meskipun latihan telah dilakukan.

Menurut Sasmita (1989: 64) mengatakan bahwa kesulitan belajar dapat diartikan sebagai suatu kondisi dalam proses belajar yang di tandai oleh adanya hambatan-hambatan tertentu untuk memperoleh hasil belajar. Hambatan-hambatan yang timbul itu mungkin disadari dan mungkin tidak disadari oleh orang yang mengalaminya dan itu dapat bersifat psikologis, sosiologis ataupun fisiologis dalam keseluruhan proses belajarnya. Murid yang mengalami kesulitan belajar akan mengalami hambatan dalam proses mencapai hasil belajarnya sehingga prestasi yang dicapainya berada di bawah yang seharusnya (kemampuannya).

Seperti halnya pelajaran matematika menurut pandangan siswa matematika adalah pelajaran yang sulit, hal itu masih tertanam di dalam pikiran siswa, sehingga siswa mengalami kesulitan untuk belajar mata pelajaran matematika, menurut Uno (2011) mengungkapkan bahwa matematika sebagai ilmu yang merupakan alat pikir dan alat untuk memecahkan sebagai kemampuan siswa Indonesia dalam mengidentifikasi dan memahami peran matematika dalam kehidupan masih sangat rendah. Parakitiponng dan Nakamura (2006) membagi lima tahapan analisis kesalahan Newman menjadi dua kelompok kendala yang dialami siswa dalam menyelesaikan masalah. Kendala pertama adalah masalah dalam kelancaran linguistik dan pemahaman konseptual yang sesuai dengan tingkat membaca sederhana dan memaknai makna masalah. Dan kendala kedua masalah dalam pengelolaan matematika yang terdiri dari transformasi, keterampilan proses, dan penulisan jawaban.

Laporan ini memuat hasil wawancara secara online penulis dengan seorang guru di SMA Negeri 1 Bengkunt mengenai permasalahan pembelajaran pada pokok bahasan barisan dan deret aritmetika, yang meliputi hasil belajar siswa, model/media yang digunakan dalam pembelajaran, permasalahan terhadap siswa dan guru selama pembelajaran, dan solusi dari permasalahan tersebut. Berikut merupakan hasil wawancara yang telah dilakukan:

2.2.1. Hasil Belajar

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan pada salah satu guru matematika di SMA Negeri 1 Bengkunt. Guru tersebut menyatakan bahwa hasil belajar siswa yang

dicapai untuk materi barisan dan deret aritmetika ini sedikit beragam. Untuk siswa yang cepat dalam menangkap serta memahami materi pelajaran yang dijelaskan sudah tentu memiliki hasil belajar (nilai) yang bagus, dan untuk siswa yang kurang dalam menangkap materi pelajaran dan sulit memahami tentu akan mendapatkan hasil belajar (nilai) yang kurang pula.

2.2.2. Metode/Model Pembelajaran

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan pada salah satu guru matematika di SMA Negeri 1 Bengkunt mengenai model dan metode pembelajaran materi barisan dan deret aritmetika, yaitu dengan metode ekspositori, tanya jawab, diskusi dan penugasan. Ditambah pada saat ini (pandemi) guru memberikan pembelajaran melalui media sosial seperti WhatsApp Group, Google Classroom, dan lainnya.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Materi barisan dan deret aritmetika adalah materi kelas XI SMA/MA. Berdasarkan hasil wawancara pada guru matematika permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik yaitu:

1. Menganggap matematika itu sulit
2. Kurang paham konsep pembelajaran
3. Kesulitan dalam membedakan antara barisan dan deret aritmetika dengan geometri
4. Tidak percaya diri dan tidak mau bertanya mengenai kesulitan yang dialami
5. Terkendala jaringan saat daring

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

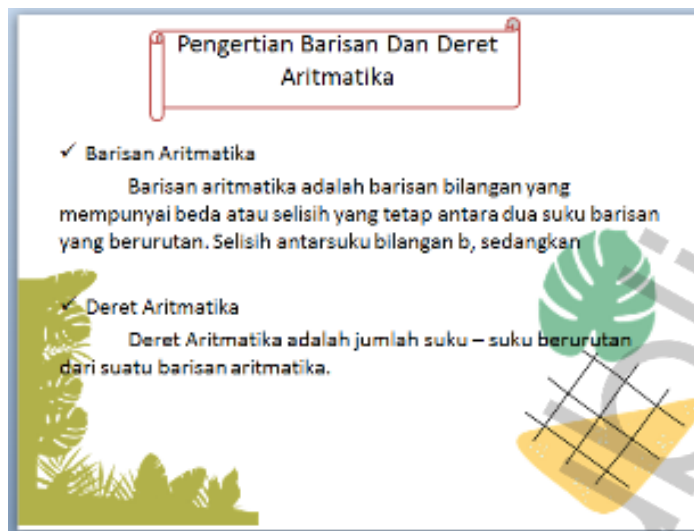
Permasalahan umum yang dimiliki guru di antaranya:

1. Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi.
2. Sulitnya beberapa siswa dalam menyelesaikan masalah mengenai barisan dan deret aritmetika
3. Minimnya sarana prasarana seperti media pembelajaran
4. Kurangnya pengetahuan guru dalam membuat media pembelajaran
5. kurang paham menggunakan teknologi (daring)

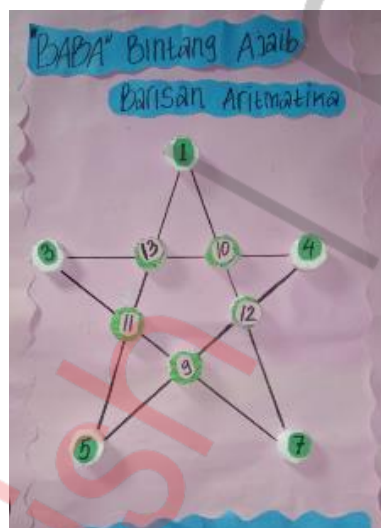
2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Siswa

Solusi yang penulis tawarkan yaitu ada dua media, pertama penulis membuat media pembelajaran berupa video pembelajaran yang dapat memudahkan siswa dalam menemukan konsep dan memahami materi barisan dan deret. Kedua, penulis juga membuat video pembelajaran dalam menggunakan alat peraga.



Gambar 1. Tampilan Video Pembelajaran Materi Barisan dan Deret Aritmetika



Gambar 2. Tampilan Video Pembelajaran Menggunakan Alat Peraga

Penulis membuat media pembelajaran berupa video pembelajaran karena dapat diakses di mana pun terutama pada saat pandemik saat ini sehingga memudahkan para siswa untuk memahami konsep dan materi barisan dan deret aritmetika.

2.3.2. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Guru

Dari beberapa permasalahan yang sudah penulis sebutkan. Beberapa solusi dari penulis untuk mengatasi kesulitan yang dialami beberapa guru di sekolah dalam menjelaskan materi barisan deret aritmetika, yaitu guru dapat membuat media pembelajaran berupa video pembelajaran yang dilengkapi dengan fitur animasi, untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep dan materi yang diberikan. Selain itu, guru juga dapat membuat alat peraga yang sesuai dengan materi barisan dan deret aritmetika, sehingga dalam menggunakan alat peraganya dapat melibatkan siswa agar siswa terlibat aktif dalam menemukan konsep dan memahami materi barisan dan deret aritmetika.

2.3.3. Alat Peraga

Alat peraga merupakan bagian media pembelajaran yang dapat diartikan sebagai semua benda yang digunakan sebagai perantara dalam proses pembelajaran. Tujuan dasar penggunaan media pembelajaran yakni untuk memperjelas instrumen yang akan disampaikan, dapat merangsang perhatian, pikiran, dan kemampuan siswa, alat peraga juga harus dapat meningkatkan efektifitas dan kelancaran dalam proses belajar, terutama dalam hal memperjelas materi yang sedang dipelajari, sehingga pada akhirnya dapat mempercepat proses perubahan tingkah laku siswa.

Alat peraga matematika adalah sebuah alat hitung matematika dengan berbagai bentuk perhitungan mulai dari penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, dan lain sebagainya. Masih banyak lagi bentuk perhitungan matematika seperti perhitungan matematika dengan berbagai rumus-rumus matematika.

Alat peraga adalah salah satu solusi yang dapat mengatasi kesulitan belajar. Dengan adanya alat peraga yang menarik dan tidak menyalahi konsep matematika dapat memudahkan peserta didik dan pengajar dalam proses pembelajaran matematika. Sebab, Menurut Ibid (2008), kata peraga berarti alat media pengajaran untuk memperagakan sajian pelajaran. Kata utamanya adalah peraga yang artinya bertugas bentuk visual meragakan, membuat raga atau fisik suatu pengertian yang dijelaskan. Fisik itu dapat berbentuk benda nyatanya atau benda tiruan dalam bentuk model atau dalam bentuk gambar visual/audio.

Pengertian alat peraga pendidikan menurut Sudjana (2009) adalah suatu alat yang dapat diserap oleh mata dan telinga dengan tujuan membantu guru agar proses belajar mengajar siswa lebih efektif dan efisien. Alat peraga merupakan suatu bagian dari media pembelajaran yang diartikan semua benda (dapat berupa benda, objek atau benda mati) yang membawakan ciri-ciri atau konsep yang dipelajari sebagai perantara yang digunakan dalam proses pembelajaran.

Di dalam laporan ini penulis menggunakan alat peraga BABA (Bintang Ajaib Barisan Aritmetika) di mana alat peraga tersebut digunakan dalam materi Barisan dan Deret Aritmetika.

BABA (Bintang Ajaib Barisan Aritmetika)



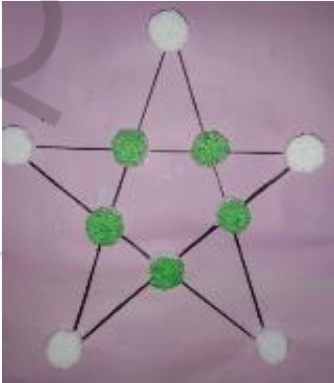
Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang sulit. Biasanya, siswa sulit untuk menerima penjelasan dari guru. Salah satu contoh materi matematika yang sulit yaitu barisan dan deret aritmetika. Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menggunakan alat peraga bintang ajaib barisan aritmetika.

A. Alat dan Bahan

Nama Alat/Bahan	Gambar
1. Kardus 2. <i>Styrofoam</i> 3. Karton merah jambu 4. <i>Double tip</i> 5. Spidol 6. Gunting 7. Lem kertas 8. Kertas buffalo 9. Lem lilin 10. <i>Cutter</i>	

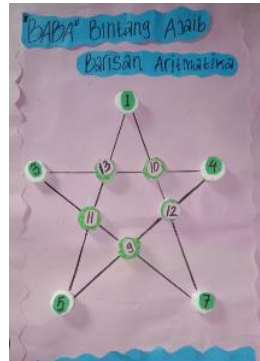
B. Cara Pembuatan

No.	Langkah-langkah	Gambar
1.	Potong kardus sesuai dengan ukuran yang diinginkan.	
2.	Potong karton sesuai dengan ukuran kardus yang sudah dipotong.	

3.	Potong <i>styrofoam</i> dengan membentuk lingkaran	
4.	Tulislah angka pada kertas buffalo. Kemudian gunting sesuai bentuk yang diinginkan.	
5.	Kemudian buatlah gambar bintang pada karton. Lalu, tempelkan bulatan <i>styrofoam</i> yang telah dibuat ke permukaan karton yang sudah digambar bintang dan letakkan ditempat yang memang sudah ditentukan.	
6.	Setelah itu buatlah tulisan untuk judul pada kertas buffalo lalu tempelkan.	
7.	Kemudian, letakkan angka yang sudah dibuat di atas bulatan <i>styrofoam</i> tadi sesuai yang diinginkan.	

C. Cara Penggunaan

Penggunaan alat peraga bintang ajaib barisan aritmetika:



1. Tipe 1 :

Untuk mencari barisan pada gambar bintang pada alat peraga maka kita tambahkan angka-angka berikut:

- pertama : $1 + 5 = 6$
- kedua : $3 + 4 = 7$
- ketiga : $1 + 7 = 8$
- keempat : $5 + 4 = 9$
- kelima : $3 + 7 = 10$

sehingga barisan aritmetika yang terbentuk sebagai berikut: 6, 7, 8, 9, 10.

2. Tipe 2 :

Untuk mencari barisan pada gambar bintang pada alat peraga maka kita tambahkan angka-angka berikut:

- pertama : $11 + 9 = 20$
- kedua : $9 + 12 = 21$
- ketiga : $12 + 10 = 22$
- keempat : $10 + 13 = 23$
- kelima : $13 + 11 = 24$

sehingga barisan aritmetika yang terbentuk sebagai berikut: 20, 21, 22, 23, 24.

3. Tipe 3 :

Untuk mencari barisan pada gambar bintang pada alat peraga maka kita tambahkan angka-angka berikut:

- pertama : $1 + 13 + 10 = 24$
- kedua : $11 + 5 + 9 = 25$
- ketiga : $10 + 12 + 4 = 26$
- keempat : $3 + 13 + 11 = 27$
- kelima : $9 + 7 + 12 = 28$

sehingga barisan aritmetika yang terbentuk sebagai berikut: 24, 25, 26, 27, 28.

4. Untuk membuktikan bahwa setiap barisan yang kita peroleh benar maka kita akan mencoba mencari menggunakan rumus umum barisan aritmetika :

Misalkan diketahui sebuah barisan 24, 25, 26, 27, ... maka berapakah nilai suku ke-5 barisan tersebut?

Penyelesaian:

Diketahui : *suku pertama* = $a = 24$, *beda* = $b = 25 - 24 = 1$

Ditanya : *suku ke - 5* = U_5 ?

Jawab:

$$U_5 = a + (n - 1) \cdot b$$

$$U_5 = 24 + (5 - 1) \cdot 1$$

$$U_5 = 24 + (4) \cdot b$$

$$U_5 = 28$$

Maka suku ke lima barisan tersebut ialah 28 dn dapat kita lihat pada penjelasan tipe 3 bahwa suku ke lima yang diperoleh juga ialah 28.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Barisan bilangan adalah himpunan bilangan yang diurutkan menurut suatu aturan/pola tertentu yang dihubungkan dengan tanda “,”. Jika pada barisan tanda “,” diganti dengan tanda “+”, maka disebut deret. Masing-masing bilangan itu disebut suku-suku barisan. Aritmetika atau aritmetika yang kata yang berasal dari bahasa Yunani αριθμός = angka yang dulu biasa disebut Ilmu Hitung merupakan cabang tertua (atau pendahulu) dari matematika yang mempelajari operasi dasar bilangan. Sehingga dengan demikian barisan aritmetika adalah barisan bilangan yang mempunyai beda atau selisih yang tetap antara dua suku barisan yang berurutan, dan Deret Aritmetika adalah jumlah suku – suku berurutan dari suatu barisan aritmetika. Kesulitan atau masalah yang dialami siswa adalah masalah dalam kelancaran linguistik dan pemahaman konseptual yang sesuai dengan tingkat membaca sederhana dan memaknai makna masalah. serta masalah dalam pengelolaan matematika yang terdiri dari transformasi, keterampilan proses, dan penulisan jawaban.

3.2. Saran

3.2.1. Saran dari Penulis

Dari permasalahan yang dihadapi oleh pengajar dan peserta didik mengenai materi barisan dan deret aritmetika, maka penulis memberikan saran:

1. Pengajar harus kreatif dan inovatif dalam proses pembelajaran baik dalam metode, strategi, serta model pembelajaran.
2. Pengajar harus menciptakan proses pembelajaran yang menarik dan asyik agar terciptanya suasana yang menyenangkan sehingga proses pembelajaran yang akan dicapai sesuai dengan tujuan pembelajaran.
3. Sebaiknya pengajar menggunakan alat peraga dalam proses pembelajaran untuk merangsang pikiran peserta didik, sehingga peserta didik menjadi aktif dan paham materi.

3.2.2. Saran dari Peserta Presentasi

Saran dan tanggapan dari beberapa kelompok terkait hasil dari survei dan solusi yang penulis berikan saat presentasi yaitu: dalam mengajarkan materi barisan dan deret aritmetika, guru harus kreatif dan inovatif dalam menyampaikan konsep dengan metode atau model yang berbeda seperti dengan permainan atau menggunakan teknologi. Selain itu, guru harus menyampaikan materi dengan sistematis dan mengaitkannya dalam kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik akan tertarik dengan materi pembelajaran yang akan disampaikan serta akan mudah memahami atau memaknai apa itu barisan dan deret aritmetika.

Daftar Pustaka

<https://411rumahmatematik.blogspot.com/2020/06/bintang-ajaib-barisan-aritmetika.html>

<https://blog.ruangguru.com/barisan-dan-deret-geometri-rumus-un-sn-dan-deret-geometri-tak-hingga>.

<https://fatkhan.web.id/pengertian-kesulitan-belajar/#:~:text=Pengertian%20Kesulitan%20Belajar%20%E2%80%93%20Menurut%20Abu,itulah%20yang%20disebut%20kesulitan%20belajar%E2%80%9D.&text=Kesulitan%20belajar%20terjadi%20karena%20adanya,hambatan%20dan%20gangguan%20dalam%20belajar>.

<https://www.quipper.com/id/blog/mapel/matematika/barisan-dan-deret-matematika-kelas-11/>

BAB XLVIII

KESULITAN PESERTA DIDIK TERHADAP MATERI POLA BILANGAN KELAS VIII SEMESTER 1

Oleh
Rizki Febrianingsih (A1C018053)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika merupakan mata pelajaran yang diajarkan pada setiap jenjang pendidikan. Alasan matematika diajarkan di setiap jenjang pendidikan karena matematika merupakan mata pelajaran yang selalu berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Di dalam kegiatan hidup sehari-hari sebagian besar pertimbangan yang akan diambil dilakukan melalui proses berpikir logis yang mempertimbangkan sebab akibat, serta perkiraan terhadap apa yang akan terjadi (Jamaris, 2014: 179). Belajar matematika merupakan belajar untuk memecahkan masalah, bukan hanya masalah yang ada di dalam pelajaran matematika tetapi juga penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari. Pada dasarnya proses pembelajaran matematika berkaitan erat dengan pembentukan dan penggunaan kemampuan berpikir. Peserta didik akan mudah menerima atau mengolah informasi ilmu pengetahuan, apabila di dalam dirinya sudah ada skema berpikir, sehingga ketika mereka berhadapan dengan suatu masalah matematika, maka dengan mudah menempatkan, mengelola, menyusun serta menggunakan alur yang logis.

Dalam soal tentang tes potensi akademik banyak dijumpai soal yang terkait pola bilangan. Hal itu berarti pola bilangan juga menjadi tolok ukur dalam menentukan kemampuan akademik seseorang. Sehingga pola bilangan penting untuk dipelajari. Materi Pola Bilangan merupakan salah satu materi yang membutuhkan cara penyelesaian yang beragam sehingga diperlukan kemampuan pemecahan masalah yang tinggi. Namun dalam proses pembelajaran sering dijumpai siswa banyak kesulitan dalam materi pola bilangan.

Menurut Muhibin Syah (2010: 170) fenomena kesulitan belajar seorang siswa dapat terlihat dari menurunnya kinerja akademik atau prestasi belajarnya. Rendahnya tingkat keberhasilan dalam pembelajaran matematika dipengaruhi beberapa alasan, di antaranya karena faktor kesulitan siswa dalam menerima materi pada pelajaran matematika, dan ketidakmampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika.

Koneksi matematis merupakan dua kata yang berasal dari *Mathematical Connection*, yang dipopulerkan oleh NCTM dan dijadikan sebagai standar kurikulum pembelajaran matematika sekolah dasar dan menengah. Untuk dapat melakukan koneksi terlebih dahulu harus mengerti dengan permasalahannya dan untuk dapat mengerti

permasalahan harus mampu membuat koneksi dengan topik-topik yang terkait. Runtukahu (2014:42) menyatakan bahwa matematika adalah pengetahuan yang sangat terstruktur, satu bagian tidak dapat terlepas dari bagian yang lainnya. Sebuah topik matematika yang telah dipelajari tidak berdiri sendiri, tetapi terkait dengan topik matematika yang mendahuluinya, sehingga apabila siswa tidak menguasai topik yang pertama, ia akan mengalami kesulitan belajar topik yang kedua dan seterusnya.

Dalam penelitian ini indikator kemampuan koneksi matematis yang digunakan adalah menurut Wahyudin (2010:8) yang mengungkapkan bahwa indikator dari kemampuan koneksi matematis yaitu: 1) menghubungkan pengetahuan konseptual dengan pengetahuan prosedural; 2) merelasikan berbagai representasi konsep atau prosedur satu sama lainnya; 3) mengenali hubungan antara topik-topik berbeda dalam matematika; 4) menggunakan matematika dalam area-area lainnya, serta menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal matematika ditinjau dari kemampuan koneksi matematis siswa. Dalam penelitian ini dapat dikatakan bahwa analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal matematika perlu diberikan solusi alternatif untuk mengatasi kesulitan belajar supaya prestasi belajar siswa tersebut dapat meningkat.

Banyak orang menganggap bahwa pelajaran matematika merupakan pelajaran yang paling sulit (Abdurrahman, 2012:202), namun semua orang harus mempelajari matematika karena matematika merupakan sarana untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari, seperti dalam mempelajari bahasa, menulis dan membaca, kesulitan yang dialami dalam mempelajari bahasa dapat diatasi sedini mungkin, begitu juga dengan matematika, kesulitan belajar yang dialami oleh kebanyakan siswa harus diatasi sedini mungkin, kalau tidak siswa akan menghadapi banyak masalah karena hampir semua bidang studi memerlukan matematika yang sesuai. Dalam penelitian ini kesulitan yang digunakan adalah kesulitan menurut Martini (2014: 188) kesulitan dikategorikan ke dalam 4 jenis yaitu: a) kelemahan menghitung, b) kelemahan dalam mentransfer pengetahuan, c) pemahaman bahasa matematika yang kurang, d) kesulitan dalam persepsi visual.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa saja pembahasan pada materi pola bilangan?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi pola bilangan?
3. Apa saja solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi pola bilangan?

1.3. Tujuan

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi pola bilangan.
2. Untuk mengetahui permasalahan-permasalahan apa saja yang dialami peserta didik pada materi pola bilangan.
3. Untuk mengetahui solusi apa saja yang bisa diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Pola Bilangan

Pola Bilangan ialah suatu rangkaian bilangan yang berupa tertib ataupun suatu bilangan yang tersusun dari sebagian bilangan lain yang setelah itu membentuk sesuatu pola tertentu. Pola bilangan pula dapat dimaksud bagaikan sesuatu lapisan bilangan yang mempunyai wujud tertib ataupun sesuatu bilangan yang tersusun dari sebagian bilangan lain yang membentuk sesuatu pola. Semacam pada dadu, yang di mana tiap bagiannya mempunyai titik bulat yang disebut dengan noktah ataupun titik di tiap sisinya.

2.1.2. Macam–Macam Pola Bilangan

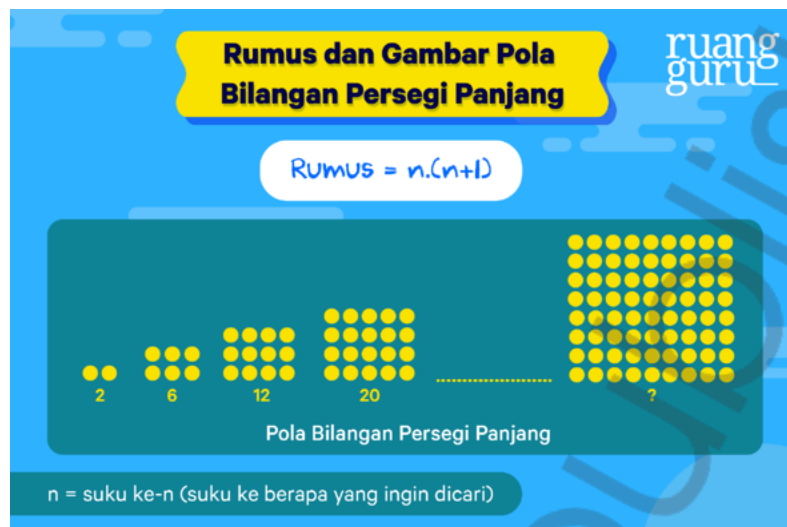
1. Pola Persegi



Di dalam bentuk persegi terdapat lingkaran yang mempunyai jumlah yang berbeda-beda. Jumlah lingkaran ini adalah bilangan pola persegi. Di suku pertama terdapat 1 lingkaran yang merupakan suku pertama pola persegi yaitu 1. Di suku kedua terdapat 4 lingkaran yang membentuk bangun persegi. Jumlah lingkaran ini merupakan suku-suku dari pola-pola bilangan persegi tersebut, dan jumlahnya akan bertambah mengikuti rumus pola bilangan persegi.

Tetapi kalau kamu disuruh menentukan suku pola bilangan persegi yang ke 25? Maka dari itu, daripada kamu menghitung jumlah lingkaran yang membentuk bangun persegi, kamu bisa menggunakan rumusnya yaitu n^2 . Kamu hanya tinggal memasukkan angka 25 ke dalam rumus. Jadi misalnya kamu ingin menentukan suku bilangan ke- 25, maka $n^2 = 25^2 = 625$. Berikut adalah pola bilangan persegi yaitu 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100, 121, ...

2. Pola Persegi Panjang



Sama halnya seperti penjelasan yang ada di pola sebelumnya, jumlah lingkaran yang ada dalam bentuk persegi panjang merupakan suku-suku pada pola bilangan persegi panjang. Perbedaan dengan pola sebelumnya adalah kalau pola persegi mempunyai bentuk persegi, sedangkan kalau pola persegi panjang mempunyai bentuk persegi panjang.

Untuk rumusnya pun berbeda, rumusnya yaitu $n(n + 1)$. Contohnya yaitu jika kamu ingin menentukan suku ke-5 pola bilangan persegi panjang kamu hanya tinggal memasukkan ke dalam rumusnya yaitu $n(n + 1) = 5(5 + 1) = 30$. Berikut adalah pola bilangan persegi panjang: 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, 72, 110, ...

3. Pola Segitiga



Pola yang ini, jumlah lingkaran yang membentuk bangun segitiga merupakan pola bilangan segitiga. Di suku pertama terdapat 1 lingkaran yang merupakan suku

pertama pola bilangan segitiga. Di suku kedua terdapat 3 lingkaran yang merupakan suku kedua dari pola bilangan segitiga, dan begitupun seterusnya. Kamu juga bisa menggunakan rumusnya agar lebih mudah mengerjakannya. Berikut merupakan **pola bilangan segitiga: 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, 55,...**

4. Pola Bilangan Pascal

Pola bilangan pascal **adalah** suatu pola yang tersusun dari beberapa angka berdasarkan rumus:

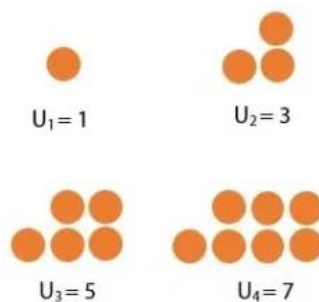
$$\begin{array}{ccccccc}
 & & & 1 & & \longrightarrow & 1 & & = 1 = 2^0 \\
 & & 1 & & 1 & \longrightarrow & 1 + 1 & & = 2 = 2^1 \\
 & 1 & & 2 & & 1 & \longrightarrow & 1 + 2 + 1 & & = 4 = 2^2 \\
 1 & & 3 & & 3 & & 1 & \longrightarrow & 1 + 3 + 3 + 1 & & = 8 = 2^3 \\
 1 & 4 & 6 & 4 & 1 & \longrightarrow & 1 + 4 + 6 + 4 + 1 & & = 16 = 2^4 \\
 \hline
 & & & & & \longrightarrow & \text{Baris ke-}n & & = 2^{n-1}
 \end{array}$$

Berdasarkan gambar di atas, pola bilangan pascalnya yaitu jumlah seluruh bilangan yang ada pada baris yang sama. Coba lihat baris terakhir (baris ke 5) pada segitiga pascal di atas. Setelah dijumlahkan hasilnya 16. 16 inilah yang merupakan suku bilangan ke 5 (karena terdapat pada baris ke-5) dari pola bilangan pascal. Atau kamu juga dapat langsung menggunakan rumusnya, yaitu 2^{n-1} . Misalnya kamu ingin mencari suku ke 10, kamu bisa langsung masukkan ke dalam rumusnya saja. Jadi, $2^{10-1} = 2^9 = 512$. **Berikut pola bilangan pascal: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64,...**

5. Pola Bilangan Ganjil

Pola bilangan ganjil yaitu pola bilangan yang tersusun atas bilangan-bilangan ganjil. Ciri khas bilangan ganjil yaitu bilangan ini tidak habis dibagi dengan dua ataupun kelipatannya. Barisan bilangan yang menunjukkan pola bilangan ganjil ialah 1, 3, 5, 7, 9, 11 dan seterusnya.

Bentuk pola bilangan ganjil seperti gambar berikut.



Secara matematis untuk mencari rumus U_n pola bilangan ganjil suku ke- n .
 1, 3, 5, 7, 9, 11, ..., n ,

Rumus U_n pola bilangan ganjil :

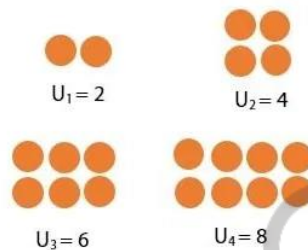
$$U_n = 2n - 1$$

6. Pola Bilangan Genap

Pola bilangan genap adalah pola bilangan yang tersusun dari kumpulan bilangan genap.

Contoh pola bilangan genap 2, 4, 6, 8, dan seterusnya.

Bentuk pola bilangan ganjil seperti gambar berikut.



Rumus pola bilangan genap ke- n

2, 4, 6, 8, 10, ..., n

$$U_n = 2n$$

7. Pola Bilangan Aritmetika

Pengertian pola bilangan aritmetika adalah pola bilangan di mana bilangan sebelum dan sesudahnya memiliki selisih yang sama. Contoh pola bilangan aritmetika adalah 2, 5, 8, 11, 14, 17, ...

Suku pertama dalam bilangan aritmetika disebut dengan awal (a) atau U_1 , sedangkan suku kedua adalah U_2 dan seterusnya.

Selisih dalam barisan aritmetika disebut dengan beda dan dilambangkan dengan b .

Karena bilangan sebelum dan sesudahnya memiliki selisih yang sama, maka

$$b = U_2 - U_1 = U_3 - U_2 = U_4 - U_3 = U_5 - U_4 = U_6 - U_5 = 3$$

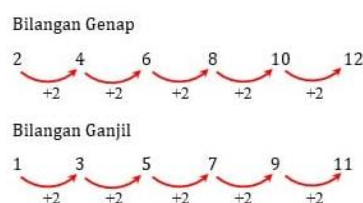
Rumus mencari suku ke- n adalah

$$U_n = a + (n - 1) b$$

Rumus mencari jumlah n suku pertama adalah

$$S_n = n/2 (a + U_n) \text{ atau } S_n = n/2 (2a + (n-1)b)$$

Contoh pola bilangan aritmetika



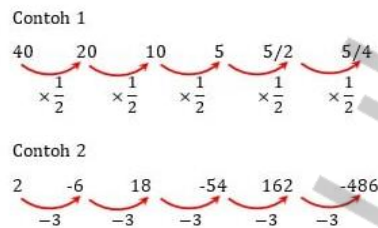
8. Pola Bilangan Geometri

Pengertian pola bilangan geometri adalah suatu bilangan hasil perkalian bilangan sebelumnya dengan suatu bilangan yang tetap

Rumus suku ke-n adalah

$$U_n = ar^{n-1}$$

Contoh pola bilangan geometri



2.1.3. Contoh Soal

1. Tentukan bilangan ke 10 dari pola bilangan

- Pola bilangan ganjil
- Pola bilangan genap
- Pola bilangan persegi
- Pola bilangan segitiga

Pembahasan:

a. Pola bilangan ganjil

Bilangan ke 10 = U_{10}

$$U_n = 2n - 1$$

$$U_{10} = 2(10) - 1$$

$$U_{10} = 19$$

Jadi bilangan ganjil ke 10 adalah 19

b. Pola bilangan genap

Bilangan ke 10 = U_{10}

$$U_n = 2n$$

$$U_{10} = 2(10)$$

$$U_{10} = 20$$

Jadi bilangan genap ke 10 adalah 20

c. Pola bilangan persegi

Bilangan ke 10 = U_{10}

$$U_n = n^2$$

$$U_{10} = 10^2$$

$$U_{10} = 100$$

Jadi bilangan persegi ke 10 adalah 100

d. Pola bilangan segitiga

Bilangan ke 10 = U_{10}

$$U_n = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$U_{10} = \frac{10(10+1)}{2}$$

$$U_{10} = 55$$

Jadi bilangan segitiga ke 10 adalah 55.

2. Diketahui barisan bilangan 1,3,6,10, ..., ...

Tentukan u_7 dan u_{10}

Pembahasan:

Barisan tersebut memiliki pola barisan segitiga. Untuk menentukan suku ke- n pola barisan segitiga menggunakan rumus:

$$U_n = \frac{n(n+1)}{2}$$
$$U_7 = \frac{7(7+1)}{2} = 28$$
$$U_{10} = \frac{10(10+1)}{2} = 55$$

3. Andi diberi tugas oleh Pak Marno untuk meletakkan buku di rak perpustakaan. Di rak pertama ia harus meletakkan 6 buah buku, di rak kedua 11 buah buku, di rak ketiga 16 buah buku, di rak keempat 21 buah buku. Jika banyaknya rak di perpustakaan adalah 10, tentukan banyaknya buku yang harus disusun Budi di rak terakhir!

Pembahasan:

Rak ke-1 = 6

Rak ke-2 = 11

Rak ke-3 = 16

Rak ke-4 = 21

Artinya, selisih buku antara rak satu dan lainnya adalah 5 buku.

Untuk mencari banyaknya kursi pada rak ke- n , gunakan persamaan berikut.

U_n = banyaknya buku di rak ke- n + $\{(n-1) \times \text{selisih buku antarrak}\}$

Banyaknya buku di rak ke-10 dirumuskan sebagai berikut.

$$U_{10} = \text{rak ke-1} + \{(10-1) \times 5\}$$

$$U_{10} = 6 + \{(10-1) \times 5\}$$

$$U_{10} = 6 + 45$$

$$U_{10} = 51$$

Jadi, banyaknya buku di rak terakhir/ rak ke-10 adalah 51 buah buku.

2.2. Permasalahan Pembelajaran pada Pokok Pembahasan

2.2.1. Hasil Belajar

Hasil belajar siswa yang dicapai untuk materi ini sedikit beragam. Untuk anak yang cepat menangkap materi yang dijelaskan sudah tentu memiliki hasil nilai yang bagus, dan untuk siswa yang kurang menangkap materi dan sulit memahami tentu akan mendapatkan nilai yang kurang.

2.2.2. Model atau Metode

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru di kelas IX SMP 18 Kota Bengkulu, model pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran di kelas yaitu dengan menggunakan berbagai macam metode tergantung dari materi apa yang akan dipelajari mulai dari metode ceramah, hingga penggunaan media pembelajaran/alat peraga.

Pembelajaran yang diberikan pada siswa masih dengan metode ceramah dengan memberikan pemahaman dan konsep beserta rumusnya terlebih dahulu. Kemudian diberikan contoh soal dengan penyelesaiannya. Lalu siswa diberi tugas belajar secara individu, setiap siswa bertanggung jawab untuk menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru secara individu.

Terkadang siswa juga belajar berkelompok, masing-masing siswa saling mengoreksi hasil kerjaan teman satu kelompoknya dan mencari penyelesaian yang benar.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dihadapi Siswa

Pada materi pola bilangan yang merupakan susunan dari beberapa angka yang dapat membentuk pola tertentu. Pola bilangan juga bisa diartikan sebagai suatu susunan bilangan yang memiliki bentuk teratur atau suatu bilangan yang tersusun dari beberapa bilangan lain yang membentuk suatu pola. Berdasarkan hasil wawancara pada guru kelas yang mengajarkan matematika permasalahan yang dihadapi oleh siswa yaitu:

1. Kesalahan Mengorganisasikan Data

Ketika mengerjakan soal, siswa mengalami kesalahan dalam menyajikan data. Kesalahan ini terjadi disebabkan karena siswa tergesa-gesa dalam mengerjakan soal, sehingga siswa tidak seberapa fokus membaca soal. Kesalahan mengorganisasikan data yaitu kesalahan dalam mengurutkan barisan suatu bilangan dan menyajikan hasil yang kurang sesuai dengan yang diminta soal.

2. Kesalahan Memanipulasi Data

Kesalahan ini terjadi dikarenakan siswa kurang dalam pemahaman konsep dan tidak mengetahui maksud dari pertanyaan yang diberi oleh soal. Kesalahan memanipulasi data yaitu kesalahan siswa dalam menerapkan aturan pada pola bilangan.

3. Kesalahan dalam Membuat Kalimat

Siswa mengalami kesalahan ini dikarenakan karena kurangnya dalam berlatih soal. Sehingga ketika diberikan permasalahan yang lebih baru, ia merasa kesulitan dalam mengerjakannya. Kesalahan membuat kalimat yaitu kesalahan siswa dalam memodelkan sebuah permasalahan.

4. Kesalahan dalam Menarik Kesimpulan

Siswa salah dalam menarik kesimpulan karena tergesa-gesa dalam mengerjakan soal. Sehingga, antara pikiran dan tulisannya terjadi mis-komunikasi. Kesalahan menarik kesimpulan yaitu kesalahan siswa dalam menyimpulkan jawaban yang telah pada hasil sebelumnya.

Itulah permasalahan pembelajaran yang dihadapi siswa terhadap materi pola bilangan.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dihadapi Guru

Permasalahan umum yang dimiliki guru di antaranya:

1. Kemampuan siswa yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi.
2. Sulitnya siswa memahami maksud dari konsep materi.
3. Minimnya sarana prasarana seperti alat peraga, padahal alat peraga tersebut dapat membantu guru dalam menyampaikan konsep materi pola bilangan.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi pada Permasalahan yang Dihadapi Siswa

1. Siswa hendaknya memperhatikan dengan serius dan fokus saat guru sedang menjelaskan materi.
2. Siswa hendaknya aktif dalam proses pembelajaran, bertanya jika belum memahami konsep materi ataupun jika mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan pada soal.
3. Siswa perlu memiliki keterampilan untuk membuat pilihan-pilihan dan menyelesaikan berbagai masalah dengan menggunakan penalaran logis yang dimilikinya.
4. Siswa hendaknya mencoba – coba soal yang ada dibuku, strategi ini biasanya digunakan untuk mendapatkan gambaran umum pemecahan masalahnya dengan mencoba-coba.
5. Berikut ini dicantumkan strategi pemecahan masalah dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pola bilangan. Adapun masalah yang diberikan adalah sebagai berikut.

"Delia sedang menyelenggarakan sebuah pesta. Pertama kali bel pintu berbunyi, 1 orang tamu datang. Saat bel kedua berbunyi, 3 orang tamu datang. Sesudah itu, setiap kali bel berbunyi, secara berurutan sekelompok tamu datang dengan banyak orang setiap kali bertambah dua orang dari banyak kelompok sebelumnya. Berapa banyak tamu yang datang sampai bel ke 20?"

Untuk memecahkan masalah di atas, ada empat strategi yang dapat menghasilkan jawaban benar.

a. Strategi solusi I

Pada strategi ini, siswa menjawab dengan menemukan pola jumlah tiap kelompok yang datang, yaitu pola bilangan ganjil, membentuknya menjadi

barisan bilangan, kemudian menjumlahkannya. Strategi ini ditunjukkan sebagai berikut:

Tamu yang datang:

1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39

Sehingga banyak tamu yang datang adalah

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 + 27 + 29 + 31 + 33 + 35 + 37 + 39 = 400$$

b. Strategi solusi II

Siswa menjawab dengan membuat tabel. Artinya, siswa menuliskan banyaknya tamu dan urutan bel kedalam tabel, kemudian menjumlahkan banyak tamu sampai bel ke 20. Strategi ini ditunjukkan sebagai berikut.

Urutan Bunyi Bel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Banyak Tamu	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39

Jadi, banyak tamu sampai bel ke 20 adalah

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 + 27 + 29 + 31 + 33 + 35 + 37 + 39 = 400 \text{ orang}$$

c. Strategi solusi III:

Siswa menjawab dengan mengurutkan atau mendaftarkan banyak tamu pada setiap bunyi bel, mulai dari bunyi bel pertama sampai bel ke 20. kemudian siswa menjumlahkan banyak tamu pada masing-masing bel yang berbunyi. Strategi ini ditunjukkan sebagai berikut:

Bel 1 = 1 orang	Bel 11 = 21 orang
Bel 2 = 3 orang	Bel 12 = 23 orang
Bel 3 = 5 orang	Bel 13 = 25 orang
Bel 4 = 7 orang	Bel 14 = 27 orang
Bel 5 = 9 orang	Bel 15 = 29 orang
Bel 6 = 11 orang	Bel 16 = 31 orang
Bel 7 = 13 orang	Bel 17 = 33 orang
Bel 8 = 15 orang	Bel 18 = 35 orang
Bel 9 = 17 orang	Bel 19 = 37 orang
Bel 10 = 19 orang	Bel 20 = 39 orang

Jadi, banyak tamu sampai bel 20 adalah 400 orang

2.3.2. Solusi pada Permasalahan yang Dihadapi Guru

1. Guru memberikan latihan-latihan kepada siswa dari soal yang mudah ke soal yang sulit supaya siswa benar-benar menguasai materi dan guru memberikan berbagai

macam variasi soal sehingga siswa menguasai konsep yang diterapkan dalam berbagai macam soal.

2. Siswa diajari untuk lebih teliti dalam mengerjakan soal.
3. Guru lebih menekankan pada penguasaan konsep dalam kegiatan pembelajaran. Salah satunya dengan memilih pembelajaran aktif yang memungkinkan konsep bertahan lama dalam ingatan siswa, sehingga sifat lupa dan kurang teliti dapat diminimalisir.
4. Memberikan latihan secara kontinu, memeriksa latihan dan mendiskusikan kesalahan yang ditemukan maka siswa akan tahu letak kesalahannya. Sehingga jenis kesalahan berupa fakta, konsep, prinsip dan *skill* dapat dihindari.
5. Guru memfasilitasi siswa melakukan diskusi kelompok untuk mempraktikkan alat peraga dan mengerjakan lembar tugas dalam bahan ajar agar dapat memecahkan permasalahan.

Alat peraga untuk menentukan pola barisan bilangan dan menentukan suku ke- n barisan.

Alat Peraga Lingkaran Susun

Kegunaan : Untuk menemukan pola bilangan barisan bilangan dan menentukan suku ke- n barisan pola bilangan dengan cara bereksplorasi.

Bentuk alat peraga : Alat peraga terdiri dari potongan kertas berbentuk lingkaran



Alat

- Cetak Lingkaran
- Pensil
- Penghapus
- Gunting

Bahan

- Kertas Karton
- Styrofoam
- Push Pin

Cara pembuatan alat peraga rumah susun yaitu:

- Siapkan alat dan bahan terlebih dahulu.
- Gambar bentuk lingkaran dengan ukuran yang sama sebanyak 60 buah atau sesuai yang dibutuhkan di kertas karton.
- Potonglah lingkaran yang sudah digambar menggunakan gunting.

Langkah-langkah penggunaan alat peraga:

- Siapkan potongan berbentuk lingkaran yang sudah disediakan.



- Susun potongan lingkaran tersebut dengan menempelkan ke *styrofoam* menggunakan push pin menjadi pola 1, pola 2, pola 3, dan seterusnya seperti pada gambar berikut.



- Dari percobaan yang dilakukan selanjutnya tuliskan banyak lingkaran yang membentuk pola tersebut ke dalam tabel berikut.

Pola ke – n	Banyak Lingkaran
Pola ke – 1	
Pola ke – 2	
Pola ke – 3	
Pola ke – 4	
Dst	Dst
.	.
.	.
.	.
Pola ke – n	

- d. Selanjutnya bila dilihat urutan bilangan dari banyak lingkaran maka akan membentuk suatu barisan. Tentukan aturan rumus dari banyak potongan lingkaran susun ke n .

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan kajian teori di atas dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dihadapi siswa disebabkan oleh minimnya penguasaan matematika dasar, mereka mengalami kesulitan dalam memahami konsep pada materi pola bilangan. Mereka juga kesulitan memahami penggunaan rumus. Selain itu, minat dan bakat juga berpengaruh terhadap keaktifan mereka, serta tergantung dari pokok bahasan yang dibawakan. Salah satu upaya dalam bidang pendidikan adalah pembaharuan penggunaan media mengajar. Agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara efektif dan efisien, salah satunya diperlukan suatu media pembelajaran yang tepat.

3.2. Saran

Sebagaimana uraian sebelumnya, maka penulis berharap laporan ini berguna bagi penulis dan pembaca. Guru pelajaran matematika diharapkan dapat mengajar dengan memperkuat pemahaman materi, seperti berlatih soal penerapan dalam aplikasinya, memodelkan berbagai permasalahan yang kompleks, hingga belajar mengambil kesimpulan dengan singkat namun bermakna. Siswa haruslah lebih sering melatih keterampilan proses dalam mengerjakan soal-soal matematika khususnya pola bilangan. Dalam penulisan makalah ini kami merasa masih banyak kekurangan baik pada teknis penulisan maupun materi, mengingat akan kemampuan yang kami miliki. Untuk itu, kritik dan saran dari semua pihak sangat kami harapkan demi penyempurnaan pembuatan makalah ini. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih

DAFTAR PUSTAKA

<https://blog.ruangguru.com/matematika-kelas-8-smp-mencari-pola-bilangan>

Widyantini, dan Sigit TG.2009. Pemanfaatan Alat Peraga dalam Pembelajaran Matematika SMP Diklat SMP Jenjang Dasar. mgmpmatsatapmalang.files.wordpress.com

Juliant, A. dan Kurnia, N. 2016. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Pola Bilangan Ditinjau dari Kemampuan Matematika Siswa. Jurnal Riset Pendidikan Vol. 2, No. 2, November 2016 ISSN: 2460-1470, Program Studi Pendidikan Matematika, STKIP Al Hikmah Surabaya.

Juliant,Aditya dan Kurnia Noviantati.2016. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Pola Bilangan Ditinjau dari Kemampuan Matematika Siswa. Riset Pendidikan, Vol. 2, No. 2.

<https://www.pelajaran.co.id/2019/06/pola-bilangan.html>

BAB XLIX

KESULITAN PESERTA DIDIK TERHADAP MATERI GARIS DAN SUDUT

Oleh:

Rechi Septikhasanah Putri (A1C018057)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika merupakan ilmu terstruktur yang meliputi dasar-dasar perhitungan, pengukuran, dan penggambaran bentuk objek belajar matematika sendiri memiliki keunikan yang membuatnya berbeda dengan belajar secara umum. Dalam belajar matematika perlu disesuaikan dengan perkembangan kognitif siswa, dimulai dari hal yang konkret menuju ke abstrak. Pentingnya ilmu matematika dalam kehidupan sehari-hari dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memahami dan menyerap pelajaran lebih cepat.

Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang dipelajari oleh siswa yang dimulai dari Sekolah Dasar, Sekolah Menengah bahkan sampai ke Perguruan Tinggi. Salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan model yang diperoleh.

Salah satu cabang ilmu matematika yang harus dikuasai siswa adalah geometri. Pada kenyataannya menunjukkan bahwa materi geometri kurang dikuasai oleh sebagian besar siswa. Jika peserta didik belum memahami suatu konsep geometri, maka peserta didik tersebut dimungkinkan mengalami kesulitan dalam memahami konsep geometri yang selanjutnya. Hal tersebut dikarenakan peserta didik kesulitan dalam mengaitkan konsep yang satu dengan konsep lainnya. Terlebih jika untuk memahami konsep yang lain memerlukan pemahaman terhadap konsep yang sebelumnya.

Pemecahan masalah digunakan dalam cabang ilmu matematika. Tetapi banyak peserta didik yang tidak mampu menyelesaikan masalah yang ada pada pelajaran matematika seperti materi garis dan sudut. Maka dengan adanya permasalahan-permasalahan ini saya sebagai penulis ingin memberikan solusi agar peserta didik bisa lebih memahami materi ini.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa saja pembahasan pada materi garis dan sudut?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi garis dan sudut?

3. Apa saja solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi garis dan sudut?

1.3. Tujuan Penulisan

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi garis dan sudut.
2. Untuk mengetahui permasalahan-permasalahan apa saja yang dialami peserta didik pada materi garis dan sudut.
3. Untuk mengetahui solusi apa saja yang bisa diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi garis dan sudut.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Garis

A. Garis

Garis ialah titik-titik tak terhingga yang disusun berderet dan bersebelahan kedua arah sehingga bentuknya memanjang, baik ke arah atas/bawah ataupun kiri/kanan. Dalam garis tersebut terdapat pembelajaran mengenai kedudukan dua garis yang meliputi garis sejajar, garis berhimpit, garis berpotongan, dan garis bersilangan. Berikut penjelasan mengenai kedudukan dua buah garis yaitu meliputi:

1. Dua Garis Sejajar

Yaitu jika garis tersebut berada dalam satu bidang datar serta tidak akan pernah bertemu atau berpotongan apabila garis tersebut diperpanjang hingga tak berhingga. Lambang dari garis sejajar yaitu ($//$). Dua garis disebut saling sejajar apabila dua garis tersebut berada pada satu bidang atau perpanjangannya tidak akan pernah berpotongan. Adapun beberapa sifat dari garis sejajar, antara lain:

- a. Melewati suatu titik diluar garis, bisa dibuat tepat satu garis lain yang sejajar dengan garis tersebut.
- b. Apabila terdapat suatu garis yang memotong salah satu dari dua garis yang sejajar, maka garis tersebut akan memotong garis kedua.
- c. Apabila suatu garis sejajar dengan garis lainnya, maka kedua garis tersebut juga akan saling sejajar satu sama lain.

2. Garis Berpotongan

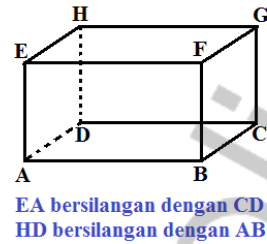
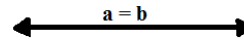
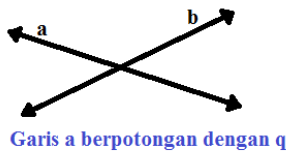
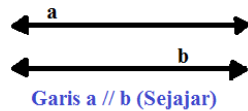
Dua buah garis akan disebut berpotongan jika kedua garis tersebut mempunyai suatu titik potong atau biasa disebut dengan titik persekutuan.

3. Garis berhimpit

Dua buah garis akan disebut berhimpit jika kedua garis tersebut mempunyai setidaknya dua titik potong. Sebagai contohnya: jarum jam pada saat menunjukkan pukul 12 pas. Maka kedua jarum jam tersebut akan saling berhimpit.

4. Garis Bersilangan

Dua buah garis bisa disebut saling bersilangan jika kedua garis tersebut tidak sejajar serta tidak berada pada satu bidang.



B. Kedudukan Dua garis

Pada pembahasan kali ini, kita akan mempelajari tentang kedudukan dua garis baik dua garis sejajar, dua garis saling berpotongan, dua garis saling berhimpit pada bidang. Berikut adalah kedudukan dari dua garis, antara lain:

1. Dua garis atau lebih disebut saling sejajar jika garis-garis tersebut berada pada satu bidang datar serta tidak akan pernah bertemu atau berpotongan apabila garis tersebut diperpanjang hingga tak berhingga.
2. Dua garis disebut akan saling berpotongan jika garis tersebut terletak pada satu bidang datar serta memiliki satu titik potong.
3. Dua garis disebut saling berhimpit jika garis tersebut berada pada satu garis lurus, sehingga hanya terlihat satu garis lurus saja.
4. Dua garis disebut saling bersilangan jika garis-garis tersebut tidak berada pada satu bidang datar serta tidak akan berpotongan jika diperpanjang.

Tabel 7.1 Kedudukan Dua Garis

No.	Gambar Dua Garis Terletak Pada Bidang α	Gambar Dua Garis Terletak pada Bidang α dengan satuan	Keterangan
1.			Garis a dan b merupakan dua garis yang tidak sejajar dan berpotongan
2.			Garis c dan d merupakan dua garis yang tidak sejajar dan berpotongan
3.			Garis e dan f merupakan dua garis yang sejajar

4.			Garis g dan h merupakan dua garis yang sejajar
5.			Garis i dan j merupakan dua garis yang berhimpit
6.			Garis k dan l merupakan dua garis yang berhimpit
7.			Garis m dan n merupakan dua garis yang berpotongan
8.			Garis o dan p merupakan dua garis yang berpotongan
9.			Garis q dan r merupakan dua garis yang berpotongan tegak lurus

Keterangan:

Notasi dari dua garis berpotongan adalah $\times$

Notasi dari dua garis sejajar adalah $//$

Notasi dari dua garis berpotongan tegak lurus adalah $\perp$

C. Membagi Garis

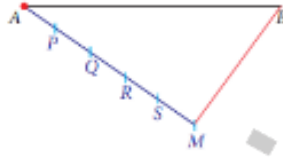
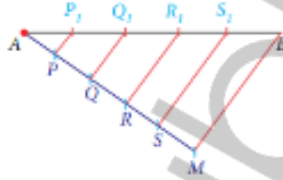
Membagi Ruas Garis Menjadi Beberapa Bagian Sama Panjang

1. Membagi Garis Menjadi Beberapa Bagian Sama Panjang

Gunakan penggaris untuk membagi sebuah ruas garis menjadi beberapa bagian sama panjang

Tabel 7.2 Membagi Garis AB Menjadi 5 Bagian Sama Panjang

No.	Langkah-langkah Kegiatan	Keterangan
1.	Buatlah sebarang ruas garis AB	
2.	Dari titik A , buatlah ruas garis AM dengan ukuran 5 bagian sama panjang sedemikian sehingga tidak berimpit dengan garis AB , yaitu $AP = PQ = QR = RS = SM$.	

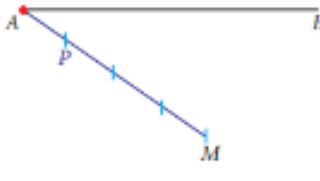
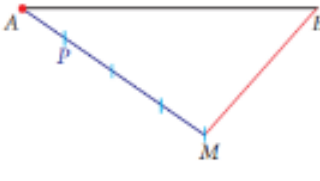
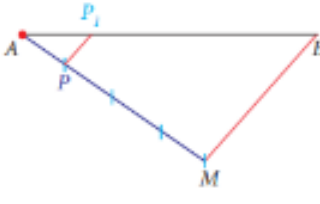
No.	Langkah-langkah Kegiatan	Keterangan
3.	Hubungkan titik M dengan titik B	
4.	Buatlah garis sejajar dengan ruas garis MB yang masing-masing garis tersebut melalui titik S , R , Q , dan P sehingga memotong garis AB di titik S_1 , R_1 , Q_1 , dan P_1	
5.	Dengan demikian, terbagilah ruas garis AB menjadi 5 bagian yang sama panjang, yaitu $AP_1 = P_1Q_1 = Q_1R_1 = R_1S_1 = S_1B$	

2. Membagi Garis Menjadi 2 Bagian dengan Perbandingan 1 : 3

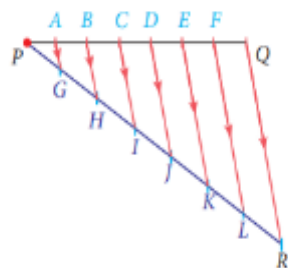
Gunakan penggaris untuk membagi sebuah ruas garis menjadi 2 bagian dengan perbandingan 1 : 3, kemudian ikutilah langkah-langkah pada Tabel 7.3 berikut ini.

Tabel 7.3 Membagi Garis AB Menjadi 2 Bagian dengan Perbandingan 1 : 3

No.	Langkah-langkah Kegiatan	Keterangan
1.	Buatlah sebarang ruas garis AB	

No.	Langkah-langkah Kegiatan	Keterangan
2.	Dari titik A , buatlah ruas garis AM dengan ukuran 4 bagian sama panjang sedemikian sehingga tidak berimpit dengan garis AB , yaitu $3 \times AP = PM$	
3.	Hubungkan titik M dengan titik B	
4.	Buatlah garis sejajar dengan garis MB melalui titik P sehingga memotong garis AB di titik P_1	

D. Perbandingan Ruas Garis



Gambar 7.12: $\overline{PQ}$ dibagi 7 bagian sama panjang

Gambar di atas menunjukkan ruas garis PQ dibagi menjadi 7 bagian yang sama panjang, sehingga $PA = AB = BC = CD = DE = EF = FQ$. Jika dari titik A, B, C, D, E, F, dan Q dibuat garis sejajar sehingga memotong pada ruas garis PR, sedemikian sehingga $PG = GH = HI = IJ = JK = KL = LR$ maka diperoleh sebagai berikut.

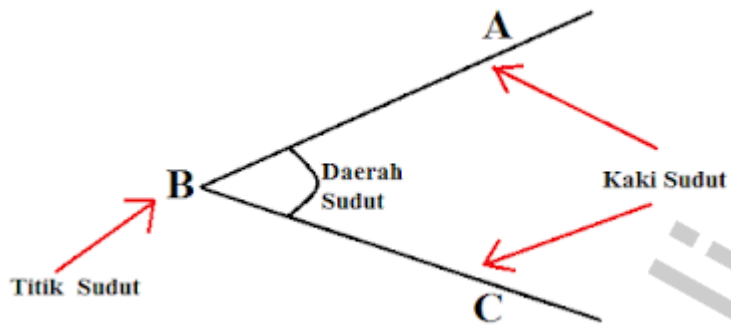
$$\begin{array}{l} 1. \quad \left. \begin{array}{l} PC : CQ = 3 : 4 \\ PI : IR = 3 : 4 \end{array} \right\} PC : CQ = PI : IR \\ 2. \quad \left. \begin{array}{l} QE : EP = 2 : 5 \\ RK : KP = 2 : 5 \end{array} \right\} QE : EP = RK : KP \\ 3. \quad \left. \begin{array}{l} PC : PQ = 3 : 7 \\ PI : PR = 3 : 7 \end{array} \right\} PC : PQ = PI : PR \\ 4. \quad \left. \begin{array}{l} QB : QP = 5 : 7 \\ RH : RP = 5 : 7 \end{array} \right\} QB : QP = RH : RP \end{array}$$

2.1.2. Sudut

A. Sudut

Sudut merupakan hal yang dibentuk oleh pertemuan antara dua buah sinar ataupun dua garis lurus. Sudut ini merupakan suatu daerah yang terbentuk dari sebuah sinar yang diputar pada pangkal sinar. Sudut dinotasikan dengan menggunakan simbol “ $\angle$ ”. Sudut mempunyai 3 bagian penting yaitu:

1. Kaki sudut ialah garis sinar yang digunakan untuk menciptakan sudut.
2. Titik sudut ialah titik potong atau titik pangkal yang digunakan garis sinar untuk saling berhimpitan.
3. Daerah sudut ialah ruang atau daerah yang terdapat di antara dua buah kaki sudutnya



B. Jenis-Jenis Sudut

1. Sudut lancip



Sudut lancip merupakan jenis sudut dengan ukuran sudut antara $0^\circ - 90^\circ$ (kurang dari 90°).

2. Sudut siku-siku



Sudut siku-siku memiliki besar sudut 90°

3. Sudut tumpul



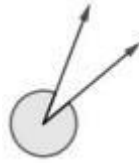
Sudut tumpul merupakan salah satu jenis sudut dengan ukuran sudut lebih dari 90° dan kurang dari 180° .

4. Sudut lurus



Sudut lurus dengan besar sudut 180° .

5. Sudut refleks



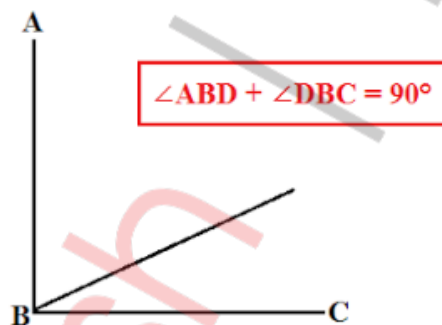
Sudut refleks memiliki besar sudut lebih dari 180° dan kurang dari 360°

C. Hubungan antar Sudut

Jika dua buah sudut digabungkan menjadi satu maka akan membentuk hubungan seperti di bawah ini:

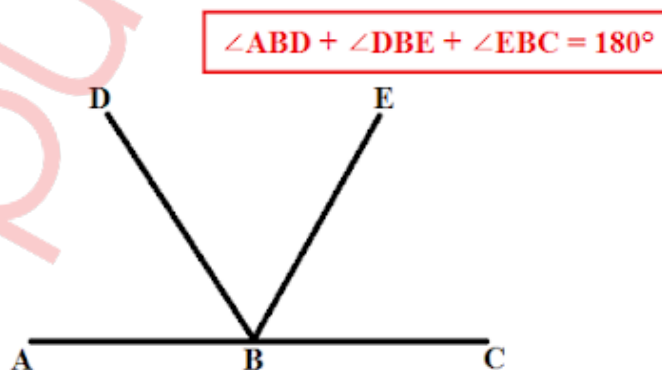
1. Sudut Berpenyiku

Dua buah sudut yang berhimpitan akan menghasilkan bentuk sudut siku-siku sehingga salah satu sudut dijadikan sebagai sudut penyiku di antara kedua sudut tadi. Dengan begitu dua buah sudut yang berhimpitan tersebut dapat dikatakan sebagai sudut komplemen atau berpenyiku.



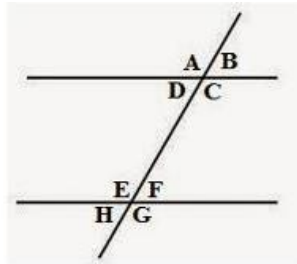
2. Sudut Berpelurus

Jika dua sudut saling berhimpitan maka akan menghasilkan sudut lurus, di mana salah satu sudut dijadikan sebagai sudut pelurus untuk sudut lainnya. Maka dari itu hubungan dua buah sudut tersebut dapat dinamakan dengan sudut suplemen atau sudut berpelurus.



Hubungan Antar Sudut Jika Dua Garis Sejajar Dipotong Garis Lain

Hubungan antara dua sudut ini terjadi ketika dua garis yang sejajar dipotong oleh garis lain. Perhatikan gambar di bawah ini!



Berdasarkan gambar di atas kita dapat simpulkan bahwa dua buah garis sejajar akan membentuk hubungan sudut tertentu jika dipotong dengan garis lain. Adapun beberapa hubungan antar sudut yang akan terbentuk yaitu meliputi:

1. Sudut sehadap (sama besar)

Hubungan antara dua sudut dapat dikatakan sehadap dan sama besar jika besar dan posisinya sama. Berdasarkan gambar di atas terdapat sudut sehadap yang terletak pada:

$$\angle A = \angle E$$

$$\angle B = \angle F$$

$$\angle C = \angle G$$

$$\angle D = \angle H$$

2. Sudut Dalam Berseberangan (Sama Besar)

Hubungan antara dua sudut dapat dikatakan dalam berseberangan dan sama besar jika posisinya berseberangan dan terletak di bagian dalam garis. Berdasarkan gambar di atas terdapat sudut dalam berseberangan yang terletak pada:

$$\angle C = \angle E$$

$$\angle D = \angle F$$

3. Sudut Luar Berseberangan (Sama Besar)

Hubungan antara dua sudut dapat dikatakan luar berseberangan dan sama besar jika posisinya berseberangan dan terletak di bagian luar garis. Berdasarkan gambar di atas terdapat sudut dalam berseberangan yang terletak pada:

$$\angle A = \angle G$$

$$\angle B = \angle H$$

4. Sudut Dalam Sepihak

Hubungan antara dua sudut dapat dikatakan dalam sepihak jika berada di bagian sisi yang sama dan terletak di bagian dalam garis. Jika dijumlahkan, sudut yang saling sepihak akan membentuk sudut 180° . Berdasarkan gambar di atas terdapat sudut dalam sepihak yang terletak pada:

$$\angle D + \angle E = 180^\circ$$

$$\angle C + \angle F = 180^\circ$$

5. Sudut Luar Sepihak

Hubungan antara dua sudut dapat dikatakan luar sepihak jika berada di bagian sisi yang sama dan terletak di bagian luar garis. Jika dijumlahkan, sudut yang saling sepihak akan membentuk sudut 180° . Berdasarkan gambar di atas terdapat sudut luar sepihak yang terletak pada:

$$\angle B + \angle G = 180^\circ$$

$$\angle A + \angle H = 180^\circ$$

6. Sudut Bertolak Belakang (Sama Besar)

Hubungan antara dua sudut dapat dikatakan bertolak belakang dan sama besar jika letaknya saling bertolak belakang. Berdasarkan gambar di atas terdapat sudut bertolak belakang yang terletak pada:

$$\angle A = \angle C$$

$$\angle B = \angle D$$

$$\angle E = \angle G$$

$$\angle F = \angle H$$

Tabel 7.6 Hubungan sudut-sudut pada dua garis sejajar

No.	Gambar	Keterangan
1.		Titik-titik <i>K</i> , <i>L</i> , <i>M</i> , dan <i>N</i> merupakan titik-titik <i>interior</i> garis <i>k</i> dan <i>l</i> atau titik-titik yang berada di <i>daerah dalam</i> garis <i>k</i> dan <i>l</i>
2.		Titik-titik <i>O</i> , <i>P</i> , <i>Q</i> , <i>R</i> , dan <i>S</i> merupakan titik-titik <i>eksterior</i> garis <i>k</i> dan <i>l</i> atau titik-titik yang berada di <i>daerah luar</i> garis <i>k</i> dan <i>l</i>
3.		Garis <i>m</i> memotong garis <i>k</i> dan <i>l</i> Titik-titik <i>K</i> dan <i>L</i> dengan titik-titik <i>M</i> dan <i>N</i> merupakan titik-titik yang saling bersebrangan di daerah <i>interior</i> garis <i>k</i> dan <i>l</i>
4.		Garis <i>m</i> memotong garis <i>k</i> dan <i>l</i> Titik-titik <i>O</i> dan <i>P</i> dengan titik <i>S</i> merupakan titik-titik yang saling bersebrangan di daerah <i>eksterior</i> garis <i>k</i> dan <i>l</i> Begitu juga titik <i>R</i> dengan titik <i>Q</i> merupakan dua titik yang saling bersebrangan di daerah <i>eksterior</i> garis <i>k</i> dan <i>l</i>

No.	Gambar	Keterangan	
		Nama	Sudut
5		Sudut-sudut luar	$\angle 1, \angle 2, \angle 7, \angle 8$
		Sudut-sudut dalam	$\angle 3, \angle 4, \angle 5, \angle 6$
		Sudut dalam berseberangan	$\angle 3$ dan $\angle 5$, $\angle 4$ dan $\angle 6$
		Sudut luar berseberangan	$\angle 1$ dan $\angle 7$, $\angle 2$ dan $\angle 8$
		Sudut dalam sepihak	$\angle 3$ dan $\angle 6$, $\angle 4$ dan $\angle 5$
		Sudut-sudut sehadap	$\angle 1$ dan $\angle 5$, $\angle 2$ dan $\angle 6$, $\angle 3$ dan $\angle 7$, serta $\angle 4$ dan $\angle 8$

D. Melukis Sudut

Kegiatan ini mempelajari tentang melukis sudut-sudut istimewa (90° , 60°) Agar dapat melukis sudut-sudut istimewa tersebut

1. Melukis sudut 90° untuk melukis sudut 90°

Ikutilah langkah-langkah pada tabel berikut ini berikut ini:

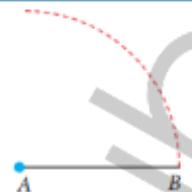
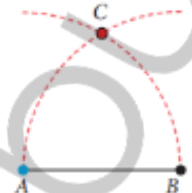
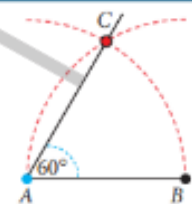
Tabel 7.5 Melukis Sudut 90°

No.	Langkah-langkah Kegiatan	Keterangan
1.	Buatlah sebarang ruas garis AB	
2.	Dengan titik B sebagai titik pusat dan jari-jari BA (atau kurang dari BA), Buatlah busur lingkaran melalui titik A dan memotong perpanjangan AB di titik B'	
3.	Dengan titik A dan B' sebagai pusat dan jari-jarinya lebih besar dari BA , buatlah busur lingkaran sehingga berpotongan di titik C	
4.	Hubungkan titik B dan C . Maka besar sudut ABC adalah 90° .	

2. Melukis sudut 60° untuk melukis sudut 60°

Ikutilah langkah-langkah pada tabel berikut ini berikut ini:

Tabel 7.6 Melukis Sudut 60°

No.	Langkah-langkah Kegiatan	Keterangan
1.	Buatlah sebarang ruas garis AB	
2.	Buatlah busur lingkaran dengan pusat A dan jari-jari AB	
3.	Dengan pusat B dan jari-jarinya AB , kemudian buatlah busur lingkaran sehingga busur tadi berpotongan di titik C	
4.	Hubungkan titik A dan C . Maka $m\angle BAC = 60^\circ$	

2.2. Pembahasan Permasalahan pada Pokok Bahasan

2.2.1. Hasil Belajar

Dari hasil observasi yang dilakukan oleh Rosdianah, Kardinah, Muhtarom Universitas PGRI Semarang pada bulan mei 2018. Bahwa hasil belajar siswa yang dicapai untuk materi ini sedikit beragam. Jika dilihat secara umum untuk materi garis dan sudut ini peserta didik banyak merasa kesulitan karena tidak memahami prinsip dan menghafal materi garis dan sudut.

2.2.2. Model atau Metode

Dari hasil observasi yang dilakukan oleh Abidin, Achmad 2010 model pembelajaran yang digunakan adalah model *learning cycle*. Proses pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru, melainkan siswa harus terlibat langsung untuk menggali pengetahuan baru. Untuk itu diperlukan variasi model pembelajaran yang tepat agar siswa merasa nyaman untuk mengikuti proses pembelajaran. pembelajaran untuk garis dan sudut menggunakan metode ceramah. Dalam model pembelajaran *learning cycle* rasa ingin tahu siswa pada materi yang akan dipelajari dibangkitkan (*engagement*), siswa diberi kesempatan untuk bekerja sama menyelesaikan masalah yang diberikan (*exploration*).

Guru memberikan kesempatan yang luas kepada siswa untuk menyampaikan ide atau gagasan yang mereka miliki melalui kegiatan diskusi (*explanation*). Guru mengajak siswa mengaplikasikan konsep-konsep yang mereka dapatkan dengan mengerjakan soal-soal (*elaboration*). Pada kegiatan akhir, guru mengevaluasi pembelajaran untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap konsep yang telah dipelajari melalui tanya jawab atau tes tertulis (*evaluation*).

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Materi garis dan sudut merupakan materi yang ada di kelas VII SMP. Materi ini mengenai hubungan antara dua garis, jenis-jenis sudut, sifat-sifat sudut dan lain sebagainya. Dari hasil membaca jurnal, buku dan pengalaman pribadi saya kesulitan yang dialami peserta didik yaitu:

1. Kesulitan dalam mengidentifikasi dan menyebutkan sifat-sifat, serta kesulitan dalam menemukan dan menggunakan rumus.
2. Dalam mengerjakan soal kesalahan dalam perhitungan.
3. Kesulitan siswa dalam memahami konsep yang diberikan (memahami hubungan antar sudut).

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Permasalahan umum yang dimiliki guru di antaranya:

1. Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi.
2. Sulitnya beberapa siswa dalam memahami hubungan antara sudut.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Siswa

1. Solusi yang bisa digunakan dalam menyebutkan sifat-sifat dan menggunakan rumus itu dengan cara guru memberikan tugas dan menghafalkan rumus-rumus dan sifat-sifat lalu disetorkan lagi kepada gurunya, dan bisa juga setelah menyertorkan pada guru siswa menuliskan sifat-sifat dan rumus-rumus tersebut lalu ditempelkan di dinding kelas agar siswa bisa membaca nya setiap sekolah dan hafal.
2. Solusi pemecahan untuk mengatasi kesulitan dalam perhitungan siswa diajak mengingat kembali tentang operasi bilangan sampai siswa memahami dengan betul.
3. Pada masa pandemi, guru bisa memanfaatkan media pembelajaran dengan menggunakan alat peraga atau PowerPoint untuk menjelaskan suatu materi dan membagikannya di kelas *online*. Solusi yang kami tawarkan yaitu suatu alat peraga tentang hubungan antarsudut matematika. untuk mempermudah siswa memahami hubungan antar sudut. Media ini dinamakan media HUBANTSUKA adalah salah satu media pembelajaran matematika yang digunakan untuk membuktikan hubungan di antara sudut-sudut matematika. Sudut-sudut yang akan dibuktikan dari media HUBANTSUKA adalah sudut-sudut yang terbentuk jika terdapat dua buah garis sejajar yang dipotong oleh garis lain, yaitu di antaranya sudut sehadap, sudut sepihak, sudut berseberangan, dan sudut bertolak belakang.

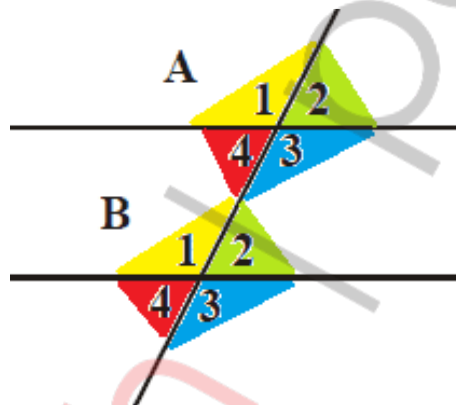
Komponen yang terdapat di dalam media HUBANTSUKA ialah

1. Papan yang terdapat dua buah garis sejajar yang dipotong oleh garis lain.
2. Model X yang akan digunakan untuk mengetahui hubungan antar sudut yang saling bertolak belakang.
3. Model F yang akan digunakan untuk mengetahui hubungan antar sudut sehadap.
4. Model Z yang akan digunakan untuk mengetahui hubungan antar sudut bersebrangan.
5. Model C yang akan digunakan untuk membuktikan besar sudut yang sepihak.

A. Pembahasan

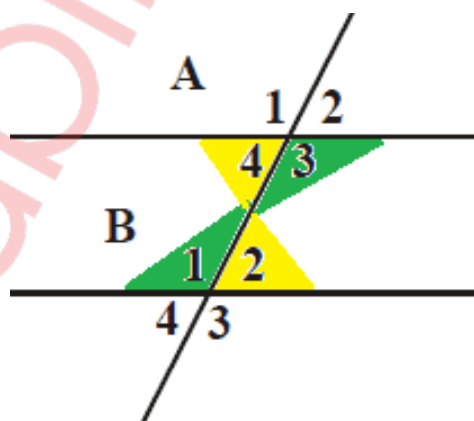
1. Sudut Sehadap

Dikatakan sudut sehadap apabila dua buah garis sejajar dipotong satu garis, maka sudut-sudut sehadap yang terbentuk sama besar.



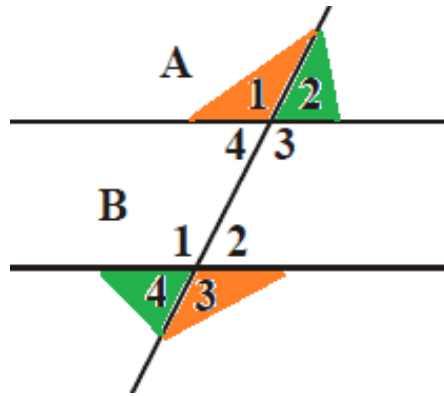
2. Sudut Bersebrangan Dalam

Dikatakan bersebrangan dalam, apabila dua buah garis sejajar dipotong oleh suatu garis ketiga, maka sudut-sudut yang terbentuk sama besar.



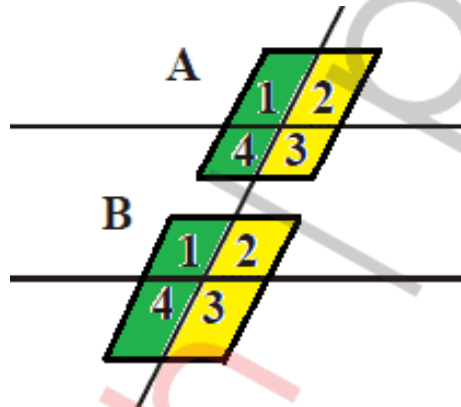
3. Sudut Bersebrangan Luar

Dikatakan bersebrangan luar apabila dua buah garis sejajar dipotong oleh garis, maka sudut-sudut luar bersebrangan sama besar.



4. Sudut sepihak

Dikatakan sepihak apabila dua buah garis sejajar dipotong oleh suatu garis, maka sudut-sudut dalam atau luar sepihak jumlahnya.



B. Bahan yang digunakan untuk membuat alat peraga matematika

Papan, *double tip*, kertas origami, karton pink, karton hitam, kardus bekas, lem, kertas padi, paku mading.

C. Alat yang digunakan untuk membuat alat peraga matematik

1. Gunting
2. Penggaris
3. Kater
4. Alat tulis (spidol, pensil, pulpen, dan penghapus)

D. Cara pembuatan alat peraga matematika

Dalam membuat alat peraga Hubantsuka, terdapat beberapa langkah di antaranya:

1. Siapkan alat dan bahan yang telah disediakan.
2. Buatlah tulisan HUBANTSUKA dengan menggunakan kertas origami.
3. Buatlah 3 buah garis dengan menggunakan kertas karton berwarna hitam.
4. Lapisi permukaan 3 buah garis tersebut dengan menggunakan *double tip*.
5. Siapkan papan dan kertas karton untuk menempelkan ketiga garis tersebut.
6. Potonglah papan dan kertas karton yang telah disiapkan.

7. Lapisi permukaan papan dengan menggunakan lem untuk menempelkan kertas karton tersebut.
8. Tempelkan kertas karton pada papan yang telah dilapisi lem.
9. Tempelkan tulisan HUBANTSUKA dan garis yang telah dibuat sebelumnya. Garis ditempelkan membentuk 2 garis sejajar yang dipotong oleh garis lain.
10. Buatlah model huruf Z, X, F, dan, C dengan menggunakan cara yang sama.
11. Berikan warna pada setiap model dengan menggunakan kertas origami.
12. Tempelkan garis pada setiap model dengan menggunakan kertas karton hitam dan sesuaikan garis pada papan serta berikan nama pada setiap sudut garis tersebut.
13. Berikan hiasan pada bagian pinggir dari papan media untuk mempercantik tampilan agar lebih menarik.

E. Cara Menggunakan Alat Peraga Matematika

Langkah-langkah dalam menggunakan alat peraga Hubantsuka:

1. Model X berfungsi untuk mengetahui hubungan dua sudut yang saling bertolak belakang.

- Ambil model X lalu tempelkan pada papan Hubantsuka menggunakan paku. Letakkan model sedemikian sehingga garis-garis pada model dan papan Hubantsuka saling berhimpit.
- Perhatikan nama-nama sudut pada model.
- Model ini akan membuktikan bahwa sudut 1 dan sudut 3 akan saling bertolak belakang dengan cara memutar model X searah dengan jarum jam atau berlawanan dengan arah jarum jam.
- Lakukan hal yang sama terhadap sudut 2 dan sudut 4.
- Maka akan terbukti bahwa sudut 1 dan sudut 3 sama besar serta sudut 2 dan sudut 4 adalah sama besar dan saling bertolak belakang.

2. Model F digunakan untuk mengetahui hubungan dua sudut yang saling sehadap.

- Ambil model F lalu tempelkan pada papan Hubantsuka menggunakan paku. Letakkan model sedemikian sehingga garis-garis pada model dan papan Hubantsuka saling berhimpit.
- Perhatikan nama-nama sudut pada model.
- Geserkan model F ke atas tanpa melawan garis hitam pada papan Hubantsuka.
- Kemudian tempelkan kembali model F pada tempat semula. Kemudian putar searah atau berlawanan arah jarum jam sebesar. Maka dapat dilihat bahwa sudut sehadap adalah sama besar.
- Lakukan hal yang sama terhadap sudut yang lainnya

3. Model Z digunakan untuk mengetahui jumlah sudut yang saling berseberangan baik dalam maupun luar.

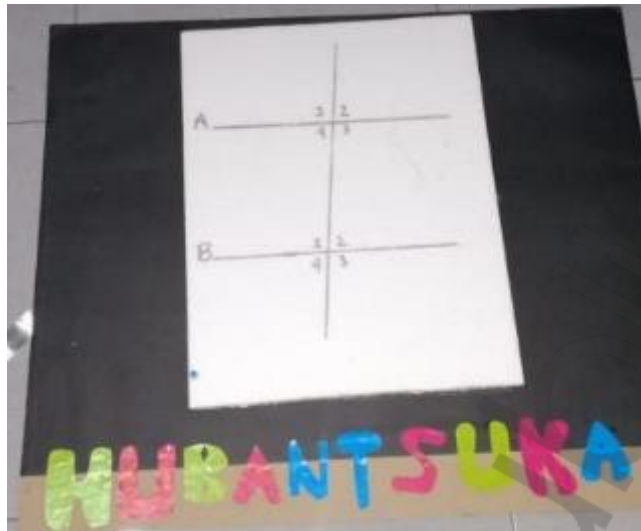
- Ambil model Z lalu tempelkan pada papan Hubantsuka menggunakan paku. Letakkan model sedemikian sehingga garis-garis pada model dan papan Hubantsuka saling berhimpit.
- Perhatikan nama-nama sudut pada papan model Z.
- Untuk membuktikan sudut berseberangan luar, perhatikan sudut-sudut diluar model Z.
- Kemudian putar model Z searah atau berlawanan arah jarum jam sebesar maka akan terlihat sudut yang saling berseberangan.
- Lakukan hal yang sama pada model Z jika ingin mengetahui sudut berseberangan dalamnya. Namun perlu diperhatikan sudut mana saja yang termasuk sudut dalam berseberangan.
- Maka akan terbukti bahwa sudut berseberangan adalah sama besar

4. Model C digunakan untuk mengetahui jumlah sudut-sudut yang sepihak adalah.

- Ambil model C lalu tempelkan pada papan Hubantsuka menggunakan paku. Letakkan model sedemikian sehingga garis-garis pada model dan papan Hubantsuka saling berhimpit.
- Perhatikan nama-nama sudut pada model C.
- Perhatikan sudut 2 dan sudut 3 yang sepihak, lalu putar searah atau berlawanan arah jarum jam sebesar akan terlihat bahwa sudut 2 dan sudut 3 mempunyai sudut berpelurus yaitu
- Lakukan hal yang sama pada sudut-sudut berikutnya.

Alat Peraga





2.3.2. Solusi dari Permasalahan yang Dialami guru

1. Kemampuan seorang anak tentu tidak bisa kita samakan, solusi agar supaya materi garis dan sudut ini bisa cepat dipahami dan di hafal setiap murid adalah dengan cara memberikan tugas kepada siswa untuk membuat rumus beserta keterangannya pada sebuah karton. Rumus ditulis dengan ukuran yang cukup besar dan semenarik mungkin sehingga jika di tempelkan pada dinding, setiap siswa dapat membacanya. Dengan membacanya setiap hari, maka tentu mereka akan cepat hafal.
2. Guru memberikan motivasi kepada siswa dengan memberikan *reward* bagi yang paling cepat menyetorkan hafalan hubungan antar sudut.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami peserta didik dikarenakan belum memahami konsep sudut dan garis dan juga kurangnya mengetahui operasi perhitungan sehingga salah mengerjakan soal. Selain itu metode pembelajaran nya bisa ditambahkan tidak hanya menggunakan metode ceramah tetapi bisa juga seperti menggunakan alat peraga atau membuat kelompok kecil agar siswa bisa saling berdiskusi antar teman kelompok.

3.2. Saran

Saya sebagai penulis berharap laporan ini dapat berguna baik penulis maupun pembaca. Sebagai calon pendidik di masa yang akan datang kita harus lebih memperhatikan kelemahan siswa dan telah mempersiapkan solusi dalam menyampaikan materi jika menemukan kesulitan yang sama. Laporan ini memberikan pembahasan di mana umumnya siswa banyak melakukan kesalahan pada materi garis dan sudut. Saya sebagai penulis menyadari banyak kekurangan dalam laporan ini, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca yang membangun sangat perlu untuk kesempurnaan laporan ini.

DAFTAR PUSTAKA

As'ari, Abdur Rahman dkk. 2017. *Matematika Edisi Revisi*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.

<http://journal.upgris.ac.id/index.php/imajiner/article/view/4458/2671>

<http://library.um.ac.id/ptk/index.php?mod=detail&id=42581>

<https://www.yuksinau.id/garis-dan-sudut/>

BAB L

KESULITAN PESERTA DIDIK PADA MATERI BARISAN DAN DERET UNTUK SISWA SMA

Oleh:

Abdurrobbil Falaq Dwi Anggoro (A1C018055)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika adalah mata pelajaran wajib bagi siswa SMP. Dalam pembelajaran matematika, tujuan (*objective*) menunjukkan apa yang perlu dipelajari siswa, yang dituangkan dalam “rumusan eksplisit untuk mengubah performa siswa melalui proses pendidikan.” Tujuan secara khusus penting dalam pengajaran, sebab pengajaran adalah suatu tindakan yang *disengaja* dan *beralasan*. Pengajaran adalah *disengaja* sebab guru mengajar untuk beberapa tujuan, terutama, membantu mahasiswa. Pengajaran *beralasan*, sebab apa yang dipelajari siswa dipertimbangkan manfaatnya.

Dalam Kurikulum 2013, karakter bangsa menjadi unsur utama pengembangan kepribadian siswa. Melalui salah Kompetensi Inti yang harus dicapai siswa sesuai dengan Kurikulum 2013, yakni mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan, dalam pembelajaran matematika akan menghasilkan pribadi-pribadi yang madani. Pembelajaran matematika selalu terkait dengan objek matematika yang abstrak. Bell (Soedjadi, 2000) menyatakan bahwa objek langsung dalam matematika adalah fakta, konsep, prinsip dan operasi/aturan. Untuk mempelajari semua objek matematika tersebut dibutuhkan tata nalar yang baik, proses abstraksi, dan proses kognitif yang baik. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan pembelajaran matematika yang tepat, agar objek-objek yang abstrak tersebut dapat tersampaikan ke dalam proses kognitif siswa dengan mudah. Hal ini membutuhkan perantara berupa media dan alat peraga yang sesuai. Salah satu materi yang sulit dipahami siswa SMP adalah barisan dan deret. Dalam penelitian Davis(1983a), mahasiswa diberi suatu tugas untuk membuktikan bahwa $\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{k!}{k^k} = 0$, ternyata mahasiswa merujuk kesuatu teorema “jika $\sum_k^\infty$ konvergen maka $\lim_{k \rightarrow \infty} u_k = 0$ ”. Mahasiswa(peter) mengkonstruksi deret $\sum_k^\infty k$ dan membuktikan nya konvergen dengan tes rasio dan menghitung

$$\frac{u_{k+1}}{u_k} = \frac{\frac{(k+1)!}{(k+1)^{k+1}}}{\frac{k!}{k^k}} = \frac{(k+1)! k^k}{(k+1)^{k+1} k!}$$

Dia tak bisa melanjutkan pekerjaannya, kemudian dia minta bantuan. Peter menerima bantuan hanya berupa kepastian moral bahwa dia mengetahui apa yang harus diselesaikan. Dengan berpikir beberapa saat, Peter meng-*cancel* faktorial dengan tepat.

$$\frac{(k+1)!k^k}{(k+1)^{k+1}k!} = \frac{(k+1)k^k}{(k+1)^{k+1}} = \frac{k^k}{(k+1)^k}$$

Namun, dia menggunakan prinsip informal yang tidak tepat, bahwa jika k bilangan sangat besar, maka (lebih atau kurang satu) dapat dikatakan bahwa, $k+1 = k$

Sehingga peter memutuskan bahwa $k^k = 1$ dan mengambil limit untuk $k \rightarrow \infty$, hasilnya 1, serarti rasio menurut dia gagal. namun dengan ini, sehingga diperoleh

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{k^k}{(k+1)^k} = 0 \quad \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{1}{\left(\frac{k+1}{k}\right)^k} = \frac{1}{e} < 1, \text{ ini mendapatkan hasil.}$$

Terkait dengan hal di atas, Grinstein & Michael (1977), memberikan suatu masalah kepada mahasiswa tentang kekonvergenan dari deret takhingga $\sum \ln n/n^2$ (Masalah A). Menurut Grinstein & Michael mahasiswa tersebut telah memiliki beberapa konsep dan prinsip yang terkait dengan kekonvergenan deret takhingga di antaranya. Suatu deret takhingga $\sum a_i$ dikatakan konvergen absolut jika $\sum |a_i|$ konvergen. Jika deret takhingga $\sum a_i$ konvergen tetapi $\sum |a_i|$ tidak konvergen, maka $\sum a_i$ dikatakan konvergen bersyarat. Setiap deret nonnegatif $\sum a_i$ adalah konvergen atau $\sum a_i = \infty$. Jika $\sum a_i$ deret takhingga nonnegatif, maka (s_n) barisan jumlah parsial dari deret tersebut adalah suatu barisan naik. Jika deret takhingga $\sum a_i$ konvergen, maka $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$. Jika (s_n) suatu barisan naik dari suatu bilangan real, maka salah satu dari yang berikut. barisan tersebut terbatas di atas dan konvergen, atau $\lim_{n \rightarrow \infty} (s_n) = \infty$. Uji Integral. Misal f suatu fungsi yang nonnegatif dan turun pada interval $[1, \infty)$ & definisikan $a_i = f(i)$ untuk $i \geq 1$

1. Deret takhingga $\sum a_i$ konvergen jika dan hanya jika intergral takwajar $\int f(x)dx$ konvergen. 1 Uji Banding.

Jika $\sum a_i$ deret takhingga nonnegatif dan $\sum b_i$ deret takhingga yang konvergen dengan $a_i \leq b_i$ untuk setiap $i \geq 1$, maka $\sum a_i$ konvergen dan $\sum a_i \leq \sum b_i$. Jika deret takhingga $\sum a_i$ konvergen absolut, maka $\sum a_i$ konvergen. Uji Rasio. Misal $\sum a_i$ deret takhingga dengan: $a_{n+1} / a_n \rightarrow r$ (atau ∞) berarti bahwa jika $r < 1$ maka $\sum a_i$ konvergen absolut; jika $r > 1$ maka $\sum a_i$ divergen.

$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = r$ (termasuk $r = \infty$) maka $\sum a_i$ divergen. Jika $r = 1$, maka $\sum a_i$ mungkin konvergen atau divergen, berarti uji gagal. Oleh karena itu, ada kemungkinan dalam menyelesaikan Masalah A mahasiswa menggunakan Uji Rasio (r), namun ternyata mahasiswa tersebut memperoleh $r=1$, berarti uji rasio ini gagal (berdasarkan Teorema 10). Ada mahasiswa lain mencoba Uji Banding yang dikonstruksikan dengan Uji Integral, mahasiswa tersebut melacak suatu deret $\sum b_i$ sedemikian hingga $(\ln n)/n^2 \leq b_i$, dan $\lim_{c \rightarrow \infty} \int_1^c f(b_x) dx$ ada. Dia menemukan $b_n = (\ln n)/n$, kemudian diuji dengan intergral dan diperoleh $\lim_{c \rightarrow \infty} \int_1^c (\ln x)/x dx = \infty$. Uji ini ternyata juga belum membantu untuk menyimpulkan kekonvergenan deret Masalah A. Selanjutnya, ada kemungkinan mahasiswa yang ingin mencoba menerapkan Teorema 5, dia menghitung dengan menggunakan Teorema L'Hospital diperoleh $\lim_{x \rightarrow \infty} (\ln x)/x^2 = 0$. Namun perlu diingat bahwa konvers dari Teorema 5 adalah salah, sebab $\lim_{x \rightarrow \infty} 1/x = 0$, tetapi $\sum 1/n$ divergen. Ternyata Teorema 5 juga tidak membantu. Namun ternyata ada mahasiswa yang

berhasil menentukan kekonvergenan deret tersebut, dia menerapkan Teorema 7. Dia membandingkan deret tersebut dengan integral takwajar $\int_1^{\infty} (\ln x)/x^2 dx = \lim_{c \rightarrow \infty} \int_1^c (\ln x)/x^2 dx$. Mahasiswa tersebut menerapkan integral parsial, dengan $u = \ln x$ akhirnya mahasiswa ini dapat menyimpulkan bahwa deret pada Masalah A konvergen. Akan tetapi tidak hanya itu, ada x , dan $dv = x^{-2} dx$, sehingga diperoleh $\lim_{c \rightarrow \infty} \int_1^c (\ln x)/x^2 dx = \lim_{c \rightarrow \infty} [-(\ln x)/x + \int_1^c x^{-2} dx] = 1$, dan kemungkinan mahasiswa lain yang menginvestigasi kekonvergenan deret tersebut dengan menggunakan metode komputer, seperti menerapkan Aturan Simpson, atau aturan yang lainnya, dan diperoleh bahwa deret pada Masalah A konvergen ke 1.

Dari uraian di atas, dapat dideskripsikan bahwa mahasiswa mempunyai metodenya sendiri-sendiri untuk memecahkan suatu masalah. Metode tersebut akan terlihat dengan jelas bila dia menyampaikan argumen-argumen pemecahan masalah tersebut secara komprehensif, minimal dia mengungkapkan secara tulisan dan dilengkapi secara lisan. Agar mahasiswa dapat mengungkapkan dengan baik, perlu dibangkitkan proses kognitifnya dengan menggunakan stimulus awal yang memenuhi syarat. Menurut Baker *et al.* (2000) salah satu stimulus awal yang memenuhi syarat tersebut adalah suatu masalah yang harus melibatkan dua *skema*, namun dua *skema* tersebut harus diintegrasikan secara kognitif untuk dapat digunakan memecahkan masalah yang diberikan.

Terkait dengan kekonvergenan barisan dan deret tak hingga, dapat dibuat masalah yang melibatkan dua *skema* untuk dapat menyelesaikannya. Misal permasalahan berikut,

“Diketahui barisan (U_k) , dengan $U_k = \cos\left(\frac{\pi}{k}\right) \cdot a$, selidiki apakah (U_k) , konvergen? Bila ya, tentukan $\lim_{k \rightarrow \infty} \cos\left(\frac{\pi}{k}\right) \cdot a$. Kemudian tentukan apakah $\sum_k^{\infty}$ konvergen? Tunjukkan kebenaran dari kesimpulan Anda!” Permasalahan ini memuat dua bagian permasalahan, yaitu permasalahan kekonvergenan barisan (bagian a), dan permasalahan kekonvergenan deret tak hingga (bagian b). Untuk menyelesaikan bagian b dengan mudah, maka mahasiswa harus mengaitkan dengan penyelesaian masalah bagian a, dan kemudian menerapkan suatu teorema, melalui kontraposisinya. Permasalahan ini memperlihatkan bahwa ada dua *skema* yaitu *skema* kekonvergenan barisan dan *skema* kekonvergenan deret tak hingga yang harus saling terkait, apabila seorang mahasiswa ingin memecahkan masalah tersebut dengan mudah dan cepat. Dengan demikian, penulis tertarik membahas tentang bagaimana lintasan belajar yang matematika tentang barisan dan deret.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana lintasan belajar matematika tentang barisan dan deret bagi siswa SMP?
2. Bagaimana Alat Peraga dan LKPD yang sesuai dengan lintasan belajar matematika tentang barisan dan deret bagi siswa SMP?

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan lintasan belajar matematika tentang barisan dan deret bagi siswa SMP.
2. Menghasilkan Alat Peraga dan LKPD yang sesuai dengan lintasan belajar matematika tentang barisan dan deret bagi siswa SMP.

II. PEMBAHASAN

2.1. Barisan Bilangan dan Deret

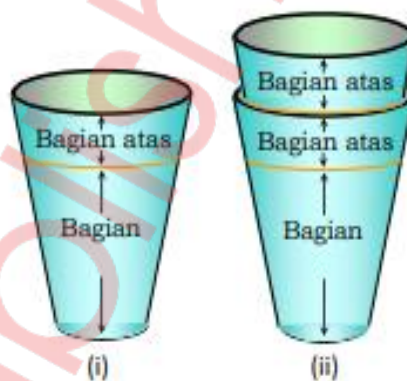
Barisan merupakan urutan dari suatu anggota-anggota himpunan berdasarkan suatu aturan tertentu.. Setiap anggota himpunan diurutkan pada urutan/suku pertama, kedua, dan seterusnya. Untuk menyatakan urutan/suku ke- n dari suatu barisan dinotasikan U_n . Barisan juga dapat didefinisikan sebagai fungsi dari bilangan asli atau fungsi yang domainnya himpunan bilangan asli. Sehingga, $U_n = f(n)$.

Penjumlahan suku-suku dari suatu barisan disebut deret. Penjumlahan suku-suku tersebut bisa dibuat dalam bentuk sigma. Barisan dari suku $U_1, U_2, U_3, \dots, U_n$ yang dinyatakan dalam fungsi $f(n) = U_n$ memiliki deret sebagai:

$$U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n = \sum_{i=1}^n U_i$$

2.1.1. Lintasan Belajar tentang Barisan Bilangan

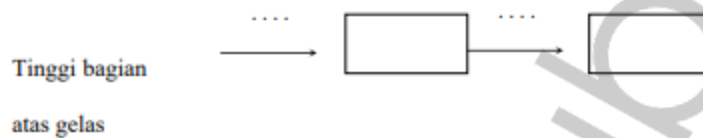
Konteks 1: Menyusun Gelas Plastik



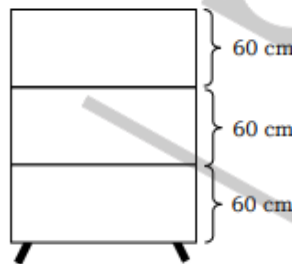
Gambar 1

1. Dengan menggunakan gelas plastik yang tersedia ukurlah dan catat:
 - a. tinggi gelas seluruhnya
 - b. tinggi bagian atas gelas
 - c. tinggi bagian bawah gelas
2. Susunlah dua buah gelas bersusun seperti pada Gambar 1 (ii). Kemudian ukurlah tinggi susunan tersebut.
3. Susun lagi satu buah gelas di atas susunan tersebut. Ukurlah tinggi susunan 3 gelas tersebut.

4. a. Tanpa mengukur, perkirakan tinggi susunan empat buah gelas.
b. Bagaimana Anda melakukan perkiraan. Jelaskan
c. Setelah itu ukurlah tinggi susunan empat buah gelas itu. Apakah perkiraan Anda tepat?
5. Gunakan cara yang Anda peroleh pada soal 4 untuk menghitung tinggi susunan 15 buah gelas. Jelaskan perhitungan tersebut dengan rangkaian tanda panah dengan masukan (input) tinggi bagian atas gelas dan keluaran (*output*) tinggi susunan gelas.



6. Apabila gelas akan disimpan di almari dengan jarak sekat almari 60 cm, berapa sebanyak- banyaknya gelas dapat disusun tepat di dalam satu sekat almari?

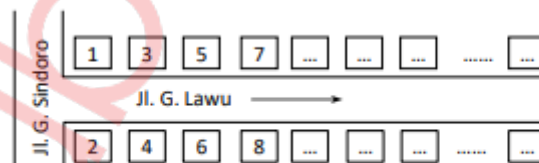


Gambar 2

7. Konsep matematika apakah yang dapat dijelaskan dengan konteks di atas?

Konteks 2: Nomor Rumah

Nomor-nomor rumah sepanjang Jl. G. Lawu terlihat seperti pada Gambar 3 berikut



Gambar 9

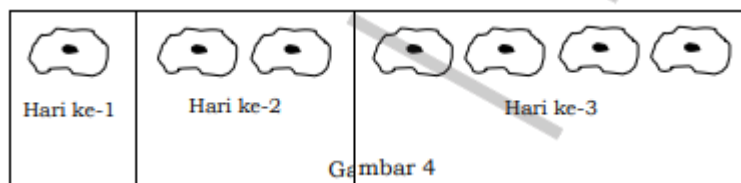
Dengan memperhatikan Gambar 3 di atas jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini:

1. Nomor-nomor rumah sepanjang Jl G. Lawu pada deretan sebelah kiri jalan adalah 1, 3, 5, 7, dan seterusnya. Tentukan nomor-nomor dari tiga rumah berikutnya (setelah no. 7) pada deretan tersebut.
2. Nomor-nomor rumah sepanjang Jl. G. Lawu pada deretan sebelah kanan jalan adalah 2, 4, 6, 8, dan seterusnya. Tentukan nomor-nomor tiga rumah berikutnya (setelah no. 8) pada deretan tersebut.

3. a. Dapatkah Anda menafsirkan nomor rumah yang ke-10 pada deretan sebelah kiri dan kanan jalan tersebut. Nomor berapakah rumah tersebut?
b. Bagaimana Anda menafsirkan nomor tersebut, jelaskan.
c. Setelah itu cobalah urutkan nomor-nomor rumah itu sebagaimana pada nomor 1 dan 2 sampai rumah yang ke-10. Apakah tafsiran Anda tepat?
4. Berdasarkan nomor 3 di atas tentukan nomor rumah yang ke-40 pada deretan sebelah kiri dan kanan jalan tersebut.
5. Kesimpulan apa yang dapat Anda peroleh kaitannya dengan nomor rumah dan letak urutan rumah di jalan tersebut?

Konteks 3: Perkembangan Amuba.

Amuba merupakan makhluk hidup yang cara berkembangnya dengan cara membelah diri. Misalkan seekor amuba, dalam waktu 1 hari amuba itu membesar dan setelah mencapai ukuran tertentu amoeba akan membelah dirinya menjadi 2 ekor amuba. Sehari kemudian setiap ekornya membesar kemudian membelah masing-masing menjadi dua ekor sehingga seluruhnya menjadi empat ekor. Sehari kemudian setiap belahan itu membelah menjadi 2 ekor sehingga menjadi 8 ekor. Demikian seterusnya.

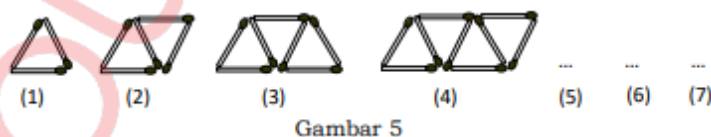


1. Tulislah dan lengkapi perkembangan amuba itu pada tabel 1 berikut ini

Hari ke	1	2	3	4	5	6	7
Banyaknya Amuba	1	2	4	8	...	...	...

2. Bagaimana cara Anda menentukan banyaknya amuba pada perkembangan tersebut. Jika banyaknya amuba pada hari ke- n adalah U_n , tentukan rumus U_n tersebut.

Konteks 4: Pola Bangun



Gunakan batang korek api untuk mengonstruksi bangun-bangun seperti pada Gambar 11 berikut ini:

Dengan memperhatikan konstruksi bangun pada Gambar 5 (1), (2), (3), dan (4), buatlah konstruksi bangun ke-5, ke-6, dan ke-7.

Hitunglah banyaknya batang korek api yang digunakan untuk mengonstruksi bangun-bangun tersebut di atas, selanjutnya isikan pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2.

Bangun ke	1	2	3	4	5	6	7
Banyaknya Batang korek api	3	5	7	9	...	...	...

1. Tanpa mengonstruksi bangun ke-8, ke-9 dan ke-10, dapatkah Anda menentukan berapa banyaknya batang korek api yang digunakan untuk mengonstruksi bangun-bangun tersebut.
2. Bagaimana cara Anda untuk menentukan banyaknya batang korek api tersebut?
3. Cobalah cocokkan hasil Anda dengan mengonstruksi bangun ke-8, ke-9 dan ke-10. Apakah tafsiran Anda tepat?
4. Kesimpulan apa yang dapat Anda peroleh pada konstruksi bangun tersebut?

Konteks 5: Pola Titik

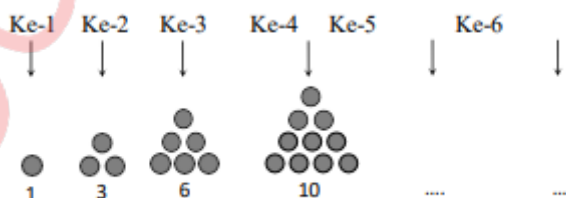
Dalam permainan bola sodok (bilyar), penataan awal bolanya seperti pada Gambar 12. Untuk merapkannya digunakan alas berbentuk segitiga sama sisi.



Gambar 6

Jika pola penyusunannya dirunut dari yang paling sederhana ke yang memuat lebih banyak bola maka diperoleh suatu pola penyusunan yang membentuk suatu segitiga. Pola bilangan itu dikenal sebagai pola bilangan segitiga. Bilangan penyusunnya disebut bilangan-bilangan segitiga yaitu: 1, 3, 6, 10, ... (Gambar 13)

Susunan



Gambar 7

1. Dengan memperhatikan Gambar 7 di atas, buatlah susunan bola ke-5 dan ke-6.
2. Berapakah banyaknya bola pada susunan ke-5 dan ke-6

3. Tanpa menyusun bola terlebih dahulu dapatkah Anda menentukan banyaknya bola pada susunan ke-7 dan ke-8. Bagaimana cara Anda menentukan banyaknya bola tersebut?
4. Kesimpulan apa yang dapat Anda peroleh pada penyusunan bola tersebut?

Pada konteks-konteks tersebut di atas konsep matematika yang sesuai adalah konsep pola bilangan dan barisan bilangan. Cara menentukan suku suatu barisan dapat ditentukan dengan:

1. Suatu Aturan.

Misalnya pada konteks 2 diperoleh barisan

- a. 1, 3, 5, 7, ... aturannya “suku berikutnya diperoleh dari suku sebelumnya ditambah 2”
- b. 2, 4, 6, 8, ... aturannya “suku berikutnya diperoleh dari suku sebelumnya ditambah 2”

Pola bilangan 1, 3, 5, 7, ... dan 2, 4, 6, 8, ... dapat dibentuk dengan menggunakan sifat **pola penambahan tetap**. Artinya dengan menetapkan

2. Suatu Rumus.

Misalnya pada konteks 2 halaman 22 diperoleh

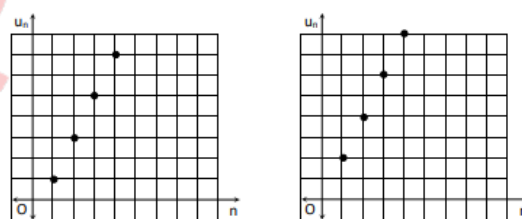
- a. 1, 3, 5, 7, ... rumus suku ke- n adalah $2n - 1$
- b. 2, 4, 6, 8, ... rumus suku ke- n adalah $2n$

Barisan aritmetika tersebut di atas kadang-kadang disebut juga barisan aritmetika tingkat

- 1) Suku umum atau fungsi pembentuknya merupakan fungsi linear. Untuk barisan aritmetika tingkat 2, suku umum atau fungsi pembentuknya merupakan fungsi kuadrat.

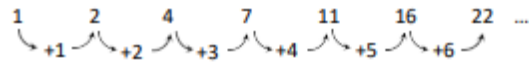
Bilangan pertama bilangan selanjutnya setiap kali diperoleh dengan menambah bilangan tertentu (konstan). Jika bilangan pertama maupun bilangan penambah tetapnya dibatasi pada bilangan real, barisan yang terbentuk dinamakan barisan aritmetika.

Jika bilangan-bilangan yang terbentuk pada pola penambahan tetap tersebut digambarkan dalam koordinat cartesius dengan absis n dan ordinat adalah besar bilangan tersebut maka titik-titik yang diperoleh terletak pada satu garis lurus, sesuai grafik fungsi linear (Gambar 8). Garis yang melalui titik-titik tersebut mempunyai gradien sama dengan pertambahan tetapnya.

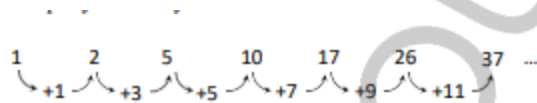


Gambar 8

Di samping pola penambahan tetap terdapat juga pola penambahan berkelanjutan, misalnya 1, 2, 4, 7, 11, 16, 22, ... Penyusunan pola bilangan ini dapat dilakukan dengan cara



Dari proses tersebut tampak penambahan terhadap suatu unsur urutan bilangan tersebut menggunakan pola penambahan yang berkelanjutan. Contoh lain misalnya dengan bilangan pertama 1 dan penambahannya dari urutan anggota himpunan bilangan ganjil diperoleh 1, 2, 5, 10, 17, 26, 37, ... Proses penyusunannya



Jika diperhatikan pada dua contoh di atas, tampak bahwa selisih antara dua suku penambahannya adalah tetap.

2.2. Permasalahan Pembelajaran pada Pokok Bahasan

2.2.1. Hasil Belajar

Dalam menyelesaikan permasalahan kekonvergenan barisan dan deret tak hingga, mahasiswa diharapkan dapat mengoordinasikan konsep/prinsip tentang kekonvergenan barisan dengan konsep/prinsip tentang kekonvergenan deret tak hingga. Namun berdasarkan hasil *interview* berbasis tugas yang dilakukan kepada sepuluh subjek, ada subjek yang mengalami hambatan-hambatan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Hambatan-hambatan tersebut adalah jumlah tak hingga bilangan positif nilainya ada, suku-suku terakhir sonsten, kemonotonan, dan, tidak paham secara konseptual.

Berdasarkan *interview* berbasis tugas tentang kekonvergenan barisan dan deret tak hingga, ada subjek yang berpikiran bahwa jumlah tak berhingga dari bilangan• bilangan positif pasti nilai ada. Subjek tersebut adalah F. Hasil wawancara adalah sebagai berikut. (F: Karena k menuju tak hingga dan $U_k = \cos(n/k)$, maka $u_1 = -1$, $U_2 = 0$, $U_3 = 1$ Pada saat ini [di atas sumbu k], semuanya bernilai positif. Karena untuk k menuju tak hingga sehingga $u_{\infty} = 1$, karena itu, maka $u_1 = -1$ dapat dihilangkan, sehingga sisanya tinggal $1/2 + 1k.J_2 + \dots$ [jumlah] semuanya bernilai positif. P:Anda dapat menentukan nilainya? F: Kalau menentukan nilainya [... diam...] secara tepatnya tidak bisa! P: Oke.... Kalau begitu apa kesimpulan Anda tentang kekonvergenan deret tersebut? F: Dia [deret] itu konvergen, sebab nilainya ada yaitu nilai positif, sebab nilai-nilai U_k selalu di atas sumbu k, sehingga jumlah keseluruhannya bernilai positif. [F menunjuk kembali bahwa $1 + 1/\sqrt{2} \pm \dots$ hasilnya positif.]. P: Anda dapat membuktikan bahwa deret itu konvergen? F: Saya katakan tadi bahwa deretnya akan konvergen bila nilainya ada, sedangkan nilainya ada [yaitu positif] sehingga deretnya konvergen. Berdasarkan cuplikan di atas, F berulang kali menyatakan

bahwa " $1 + 1 \sqrt{2} + \dots$ [jumlah] semuanya bernilai positif... sebab nilai-nilai U_k selalu di atas sumbu k ". Ini dapat dideskripsikan suku-sukunya positif, dan jumlah keseluruhannya positif yaitu ada nilainya. Ini berarti F mengalami miskonsepsi tentang deret tak hingga yang suku-sukunya positif, sehingga dia menyimpulkan hal itu.

Dalam *interview* tersebut, juga ditemukan subjek yang menyatakan bahwa suku-suku terakhir dari barisan $(\cos(1/k))$ adalah konstan. Subjek tersebut adalah M. Untuk melihat pernyataannya, perhatikan cuplikan wawancara berikut ini. M: Saya daftar $U_k = \cos 1/k$, U_k menjadi $\cos 1, \cos 1/2, \cos 1/3, \dots, \cos 0 = 1$. Berarti $-1, 0, 1/2, \dots, 1, 1, 1$. Karena untuk $1/k$, dengan k semakin besar terus, maka suku-suku terakhirnya $1, 1, 1, \dots$. Berarti barisan (u_r) konvergen ke 1. Kemudian kita cari lainnya yaitu limit dari $\cos(n/k)$ untuk k menuju tak hingga sama dengan $\cos 0$ sama dengan 1. [M mendaftar seperti M2.02, dengan suku-suku akhir $1, 1, 1, \dots, 1$.

2.2.2. Model atau Metode Pembelajaran

Hasil observasi menunjukkan bahwa guru mengajar secara daring namun guru lebih berperan sebagai pusat belajar siswa menggunakan platform Zoom dan WhatsApp. Guru lebih terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran sebagai pemberi pengetahuan kepada siswa. Guru berusaha menjelaskan seluruh materi yang diajarkan se jelas-jelasnya, dengan harapan siswa dapat dengan cepat memahami materi yang diajarkan. Kondisi ini berlanjut sampai pada kegiatan penilaian terhadap siswa yang lebih berfokus pada hasil dengan mengabaikan aspek proses, afektif dan psikomotor.

Model pembelajaran yang diterapkan guru adalah model pembelajaran langsung. Ini adalah hanya dua arah saja. Siswa cenderung pasif dalam mengikuti proses pembelajaran, sehingga waktu yang tersedia untuk pembelajaran lebih banyak digunakan guru untuk menjelaskan materi dengan ceramah. Dalam menyelesaikan soal-soal latihan pun guru lebih banyak memberikan petunjuk –petunjuk penyelesaiannya, dari pada memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencari sendiri penyelesaiannya. Adapun buku pelajaran yang digunakan untuk acuan dalam pembelajaran adalah buku terbitan swasta. Buku tersebut tidak dilengkapi Buku Guru, yang dapat memungkinkan guru untuk secara leluasa menentukan strategi pembelajaran sesuai dengan keinginan guru dan kondisi siswa. Serta tidak dilengkapi Lembar Kegiatan Siswa, yang memungkinkan siswa untuk lebih aktif belajar.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Permasalahan pembelajaran yang dialami siswa adalah para siswa terbiasa mengerjakan soal yang cenderung bersifat konvergen yang menyebabkan sebagian dari mereka mengalami hambatan epistemologis ketika diberikan soal yang di dalamnya konsep baru yang memerlukan sudut pandang yang lain untuk memecahkannya. Selain daripada itu, para siswa juga cenderung untuk menghafal rumus sehingga menyebabkan terjadinya kekeliruan dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Kurangnya penguasaan aspek prasyarat pada materi deret geometri tak hingga juga menjadi penyebab siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal deret geometri tak hingga.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Permasalahan yang dialami guru adalah menyusun media pembelajaran matematika yang kontekstual untuk penemuan kembali konsep dan prinsip barisan dan deret. Selain itu komunikasi matematika guru juga masih rendah. Komunikasi matematika di kelas dapat terjadi antara guru dan siswa, siswa dengan siswa, atau siswa dengan media pembelajaran. Bagi seorang guru kemampuan komunikasi matematika merupakan suatu bekal yang harus dimiliki. Sedangkan bagi siswa kemampuan komunikasi matematika merupakan suatu tujuan yang harus dicapai

2.2.5. Solusi Permasalahan

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Satuan Pendidikan : SMA

Materi : Barisan dan Deret

Nama Siswa : _____

Kelas : _____

Hari/Tanggal : _____

Petunjuk:

- 1) Kerjakan soal-soal berikut ini secara individu kemudian diskusikan dengan teman dekatmu melalui media *Whatapps* (WA).
- 2) Hasilnya kerjaan individu dan hasil diskusi kirimkan secara Japri.

Soal-soal:

1. Setiap orang yang datang ke suatu pesta berjabat tangan dengan tuan rumah (1 orang) dan dengan tamu-tamu lain yang datang.
 - a. Bila tamu pertama datang (ada dua orang) berapakah banyaknya jabatan tangan?
 - b. Bila tamu kedua datang (ada tiga orang) berapakah banyaknya jabatan tangan?
 - c. Tulis dalam tabel 3 banyaknya jabatan tangan

Tabel 3.

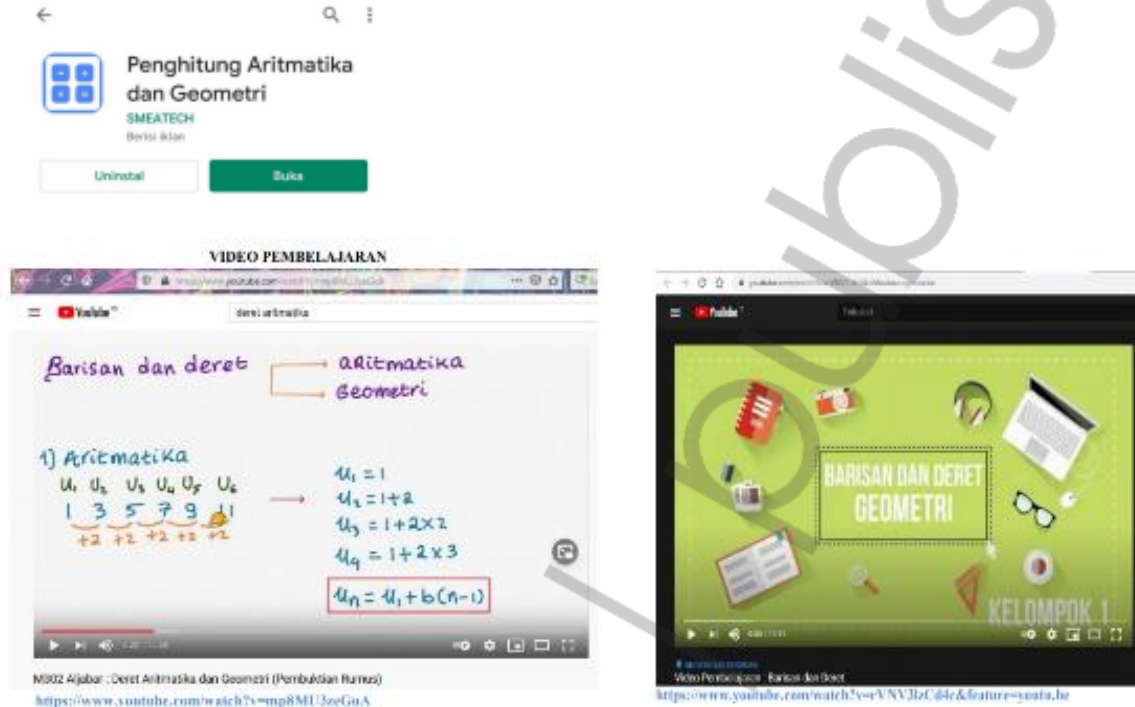
Banyak orang	Banyak jabatan tangan
2	...
3	...
4	...
5	...

- d. Bagaimanakah hubungan yang dapat Anda simpulkan dari tabel di atas?
- e. Berapakah banyaknya jabatan tangan bila ada 100 orang?

APLIKASI ANDROID

“Penghitung Aritmatika dan Geometri”

1. Buka Play Store, search “Penghitung Aritmatika dan Geometri”
2. Download Aplikasinya, Setelah itu Buka aplikasinya
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.smeatech.penghitungaritmatika>



ALAT PERAGA/MEDIA PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMA

Materi : Barisan dan Deret

Nama Siswa : _____

Kelas : _____

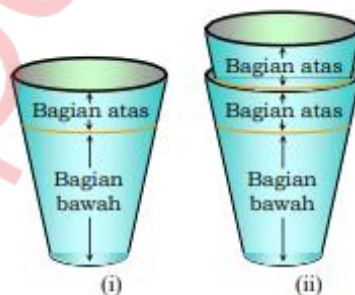
Hari/Tanggal : _____

Petunjuk:

- 1) Lakukan sesuai dengan perintah Konteks 1 dan Konteks 2 berikut ini.
- 2) Selsaikan semua soalnya secara individu kemudian diskusikan dengan teman dekatmu melalui media *Whatapps* (WA).
- 3) Hasilnya kerjaan individu dan hasil diskusi kirimkan secara Japri.

KONTEKS BARISAN BILANGAN

Konteks 1: Menyusun Gelas Plastik



Gambar 1

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan uraian tentang lintasan belajar matematika tentang barisan dan deret bagi siswa SMP adalah bahwa siswa memulai pembelajaran tentang barisan dan deret dengan menggunakan masalah nyata (konteks-konteks), dilanjutkan dengan menggunakan penuntun belajar berupa LKPD, sehingga siswa dapat menemukan konsep barisan aritmetika dan geometri, serta rumus deret aritmetika dan deret geometri.

3.2. Saran dari Penulis

Berdasarkan simpulan, maka disarankan bahwa untuk membelajarkan siswa tentang barisan dan deret \p.k\adalah memanfaatkan *starting-point* konteks-konteks dunia nyata, dan dengan penuntun penemuan rentang konsep dan prinsip barisan dan deret.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, Lewis R. 1997. *Psychological Testing and Assessment*. Ninth Edition. USA : Allyn and Bacon.
- Arends, Richard I. 1997. *Classroom Instruction and Management*. New York: Mcgraw Hill Companies, Inc.
- Arikunto, Suharsimi. 1996. *Prosedur Penelitian (Suatu Pendekatan Praktik)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asiala, M., Brown, A., DeVries, D., Dubinsky, E., Mathews, D., & Thomas, K. (2015). A framework for research and curriculum development in undergraduate mathematics education. *ResearchGate*, (December 1997), 1–32. <https://doi.org/10.1090/cbmath/006/01>
- Baker, B., Cooley, L., Trigueros, M., & Trigueros, M. (2000). A Calculus Graphing Schema. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(5), 557–578. <https://doi.org/10.2307/749887>
- Bartle, Robert G. dan Donald R. Sherbert. 1982. *Introduction to Real Analysis*. New York: Jhon Wiley & Sons, Inc.
- Bell, F.H. 1978. *Teaching and Learning Mathematics*. IOWA. Wm. C. Brouwn Company.
- Cooley, L., Trigueros, M., & Baker, B. (2007). Schema Thematization: A Framework and an Example. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(4), 370–392. <https://doi.org/10.2307/30034879>
- Dubinsky, E. (2000). Using a Theory of Learning in College Mathematics Courses. *MSOR Connections*, 1(2), 10–15. <https://doi.org/10.11120/msor.2001.01020010>
- Dubinsky, E., & McDonald, M. A. (2000). *APOS: A Constructivist Theory of Learning in Undergraduate Mathematics Education Research*. USA: Georgia State University.

- Dubinsky, E., & McDonald, M. A. (2001). *APOS: a Constructivist Theory of Learning in Undergraduate Mathematics Education*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Dubinsky, E., Dautermann, J., Leron, U., & Zazkis, R. (1994). On learning fundamental concepts of group theory. *Educational Studies in Mathematics*, 2–38.
- Fauzan, A., Slettenhaar, D., & Plomp, T. (2002). *Traditional Mathematics Education vs. Realistic Mathematics Education: Hoping for Changes*. Proceedings of the 3rd International Mathematics Education and Society Conference. Copenhagen: Centre for Research in Learning Mathematics, 1–4.
- Gravemeijer, K. (2008). *RME Theory and Mathematics. Tools and Processes in Mathematics Teacher Education*, 283–302.

BAB LI

KESULITAN PESERTA DIDIK PADA MATERI MATEMATIKA KELAS IX DI SALAH SATU SMP DI PROVINSI BENGKULU DALAM MATERI FUNGSI KUADRAT

oleh:

Aliya Monika Br Ginting (A1C018056)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang ada pada semua jenjang pendidikan, mulai dari tingkat sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Oleh karena itu, matematika sebagai ilmu dasar perlu dikuasai dengan baik oleh peserta didik. Matematika ilmu yang sangat penting sebab dapat melatih berpikir logis, kreatif, dan kritis, teliti, cermat, dan dapat melatih kesabaran. Selain itu, Matematika menunjang bidang lainnya seperti Fisika, Kimia, Ekonomi, Teknik, Kedokteran, dan sebagainya. Oleh karena itu, menguasai Matematika dapat memudahkan kita dalam mencari pekerjaan sebab banyak pekerjaan yang memerlukan penguasaan Matematika, contohnya saya pegawai bank, kasir, bahkan pengusaha.

Pada kenyataannya, pembelajaran tidak selalu berhasil dikarenakan berbagai hambatan. Hambatan-hambatan yang membuat kurang optimalnya informasi yang diserap peserta didik diistilahkan dengan kesulitan belajar. Menurut Widdiharto (2008), kesulitan belajar dapat dialami oleh siswa dari kelompok kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Pendapat tersebut menegaskan bahwa tidak hanya peserta didik berkemampuan rendah saja yang mengalami kesulitan dalam memahami suatu materi tetapi siswa berkemampuan sedang dan tinggi juga bisa mengalami kesulitan yang ditandai dengan ketidakmampuan siswa menyelesaikan soal-soal dengan benar. Hal ini terlihat dari banyaknya kesalahan peserta didik dalam memahami konsep matematika yaitu peserta didik memiliki kebiasaan menghafal dan mengingat sebab saat ditanya mengenai rumusnya mereka bahkan tidak mengetahui dari mana rumus itu berasal dan pemahaman konsepnya masih sangat rendah. Sehingga mengakibatkan kesalahan-kesalahan dalam mengerjakan soal yang berdampak pada rendahnya prestasi belajar peserta didik. Hal ini terbukti dari hasil tugas, kuis dan ulangan harian di bawah rata-rata mata pelajaran lainnya. khususnya pada materi fungsi kuadrat di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu.

Pembelajaran yang biasanya dilakukan secara luring (luar jaringan atau secara tatap muka di sekolah) di dalam kelas beralih kedalam pembelajaran daring (dalam jaringan atau tidak tatap muka di sekolah), Sebab saat ini dunia tengah menghadapi Pandemi COVID-19, yang berdampak pada semua aspek kehidupan baik dari segi aktivitas ekonomi dan khususnya dunia pendidikan. Adanya wabah virus corona ini menghambat kegiatan belajar mengajar yang biasanya berlangsung secara tatap muka. Hal ini sesuai dengan keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia terkait Surat Edaran Nomor 4 Tahun 2020 tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan dalam Masa Darurat Penyebaran *Corona Virus Disease* (COVID-19). Namun, pandemi ini mampu mengakselerasi pendidikan 4.0. Sistem pembelajaran dilakukan jarak jauh dengan memanfaatkan teknologi informasi. Sehingga ada tantangan besar dalam pelaksanaan model pembelajaran jarak jauh yang dilakukan secara daring. Guru harus memastikan kegiatan belajar mengajar tetap berjalan, meskipun siswa berada di rumah. Solusinya, guru dituntut dapat mendesain metode dan media pembelajaran sebagai inovasi dengan memanfaatkan media daring (*online*), selain itu guru harus memperhatikan kendala yang dihadapi peserta didiknya yaitu ketersediaan kuota yang membutuhkan biaya cukup tinggi harganya bagi peserta didik dan guru dan koneksi jaringan internet menjadi salah satu kendala yang dihadapi siswa yang tempat tinggalnya sulit untuk mengakses internet, apalagi siswa tersebut tempat tinggalnya di daerah pedesaan, terpencil dan tertinggal. Menurut Higgs (dalam Romadhon, 2015) mengatakan bahwa keberhasilan 60% lawan 10% bila menggunakan media dibandingkan dengan tidak menggunakan media. Penggunaan media yang tepat dapat mempengaruhi siswa dalam belajar, sehingga kondisi kelas menjadi kondusif untuk belajar dan teratur dalam ranah komunikasi guru dengan siswa sehingga berpengaruh pada prestasi belajar siswa yang rendah.

Berdasarkan uraian tersebut perlu adanya evaluasi pembelajaran pada peserta didik untuk keluar dari kebiasaan menghafal dan mengingat menjadi kebiasaan pembelajaran yang kritis, kreatif dan konstruktif. Hal ini menarik penulis untuk melakukan observasi terhadap kesulitan siswa dalam memahami konsep pada materi bangun datar segitiga dan segi empat, dengan melakukan kegiatan wawancara di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu dan memberikan pendapat serta masukan dalam mengatasi kesulitan tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas adapun rumusan masalah yang saya ambil sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil belajar Matematika peserta didik dalam pembelajaran materi Fungsi Kuadrat?
2. Bagaimana permasalahan pembelajaran yang dialami peserta didik pada materi Fungsi Kuadrat?
3. Bagaimana permasalahan pembelajaran yang dialami guru/pendidik pada materi Fungsi Kuadrat?
4. Bagaimana solusi mengatasi permasalahan pembelajaran pada materi Fungsi Kuadrat?

1.3. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas adapun tujuan penulisan makalah ini adalah:

1. Mengetahui hasil belajar Matematika peserta didik dalam pembelajaran materi Fungsi Kuadrat.
2. Mengetahui permasalahan pembelajaran yang dialami peserta didik pada materi Fungsi Kuadrat.
3. Mengetahui permasalahan pembelajaran yang dialami guru/pendidik pada materi Fungsi Kuadrat.
4. Mendeskripsikan solusi mengatasi permasalahan pembelajaran pada materi Fungsi Kuadrat.

II. PEMBAHASAN

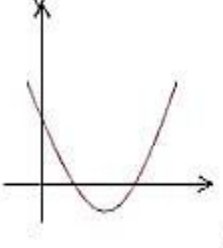
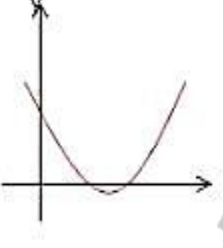
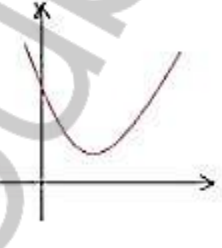
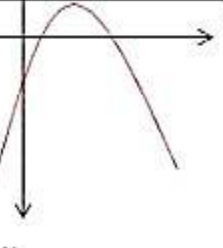
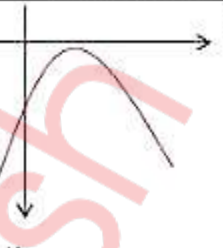
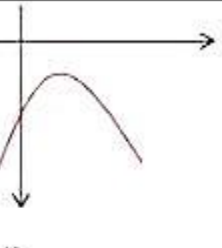
2.1. Materi

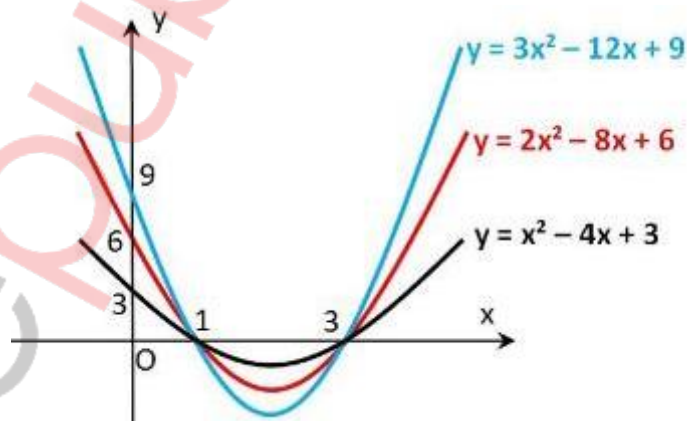
1. Fungsi Kuadrat: suatu persamaan dari variabel yang mempunyai pangkat tertinggi dua. Bentuk umum dari fungsi kuadrat ialah $f(x) = ax^2 + bx + c$. Dengan a , b , merupakan koefisien, dan c adalah konstanta, serta $a \neq 0$
2. Jenis- jenis Fungsi Kuadrat
 - Jika $y = ax^2 + bx + c$, nilai b dan c adalah 0, maka fungsi kuadrat menjadi $y = ax^2$ yang membuat grafik pada fungsi ini simetris pada $x = 0$ dan memiliki nilai puncak di titik $(0,0)$
 - Jika $y = ax^2 + bx + c$, nilai b bernilai 0, maka fungsi kuadrat akan berbentuk $y = ax^2 + c$ yang membuat grafik pada fungsi ini simetris pada $x = 0$ dan memiliki titik puncak di $(0, c)$
 - Jika titik puncak ada di titik (h, k) maka fungsi kuadrat menjadi $y = a(x-h)^2 + k$ dengan hubungan a, b , dan c dengan h, k adalah sebagai berikut:
$$(h, k) = \left[-\frac{b}{2a}, -\left(\frac{b^2-4ac}{4a}\right) \right]$$
3. Langkah-langkah melukis sebuah grafik fungsi kuadrat :
 - a. Menentukan sumbu simetri : $x = -\frac{b}{2a}$
 - b. Menentukan titik potong kurva dengan sumbu x : misalkan $y = 0$, maka $ax^2 + bx + c = 0$
 - c. Menentukan titik potong dengan sumbu y : misalkan $x = 0$, maka $y = c$
 - d. Menentukan titik puncak : $y = -\frac{b^2-4ac}{4a}$
 - e. Jika $a > 0$ maka parabola terbuka ke atas (Titik puncak minimum), jika $a < 0$ maka parabola terbuka ke bawah (Titik puncak maksimum)
4. Pada fungsi kuadrat terdapat istilah diskriminan yang memiliki bentuk: $D = b^2 - 4ac$

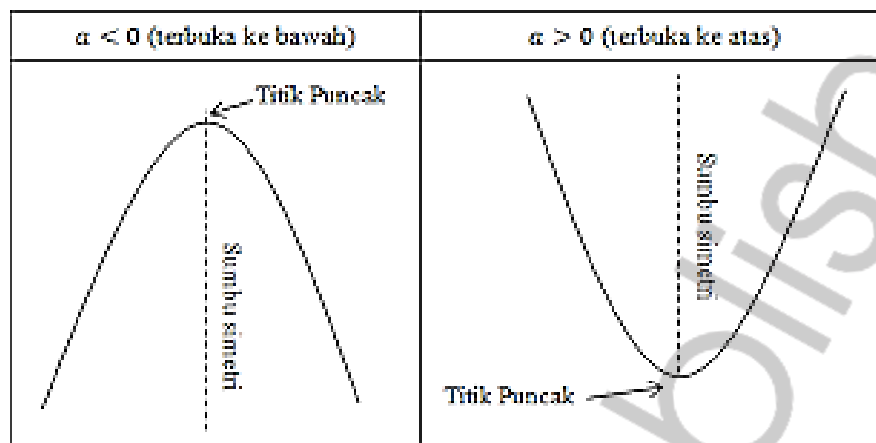
Keterangan :

- Jika $D > 0$ maka fungsi kuadrat memiliki 2 akar yang berbeda dan memotong di dua titik.
- Jika $D = 0$ maka fungsi kuadrat memiliki 2 akar yang sama, sehingga kurva hanya akan menyinggung sumbu x di satu titik.
- Jika $D < 0$ maka kurva tidak menyentuh sumbu x sama sekali.

Contoh Grafik Fungsi Kuadrat

Definit Positif		
 $D > 0,$ $a > 0,$ memotong sumbu x di dua titik, terbuka ke atas	 $D = 0,$ $a > 0,$ menyinggung sumbu x di satu titik, terbuka ke atas	 $D < 0,$ $a > 0,$ tidak mengenai sumbu x, terbuka ke atas
Definit Negatif		
 $D > 0,$ $a < 0,$ memotong sumbu x di dua titik, terbuka ke bawah	 $D = 0,$ $a < 0,$ menyinggung sumbu x di satu titik, terbuka ke bawah	 $D < 0,$ $a < 0,$ tidak mengenai sumbu x, terbuka ke bawah





2.2. Permasalahan Pembelajaran Matematika Kelas IX SMP

Dari hasil survei yang telah dilakukan dengan mewawancarai guru dan peserta didik baik secara langsung maupun daring di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu serta dari pengalaman pribadi menunjukan bahwa pembelajaran matematika di kelas IX mengalami kesulitan, Khususnya pada materi Fungsi Kuadrat. Berikut adalah ulasannya yang ditinjau dari hasil belajar, model atau metode pembelajaran, sarana dan prasarana, serta permasalahan yang dialami oleh peserta didik dan pendidik (guru).

2.2.1. Hasil Belajar

Salah satu contoh hasil belajar peserta didik kelas IX di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu, hasilnya menunjukkan bahwa kemampuan matematika peserta didik masih rendah. Hal ini terlihat dari hasil latihan, tugas dan ulangan harian matematika yang masih banyak peserta didik yang memperoleh nilai di bawah rata-rata, nilai ini sangat berbanding terbalik dengan mata pelajaran lainnya. Terkhususnya pada materi Fungsi Kuadrat, peserta didik yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah masih mengalami kesulitan dalam pemahaman konsep Grafik Fungsi Kuadrat.

Dari hasil wawancara yang penulis lakukan dengan salah satu guru, ia mengatakan bahwa pada hasil pengerjaan latihan dan tugas materi ini, banyak peserta didik yang mendapat nilai di bawah KKM tidak jauh beda dengan pembelajaran luring. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan belajar, sebab menurut Moh. Surya dalam (Suryawati, 2010), kesulitan belajar peserta didik ditunjukkan oleh ciri-ciri berikut: Hasil belajar yang rendah, di bawah rata-rata nilai yang dicapai oleh kelompoknya atau di bawah potensi yang dimilikinya, hasil yang dicapai tidak seimbang dengan usaha yang telah dilakukan, dan lambat dalam melakukan tugas-tugas kegiatan belajarnya dan selalu tertinggal dari kawan-kawannya dari waktu yang disediakan.

2.2.2. Model atau Metode Pembelajaran

Model atau metode pembelajaran ceramah selalu dipakai oleh guru dalam mengajarkan matematika jika ditinjau di kelas IX di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu pada saat pembelajaran luring. Guru selalu memulai pembelajaran dengan penjelasan mengenai materi Fungsi Kuadrat, penjelasan ini tidak menanamkan konsep, hanya

menyampaikan penjelasan mengenai rumus Fungsi Kuadrat. Selain itu, proses pembelajarannya tidak melibatkan peran aktif peserta didik. Setelah penjelasan, peserta didik diberikan soal latihan ataupun tugas.

Tidak adanya variasi dalam mengajarkan, tidak adanya penggunaan media pembelajaran seperti alat peraga membuat para peserta didik pasif dan tidak tertarik mengikuti proses pembelajaran. Terutama pada proses pembelajaran daring saat ini, peserta didik hanya diberikan perintah untuk mempelajari buku paket atau buku LKS (lembar kerja siswa) dan mengerjakan soal dalam buku tersebut sebagai tugas, hal ini menunjukkan tidak ada interaksi pembelajaran antara pendidik dan peserta didik. Hal ini menyebabkan peserta didik tidak memahami konsep dari materi Fungsi Kuadrat.

2.2.3. Sarana dan Prasarana

Dari pengamatan dan wawancara yang dilakukan di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu, masih kurangnya media pembelajaran seperti alat peraga dan kurangnya perangkat teknologi (seperti laptop dan komputer).

Pada proses pembelajaran daring, yang menjadi kendala yaitu beberapa peserta didik belum memiliki *handphone* yang memadai untuk proses pembelajaran dan kendala jaringan. Terutama untuk sekolah yang berada di pedesaan. Padahal penggunaan teknologi sangatlah penting dalam proses pembelajaran seperti yang diungkapkan oleh Dalyono dalam (Rubai, Yuniarta, & Wahyudi, 2015) Perlunya fasilitas pendukung pembelajaran yang berbasis IT (*information technology*) sehingga mempermudah peserta didik maupun guru dalam pembelajaran matematika.

2.2.4. Permasalahan yang Dialami Peserta Didik

Dari hasil wawancara yang dilakukan, guru yang mengajar kelas IX di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu pada saat proses pembelajaran secara daring mengatakan salah satu penyebab kesulitan belajar matematika adalah minat belajar yang rendah serta kurangnya motivasi khususnya dari lingkungan keluarga individu masing-masing dari setiap peserta didik. Selain itu, *mindset*/pola pikir peserta didik yang menganggap matematika itu sulit dan tidak menyenangkan membuat mereka pasif dalam proses dan menimbulkan kecemasan belajar matematika yaitu menurut Zakaria dalam (Rahman, Nursalam, & Tahir, 2015) merupakan perasaan tegang, ketidakberdayaan, disorganisasi mental dan takut seseorang yang muncul ketika dihadapkan dengan persoalan memanipulasi angka dan bentuk dan pemecahan masalah matematika. Selain itu, dalam proses pembelajaran daring. Peserta didik lebih dituntut belajar mandiri dan hanya mengandalkan membaca buku tanpa ada proses pembelajaran seperti biasanya saat luring, guru hanya melakukan absensi dan mengarahkan siswa untuk membaca buku mengenai materi Fungsi Kuadrat dan mengerjakan tugas/latihan. Sehingga tidak ada peran aktif guru dalam membimbing proses pembelajaran. Hal ini menyebabkan peserta didik tidak dapat memahami konsep dari materi Fungsi Kuadrat.

Faktor lainnya yang dialami peserta didik yaitu kondisi fisik seperti sedang sakit, kurang sehat, serta dari psikologinya meliputi bakat, minat, motivasi dan intelegensi. Sehingga menimbulkan permasalahan dalam mempelajari matematika. Peserta didik tidak

mampu membuat grafik Fungsi kuadrat dengan langkah-langkah yang benar, dan masih sering salah ketika memasukkan rumus-rumus. Hal ini disebabkan karena kebiasaan peserta didik yang tidak mengandalkan kemampuan berpikir, kritis, kreatif dan konstruktif. Sehingga mereka kesulitan dalam menyelesaikan soal dalam bentuk soal cerita. Proses pembelajaran yang tidak ada penjelasan dari guru mengenai asal konsep dari rumus Fungsi Kuadrat, serta model/metode pembelajaran yang tidak variatif di mana tidak ada penggunaan media pembelajaran seperti alat peraga dan pemanfaatan teknologi khususnya dalam pembelajaran daring, Membuat proses pembelajaran tidak menarik bagi peserta didik sehingga minat belajar dan hasil belajar menjadi rendah.

2.2.5. Permasalahan yang Dialami Pendidik (Guru)

Bukan hanya peserta didik, guru juga memiliki permasalahan atau kesulitan dalam proses pembelajaran matematika pada materi Fungsi Kuadrat. Dari hasil survei dan wawancara di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu, permasalahan yang dialami guru dalam materi ini adalah akibat dari kurang memiliki kreativitas dan inovasi dalam proses pembelajaran serta kurangnya persiapan dalam menyusun bahan-bahan pembelajaran sehingga guru tidak menjelaskan secara sistematis dan mendalam mengenai konsep materi ini. Hal tersebut merupakan bagian dari kekurangpahaman guru terhadap kurikulum (Retnawati, 2015). Kekurangpahaman ini menyebabkan guru kesulitan mendesain pembelajaran saintifik ataupun pendekatan lain yang direkomendasikan kurikulum. Padahal seharusnya pada konsep Fungsi Kuadrat harus dikuasai betul oleh peserta didik agar tidak mengalami kesulitan pada penyelesaian soal.

Selain itu, tidak adanya sarana yang disediakan oleh pihak sekolah, ketidakmampuan guru dalam menggunakan teknologi membuat hal ini tidak diterapkan, padahal dengan adanya bantuan teknologi akan memudahkan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran seperti dengan aplikasi Geogebra dalam materi Fungsi Kuadrat

2.3. Solusi Mengatasi Permasalahan Pembelajaran Matematika

Berdasarkan ulasan di atas mengenai permasalahan atau kesulitan pembelajaran matematika yang alami baik oleh peserta didik ataupun pendidik (guru). Maka penulis memberikan dan menyarankan beberapa solusi yang dapat dilakukan/diterapkan untuk mengatasinya mengingat bahwa matematika merupakan keterampilan yang membutuhkan kinerja otak sehingga menjadi tantangan tersendiri bagi orang tua untuk membuat anak-anak menyukai mata pelajaran ini. Seperti dilansir oleh Raise Smart Kid, sebuah studi Universitas Chicago dan Universitas Barat 2012 menunjukkan, sebagian orang merasa mengalami sakit fisik apabila mengerjakan soal matematika. Maka dari itu, tak heran bila para orang tua memberi tahu anak-anak bahwa “matematika itu sulit”, akibatnya anak-anak percaya bahwa matematika adalah monster mengerikan yang harus mereka dihadapi di sekolah. Meski demikian, ternyata ada banyak penelitian yang menyatakan, berlatih mengerjakan soal dan rumus matematika memberi manfaat kepada anak, salah satunya memberikan mereka keterampilan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan. Sementara menurut Susan C. Levine, seorang profesor psikologi dan pengembangan manusia komparatif di Universitas Chicago, orang tua terlibat dalam “pembicaraan

matematika" dalam memberikan landasan matematika yang kuat untuk anak di kemudian hari, yang sebaiknya di tanamkan pada usia 4 tahun. Untuk itu adapun solusi yang penulis berikan adalah:

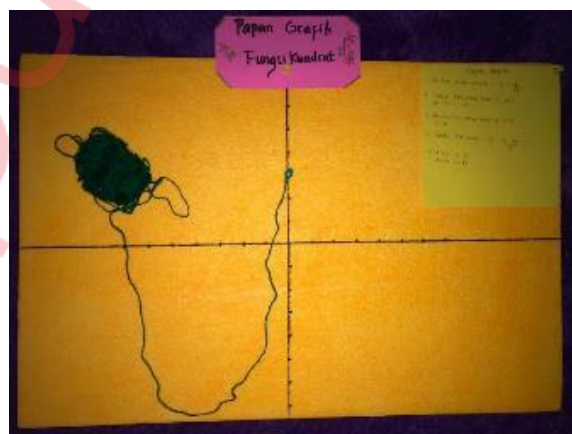
1. Guru dituntut kreatif dan inovatif serta menguasai dan Memanfaatkan teknologi dengan menggunakan bantuan aplikasi Geogebra misalnya dalam menyampaikan materi Fungsi Kuadrat. Sehingga dapat lebih mudah dipahami oleh peserta didik, dan akan lebih menarik minat dan motivasi peserta didik dalam belajar matematika. Serta Menggunakan media pembelajaran seperti alat peraga. Menggunakan teknologi seperti penggunaan infokus dan PowerPoint. Dengan adanya bantuan teknologi, dapat mempermudah guru dalam proses pembelajaran sehingga dapat mengefisiensi waktu dan tenaga. Hal ini sependapat dengan Fajarwati yang mengatakan bahwa Media pembelajaran yang digunakan dalam proses belajar mengajar dapat mempertinggi proses belajar siswa dalam pengajaran yang pada gilirannya dapat mempertinggi hasil belajar yang dicapai (Fajarwati, 2016).
2. Menggunakan metode dan model pembelajaran dan variatif dan sesuai dengan materi, sehingga pembelajaran tidak membosankan dan dapat menarik minat dan fokus peserta didik. Kreatif dan inovatif dalam penyampaian materi dan menggunakan model, strategi dan metode yang memudahkan dalam pemahaman konsep matematika. Misalnya menggunakan model permainan. Dengan adanya model ini maka peserta didik dapat lebih aktif dan merasa senang saat belajar. Seperti game yang dilakukan secara berkelompok. Dengan adanya metode ini peserta didik dapat mudah mengingat dan memahami materinya. Selain itu, menurut Rubai, dkk. (dalam Rubai, Yunianta, & Wahyudi, 2015) menggunakan model Pembelajaran Tutor Sebaya dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik sebab model tersebut membuat peserta didik lebih santai, dan lebih berani dalam bertukar pikiran, mengutarakan pendapat, dan tidak ragu-ragu dalam mengajukan pertanyaan yang dianggap kurang bisa karena dengan temannya sendiri berbeda jika berhadapan dengan guru langsung.
3. Membuat pembelajaran mengasyikkan seperti dengan memotivasi dan memupuk percaya diri siswa dengan sabar dan lemah lembut. Dengan membuat suasana kelas menjadi asyik dan membuat keaktifan pada peserta didik, serta memberikan ungkapkan fakta menarik tentang matematika, ajak anak untuk berdiskusi dan beberkan fakta-fakta menarik tentang matematika secara luas. Kenalkan kepada mereka bahwa ilmu matematika sangat penting dalam kehidupan dan bisa diterapkan di segala bidang.
4. Mengapresiasi peserta didik misal dalam keaktifan, jika bertanya, menjawab, dan sebagainya. Sehingga proses pembelajaran dapat aktif dan tercapainya tujuan pembelajaran matematika yang sedang di ajarkan. Serta memberikan motivasi mempelajari dan menyukai matematika. Dengan adanya motivasi, matematika menjadi pelajaran yang mereka sukai tanpa terbebani. Mengikut sertakan semua peserta didik dan mendekati peserta didik agar mereka merasa nyaman dan lebih aktif dalam proses pembelajaran.

5. Perlunya pemahaman dan persiapan oleh guru dengan menguasai materi pembelajaran, dengan mempelajari materi tersebut sebelum mengajarkan di kelas agar saat proses pembelajaran berlangsung guru dapat menyampaikan materi matematika dengan sistematis dan dapat dipahami oleh peserta didik. Hal ini dapat dilakukan oleh guru dengan mendesain pembelajaran yang sesuai dengan materi dan kondisi pembelajaran daring ataupun luring, dengan membuat Rancangan Proses Pembelajaran (RPP). Bekerja sama dengan orang tua peserta didik, sebab kesulitan belajar matematika peserta didik membutuhkan kerja sama yang baik antara guru dan orang tua peserta didik supaya penanganan kesulitan belajar matematika dapat berhasil.
6. Perlunya pelatihan yang efektif dilakukan yang meliputi isi Kurikulum 2013, pembelajaran, dan asesmen, termasuk pelaporan hasil belajar khususnya untuk guru matematika. Pelatihan seperti ini perlu melibatkan semua guru matematika (Retnawati, 2015). Jika diperlukan, pelatihan dapat diformat dalam pengembangan profesi guru matematika. Selama pelaksanaan kurikulum, program *monitoring* dan pendampingan juga diperlukan sehingga jika guru mengalami hambatan-hambatan, maka guru dapat memperoleh solusi dengan cepat. Dukungan baik berupa kebijakan maupun sarana atau fasilitas pembelajaran juga akan mempermudah guru melaksanakan kurikulum. Sehingga peran kepala sekolah, badan kependidikan, dan pemerintah dalam mengatasi permasalahan yang dialami oleh guru.

2.3.1. Alat Peraga

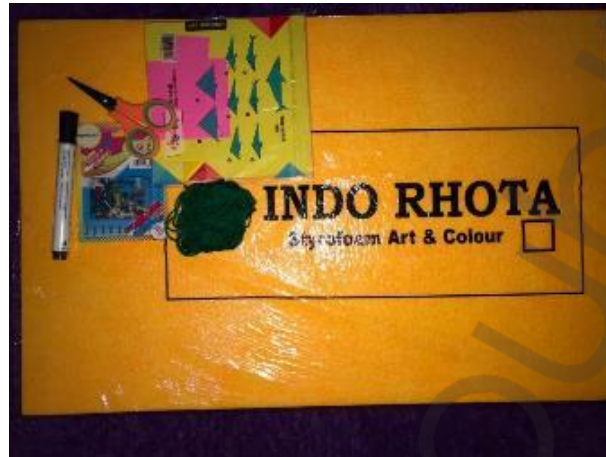
Alat peraga adalah salah satu solusi yang dapat mengatasi kesulitan belajar matematika yang menarik dan tidak menyalahi konsep matematika, dapat memudahkan peserta didik dan guru dalam proses pembelajaran materi Fungsi Kuadrat. Alat Peraga Pendidikan adalah suatu alat yang dapat diserap oleh mata dan telinga dengan tujuan membantu guru agar proses belajar mengajar siswa lebih efektif dan efisien. Alat peraga membawakan ciri-ciri atau konsep yang dipelajari sebagai perantara yang digunakan dalam proses pembelajaran, sehingga dengan adanya alat peraga dapat menarik minat belajar dan memudahkan peserta didik dalam memahami konsep Fungsi Kuadrat

Nama Alat Peraga: Papan Grafik Fungsi Kuadrat



Papan grafik fungsi kuadrat ialah papan yang berguna untuk mempermudah peserta didik membuat grafik fungsi kuadrat dan lebih mudah memahami langkah-langkahnya.

A. Alat dan Bahan



Alat dan bahan :

1. Gunting
2. Mistar
3. Spidol
4. Tali wol
5. Paku styrofoam
6. Origami
7. Styrofoam.

B. Cara Pembuatan Alat Peraga

1. Siapkan alat dan bahan.
2. Lukis garis koordinat pada styrofoam menggunakan spidol.
3. Buat langkah-langkah pembuatan grafik fungsi kuadrat pada kertas origami, agar peserta didik tidak mudah lupa langkah-langkah pembuatannya. Dengan begitu, peserta didik akan semakin terbiasa dengan langkah-langkah pembuatan grafik fungsi kuadrat.
4. Ikat tali wol pada paku styrofoam. Hati-hati, awas tertusuk tangan sendiri, walau terlihat tidak berbahaya, kita juga harus tetap berhati-hati.
5. Ikuti langkah-langkah pembuatan grafik fungsi kuadrat yang telah di buat di kertas origami
6. Setiap titik tandai dengan paku styrofoam.
7. Lalu hubungkan tali dari titik awal hingga ke titik akhir sampai membentuk grafik fungsi kuadrat.

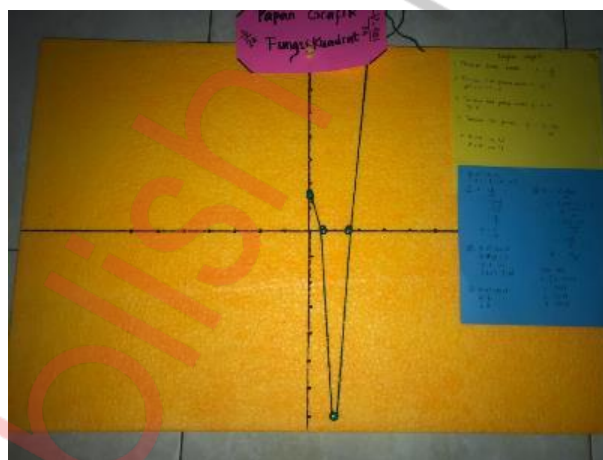
C. Cara Penggunaan Alat Peraga

Untuk cara penggunaan alat peraga grafik fungsi kuadrat dapat dilihat pada *link* Google Drive berikut:

1. Setelah mengerjakan soal sesuai dengan langkah-langkah, masukkan titik-titik ke papan fungsi kuadrat menggunakan paku *styrofoam*.



2. Lalu hubungkan titik-titik menggunakan tali wol sehingga membentuk kurva grafik fungsi kuadrat.



III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Pembelajaran matematika sangat bermanfaat, khususnya pada materi Fungsi kuadrat yang banyak diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Pada kenyataannya, pembelajaran tidak selalu berhasil dikarenakan berbagai hambatan, peserta didik memiliki kebiasaan menghafal dan mengingat sebab saat ditanya mengenai rumusnya mereka bahkan tidak mengetahui dari mana rumus itu berasal dan pemahaman konsepnya masih sangat rendah. Sehingga mengakibatkan kesalahan-kesalahan dalam mengerjakan soal yang berdampak pada rendahnya prestasi belajar peserta didik. Sehingga perlu adanya

evaluasi pembelajaran pada peserta didik untuk keluar dari kebiasaan menghafal dan mengingat menjadi kebiasaan pembelajaran yang kritis, kreatif dan konstruktif.

Pembelajaran yang biasanya dilakukan secara luring (luar jaringan atau secara tatap muka di sekolah) di dalam kelas beralih kedalam pembelajaran daring (dalam jaringan atau tidak tatap muka di sekolah), Sebab saat ini dunia tengah menghadapi Pandemi COVID-19. Sehingga setiap guru perlu mengajarkan materi matematika dengan terampil, inovatif, kreatif, dan menyesuaikan metode pembelajaran dengan kondisi pembelajaran baik daring maupun luring. Untuk mengatasi kesulitan pembelajaran, Penggunaan media pembelajaran seperti alat peraga, video pembelajaran dan teknologi seperti PowerPoint, yang berhubungan dengan materi matematika sangatlah membantu peserta didik dalam memahami materi khususnya dalam materi Fungsi kuadrat, dengan alat peraga seperti papan grafik Fungsi kuadrat dapat memotivasi, menarik minat serta memudahkan peserta didik dalam memahami konsep Fungsi Kuadrat. Selain itu, guru harus mampu mengelola kelas dan menarik minat peserta didik dengan merancang desain proses pembelajaran yang sesuai dengan materi, serta inovatif dan kreatif dalam menyampaikan materi yang akan dipelajari peserta didik, dengan begitu peserta didik akan tertarik dan termotivasi dalam mempelajari matematika terkhususnya materi Fungsi Kuadrat.

3.2. Saran dari Penulis

Sebaiknya guru membuat perencanaan pembelajaran dengan menerapkan strategi dan metode yang menarik minat belajar peserta didik, baik dalam pembelajaran secara luring maupun secara daring. Dengan memperhatikan tujuan pembelajaran, bahan, metode, dan pendekatan yang akan digunakan serta alat peraga atau media pembelajaran terkhususnya dalam materi bangun datar, peserta didik haruslah dapat memahami konsep Fungsi Kuadrat. Guru harus kreatif dan inovatif dalam proses pembelajaran dengan menciptakan proses pembelajaran yang menarik dan menyenangkan sebab pola pikir peserta didik yang menganggap matematika itu sulit dan membosankan. Guru harus sabar, lemah lembut dan penuh perhatian pada setiap peserta didik tanpa membedakan-bedakan kemampuan dari semua peserta didik dalam suatu kelas karena setiap individu memiliki potensi dan bakat yang berbeda, agar terciptanya proses pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran.

3.3. Saran dari Peserta Presentasi

Menurut beberapa peserta presentasi yang penulis lakukan pada hari Senin, 02 November 2020 via aplikasi Zoom, untuk memenuhi tugas mata kuliah Kapita Selekta Matematika Jenjang Menengah di kelas VB terkait hasil dari survei dan solusi yang penulis berikan yaitu dalam mengajarkan materi Fungsi Kuadrat, ada baiknya guru harus kreatif dan inovatif dalam menyampaikan konsep Fungsi Kuadrat dengan menggunakan aplikasi Geogebra. Penggunaan alat peraga papan grafik fungsi kuadrat yang dengan memanfaatkan aplikasi Geogebra dapat menarik minat peserta didik dalam memahami materi Fungsi Kuadrat.

DAFTAR PUSTAKA

- Batubara, H., & Batubara, D. (2020, April). Penggunaan Video Tutorial untuk Mendukung Pembelajaran Daring di Masa Pandemi Virus Corona. *Jurnal Madrasah Ibtidaiya*, 5(2), 74-84.
- Fajarwati, S. (2016, februari 1). Media Pembelajaran Animasi Swishmax Sebagai Alternatif Untuk Siswa Sd Yang Berkesulitan Belajar Pada Materi Bangun Ruang. *Jurnal Probisnis*, 9(1), 38-51.
- Kompasiana:http://www.google.com/amp/s/www.kompasiana.com/amp/noorromadhon/pendidikan-matematika_552e571d6ea834194d8b458b
- Nashruddin, & Roslina. (2019). Pemberian Tugas Terstruktur untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1-13.
- Rahman, U., Nursalam, & Tahir, M. (2015, Juni). Pengaruh Kecemasan Dan Kesulitan Belajar Matematika Terhadap Hasil Belajar Matematika Pada Siswa Kelas X Ma Negeri 1 Watampone Kabupaten Bone. *Jurnal Matematika dan Pembelajaran (Ma Pa n)*, 3(1), 86-102.
- Retnawati, H. (2015, Oktober). Hambatan Guru Matematika Sekolah Menengah Pertama Dalam Menerapkan Kurikulum Baru. *Cakrawala Pendidikan*(3), 390-403.
- Romadhon, N. (2015, Juni 24). *Pendidikan Matematika*. Retrieved oktober 15, 2020, from
- Rubai, Yuniarta, T., & Wahyudi. (2015, Juni). Strategi Guru Matematika Dalam Mengatasi Kesulitan Belajar Bagi Siswa Kelas X Smk Negeri 2 Salatiga. *Satya Widya*, 31(1), 32-42.
- Suryawati, T. (2010). Upaya Guru Dalam Mengatasi Kesulitan Belajar Siswa Di MI Nurul Islam Mirigambar Sumbergempol Tulungagung. *Skripsi*.
- Utomo, A., & Ratnawati, D. (2018). Pengembangan Video Tutorial dalam Pembelajaran Sistem Pengapian di SMK. *Taman Vokasi*, 68-76.
- Widdiharto, R. (2008). *Diagnosis Kesulitan Belajar Matematika SMP dan Alternatif Proses Remedinya*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidikan dan Tenaga Kependidikan Matematika.

BAB LII

KESULITAN PESERTA DIDIK PADA MATERI KEKONGRUENAN DAN KESEBANGUNAN BANGUN DATAR KELAS IX SMP

Oleh:

Nanda Lorenza (A1C018058)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari, kita dapat menemukan bentuk-bentuk bangun datar dalam sebuah bangunan rumah. Misalnya jendela dan pintu berbentuk persegi panjang, lubang ventilasi berbentuk segitiga, dan ubin lantai berbentuk persegi. Bangun datar dengan bentuk dan ukuran yang sama ini disebut sebangun jika memenuhi persyaratan.

Untuk lebih mengetahui, kita akan mempelajari kesebangunan dan kekongruensi berbeda satu sama lainnya. Jika kesebangunan harus memenuhi syarat sudut-sudutnya yang bersesuaian sama besar dan sisi-sisi yang bersesuaian sebanding, maka kongruensi harus memenuhi syarat bahwa dua bangun yang kongruen diimpitkan maka akan tepat saling menutupi, atau bagian-bagian yang bersesuaian akan saling menepati dengan tepat. Kita dapat melihat benda dengan bentuk sama tetapi ukuran yang berbeda. Perbedaan ukuran terjadi melalui pembesaran atau pengecilan objek dengan menggunakan perbandingan skala tertentu. Melalui pembelajaran kesebangunan dan kekongruenan ini kita dapat memecahkan masalah sehari-hari.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa pengertian kekongruenan bangun datar?
2. Apa saja syarat dan sifat segitiga yang kongruen?
3. Apa pengertian kesebangunan bangun datar?
4. Apa syarat dan sifat segitiga yang sebangun?

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan dari makalah ini ada sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui dan memahami pengertian kekongruenan bangun datar.
2. Untuk mengetahui dan memahami syarat dan sifat segitiga yang kongruen.
3. Untuk mengetahui dan memahami pengertian kesebangunan.
4. Untuk mengetahui dan memahami syarat dan sifat segitiga yang sebangun

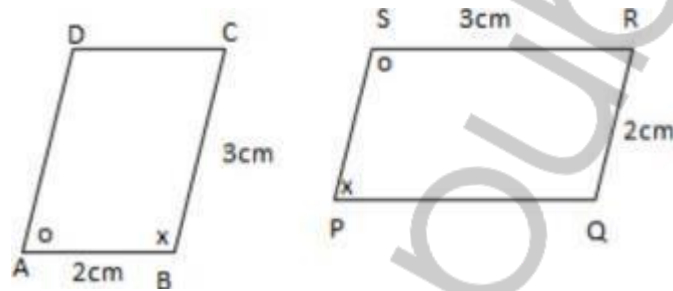
II. PEMBAHASAN

2.1. Materi Kekongruenan dan Kesebangunan Bangun Datar

2.1.1. Pengertian Kekongruenan Bangun Datar

Kekongruenan merupakan hubungan dua buah bangun datar atau lebih yang sudut-sudut berkesesuaian dan panjang sisi-sisi sudut yang bersesuaian memiliki besar dan panjang yang sama. Dengan kata lain, jika dua buah bangun datar dikatakan kongruen maka dua buah bangun datar tersebut memiliki bentuk dan ukuran yang sama. Kekongruenan dinotasikan dengan $\cong$.

Berikut ini merupakan contoh kekongruenan dari dua buah bangun datar:



Dua bangun datar yang kongruen

Dua buah bangun datar di atas dikatakan kongruen, karena panjang sisi-sisi yang bersesuaian dan besar sudut yang bersesuaian sama besar.

Besar sisi-sisi yang bersesuaian:

$$AB = QR = 2$$

$$BC = RS = 3$$

$$CD = PS = 2$$

$$AD = PQ = 3$$

Besar sudut-sudut yang bersesuaian:

$$\angle A = \angle S, \angle B = \angle P$$

$$\angle C = \angle Q$$

$$\angle D = \angle R$$

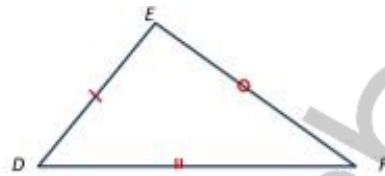
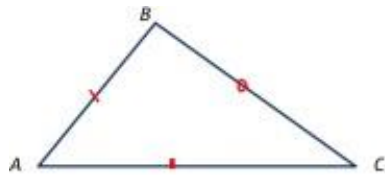
2.1.2. Syarat dan Sifat Segitiga yang Kongruen

Syarat dua segitiga Kongruen

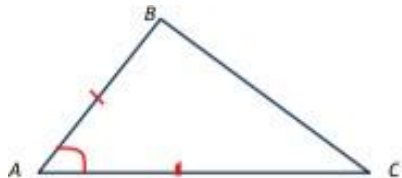
1. Sudut-sudut yang bersesuaian (seletak) sama besar.
2. Sisi-sisi yang bersesuaian (seletak) sama panjang.

Kedua syarat di atas masih bisa dikembangkan lagi menjadi sifat-sifat Segitiga kongruen sebagai berikut.

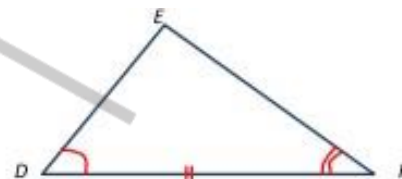
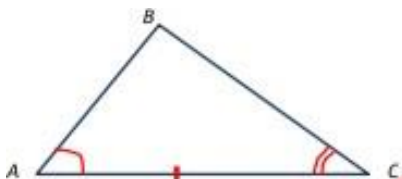
1. Jika dua buah segitiga adalah kongruen maka ketiga sisi segitiga pertama sama panjang dan ketiga sisi segitiga dua (sisi-sisi seletak). Atau dengan kata lain dikatakan kongruen jika sisi-sisi yang bersesuaian mempunyai panjang yang sama (s-s-s)



2. Dua segitiga akan kongruen jika dua sisi pada segitiga pertama sama panjang dengan dua sisi yang bersesuaian pada segitiga kedua, dan kedua sudut apitnya sama besar (s- sd- s)

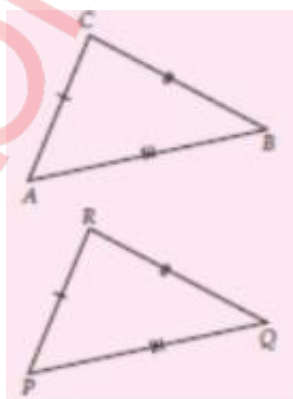


3. Dua segitiga akan kongruen jika dua sudut pada segitiga pertama sama besar dengan dua sudut yang bersesuaian pada segitiga kedua, dan sisi yang merupakan kaki persekutuan kedua sudut sama panjang (sd-s-sd)



2.1.3. Perbandingan sisi-sisi yang dua segitiga kongruen

Telah kita ketahui bahwa salah satu syarat dua segitiga kongruen adalah sisi-sisi yang bersesuaian sama panjang. Karena panjang sisi-sisinya sama maka perbandingan dari kedua sisi tersebut adalah 1. Untuk lebih mari perhatikan gambar



Dari gambar di atas diperoleh:

$AB = PQ$, maka

$BC = QR$, maka

$CA = RP$, maka

$$AB=PQ$$

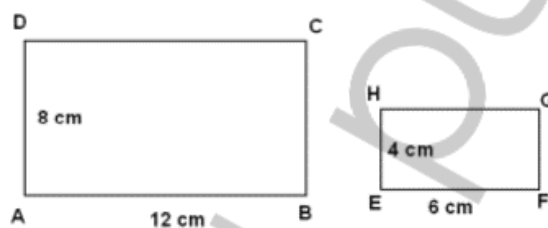
$$BC=QR$$

Maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan sisi-sisi pada dua segitiga kongruen adalah 1.

2.1.4. Pengertian Kesebangunan Bangun datar

Kesebangunan merupakan hubungan dua buah bangun datar atau lebih yang sudut-sudut bersesuaian sama besar dan panjang sisi-sisi sudut yang bersesuaian memiliki perbandingan yang sama. Dengan kata lain, dalam hubungan kesebangunan ini ukuran dua buah bangun tidak harus sama, namun besar sudut yang bersesuaian haruslah sama kesebangunan dinotasikan dengan $\approx$.

Berikut ini merupakan contoh kesebangunan dari dua buah bangun datar:



Dua bangun datar yang sebangun

Dua buah bangun datar di atas dikatakan sebangun, karena:

Sisi-sisi yang bersesuaian dari bangun datar di atas memiliki perbandingan nilai yang sama, yaitu:

- Sisi AB dengan EF:

$$\frac{AB}{EF} = \frac{12}{6} = \frac{2}{1} = 2$$

- Sisi BC dengan sisi FG:

$$\frac{BC}{FG} = \frac{8}{4} = \frac{2}{1} = 2$$

- Sisi CD dengan sisi GH:

$$\frac{CD}{GH} = \frac{12}{6} = \frac{2}{1} = 2$$

- Sisi AD dengan sisi EH:

$$\frac{AD}{EH} = \frac{8}{4} = \frac{2}{1} = 2$$

Sehingga, dapat kita lihat bahwa

$$\frac{AB}{EF} = \frac{BC}{FG} = \frac{CD}{GH} = \frac{AD}{EH}$$

- Sudut-sudut yang bersesuaian memiliki besar yang sama
Sudut-sudut yang bersesuaian dari bangun datar di atas memiliki besar yang sama, yaitu:
 - Sudut A dengan sudut E:
 $\angle A = \angle E = 90^\circ$
 - Sudut B dengan sudut F:
 $\angle B = \angle F = 90^\circ$
 - Sudut C dengan sudut G:
 $\angle C = \angle G = 90^\circ$
 - Sudut D dengan sudut H:
 $\angle D = \angle H = 90^\circ$

Sehingga, dapat dilihat bahwa sudut-sudut yang bersesuaian dari bangun datar di atas memiliki besar yang sama.

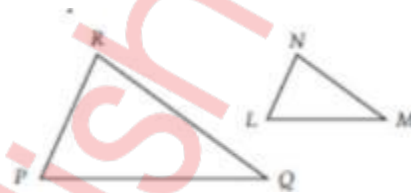
2.1.5. Syarat dan Sifat Segitiga yang Sebangun

Syarat-syarat dua segitiga yang sebangun yaitu:

1. Sudut-sudut yang seletak sama besar.
2. Panjang sisi-sisi seletak sebanding.

Dari syarat-syarat kebangunan di atas, dapat dikembangkan sifat-sifat kesebangunan untuk segitiga.

1. Sisi-sisi yang bersesuaian sebanding (sisi, sisi, sisi)



Diberikan $\triangle PQR$ dan $\triangle LMN$ di mana — — —

Pada dua segitiga yang sebangun, sisi-sisi yang bersesuaian sebanding atau sisi-sisi-sisi (S-S-S)

2. Sudut-sudut seletak sama besar (Sd-Sd-Sd)

Diberikan dua segitiga sama besar $\triangle ABC$ DAN $\triangle DEF$ di mana $m\angle A = m\angle D$, $m\angle B = m\angle E$, dan $m\angle C = m\angle F$ maka $\triangle ABC \sim \triangle DEF$



3. Satu sudut sama besar dan kedua sisi yang mengapitnya sebanding (S-Sd-S)

Selain dua sifat segitiga di atas, kita dapat menentukan sifat ketiga segitiga yaitu jika salah satu sudutnya sama besar dan kedua sisi yang mengapitnya sebanding, maka kedua segitiga itu sebangun.

Diberikan dua segitiga $\triangle ABC$ dan $\triangle DEF$ di mana

$$\frac{AB}{DE} = \frac{AC}{DF} \text{ dan } m\angle A = m\angle D \text{ maka } \triangle ABC \sim \triangle DEF$$



Pada dua segitiga yang sebanding terdapat satu sudut yang sama besar dengan kedua sisi yang mengapitnya sebanding.

2.1.6. Perbandingan Dua Segitiga yang Sebangun

Sisi-sisi yang bersesuaian pada dua segitiga yang sebangun adalah sebanding. Oleh karena itu jika diketahui faktor skala perbandingannya maka kita dapat mencari panjang sisi-sisi segitiga yang belum diketahui.

Perhatikan gambar berikut.

$$\triangle ABC \sim \triangle CDE$$

Dari gambar tersebut kita ketahui bahwa:

$$\angle DCE = \angle ACB \text{ (berimpitan)}$$

$$\angle CDE = \angle CAB \text{ (sehadap)}$$

$$\angle CED = \angle CBA \text{ (sehadap)}$$

Jadi ketiga sudut yang bersesuaian sama besar.

Perhatikan perbandingan sisi-sisi seletak. Kita peroleh $AC = AD + DC$ dan $BC = BE + EC$.

Dengan sifat kesebangunan, maka sisi-sisi yang seletak sebanding.

$$\frac{DC}{AC} = \frac{EC}{BC} \quad \frac{D}{A} = \frac{E}{B} \quad \text{ata} \quad \frac{a}{b+e} = \frac{d}{a+d} = \frac{c}{f}$$

$$\frac{d}{b+e} = \frac{d}{a+d} \leftrightarrow ea + ed = bd + ed$$

$$\leftrightarrow ea = ed$$

$$\leftrightarrow \frac{e}{b} = \frac{d}{a}$$

$$\text{Jadi } \frac{e}{b} = \frac{a}{a}$$

Dapat disimpulkan bahwa jika suatu garis sejajar dengan salah satu sisi segitiga dan memotong dua sisi lainnya, maka garis tersebut akan membagi dua sisi yang dipotong dan mempunyai perbandingan yang sama.

2.2. Permasalahan Pembelajaran pada Materi Kekongruenan dan Kesebangunan Bangun Datar Kelas IX.

2.2.1. Hasil Belajar

Berdasarkan wawancara yang Saya lakukan Bapak Guru tersebut menyatakan bahwa hasil belajar Peserta didik yang dicapai untuk materi kekongruenan dan kesebangunan cukup beragam. Untuk anak yang cepat menangkap materi yang dijelaskan tentu memiliki hasil nilai yang bagus, dan untuk Peserta didik yang kurang menangkap materi dan sulit memahami tentu akan mendapatkan nilai yang kurang.

2.2.2. Model atau Metode Pembelajaran

Dari hasil wawancara yang telah Saya lakukan model atau metode yang digunakan dalam pembelajaran materi kekongruenan dan kesebangunan menggunakan metode ceramah dan memberikan latihan soal kepada Peserta didik. Namun dikarenakan situasi pandemi pembelajaran dilaksanakan secara daring Guru hanya menjelaskan dan berdiskusi dengan siswa melalui WhatsApp Grup dan Google Classroom dan tidak menggunakan media yang seharusnya dapat lebih meninjau pembelajaran agar lebih maksimal seperti video pembelajaran atau PowerPoint.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Peserta Didik

Dari hasil wawancara yang telah Saya lakukan bersama salah satu Guru kelas IX Sekolah Menengah Pertama yang ada di Kota Bengkulu, menunjukkan bahwa pembelajaran Matematika pada materi kekongruenan dan kesebangunan kelas IX mengalami kesulitan terkhususnya dalam membedakan Bangun datar yang kongruen dan sebangun. Selain itu kurangnya motivasi Peserta didik untuk belajar dan tidak mengetahui pentingnya belajar.

2.2.4. Permasalahan yang Dialami Guru

Saat Saya menanyakan apa kendala yang dialami guru dalam mengajar pembelajaran matematika khusus nya pada materi Kekongruenan dan Kesebangunan guru tersebut mengatakan bahwa tidak terlalu banyak kendala. Hanya terdapat kendala pada kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada kurang cepat memahami materi. Dan masih gagap akan teknologi sehingga kurangnya variasi dalam melakukan kegiatan pembelajaran.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi Permasalahan yang Dihadapi Peserta didik

Mengenai permasalahan atau kesulitan pembelajaran matematika yang dialami Siswa penulis menawarkan Solusi yaitu, dengan memberikan motivasi kepada Peserta didik untuk menggerakkan Peserta didik agar bisa mengejar keterlambatan dalam

memahami pembelajaran dan meningkatkan semangat belajar sehingga Peserta didik dapat memiliki prestasi belajar.

Memberikan Video pembelajaran tentang materi kekongruenan dan kesebangunan yang mana di video pembelajaran tersebut berisi pengertian kekongruenan dan kesebangunan, syarat, sifat-sifat dari kekongruenan dan kesebangunan berserta contoh soal dan latihan soal. Video pembelajaran sangat cocok digunakan selama pembelajaran daring untuk mempermudah peserta didik memahami materi.

2.3.2. Solusi Permasalahan yang Dihadapi Guru

Solusi dari permasalahan yang dihadapi guru agar peserta didik dapat memahami konsep bangun datar yang kongruen dan sebangun, maka guru dapat membuat video pembelajaran yang menarik serta mudah dipahami. Dan guru benar-benar mengajarkan secara individu sehingga kemampuan peserta didik baik yang mudah memahami ataupun yang sulit memahami bisa seimbang dan secara keseluruhan bisa menangkap materi pembelajaran dengan baik. Selain itu juga guru diharapkan memperluas pengetahuan dalam membuat media pembelajaran, dan memiliki kemampuan dalam menguasai teknologi.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Kekongruenan merupakan hubungan dua buah bangun datar atau lebih yang sudut-sudut berkesesuaian dan panjang sisi-sisi sudut yang bersesuaian memiliki besar dan panjang yang sama. Dua buah bangun datar di atas dikatakan kongruen, karena panjang sisi-sisi yang bersesuaian dan besar sudut yang bersesuaian sama besar. Kesebangunan merupakan hubungan dua buah bangun datar atau lebih yang sudut-sudut bersesuaian sama besar dan panjang sisi-sisi sudut yang bersesuaian memiliki perbandingan yang sama.

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa permasalahan yang dialami peserta didik yaitu kesulitan dalam memahami perbedaan bangun datar yang kekongruenan dan sebangun sehingga menjadi hambatan dalam belajar. Untuk mengatasi permasalahan yang dialami oleh Siswa dan Guru yaitu dengan cara memberikan video pembelajaran yang dapat membantu meningkatkan pemahaman Siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Dris. J. 2011. *Matematika Jilid 3 SMP dan MTs Kelas IX*. Jakarta: Pusat Kurikulum Dan Pembukuan.
- Masduki. 2007. *Matematika IX Untuk SMP dan MTs Kelas IX*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

BAB LIII

KESULITAN PESERTA DIDIK SMA TERHADAP MATERI PROGRAM LINEAR

Oleh:

Angelina Novita Sari (A1C018059)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Tujuan pendidikan matematika di sekolah menengah di antaranya adalah agar peserta didik memiliki kemampuan memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah (Depdiknas, 2006). Menurut Rohmalina Wahab (2015: 191), kesulitan belajar adalah suatu kondisi di mana siswa tidak dapat belajar secara wajar, disebabkan adanya ancaman, hambatan atau gangguan tertentu yang dialami oleh siswa atau peserta didik. Dalam kaitannya pelajaran sekolah, kesulitan belajar dapat terjadi pada semua mata pelajaran. Mata pelajaran matematika merupakan salah satu bidang studi yang mendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Namun sampai saat ini masih banyak siswa yang merasa matematika sebagai mata pelajaran yang sulit dipelajari dan tidak menyenangkan.

Menurut Wigati Tri Utami (2012: 5) jenis-jenis kesulitan belajar matematika meliputi : 1) kesulitan penggunaan konsep, indikator kesulitan penggunaan konsep adalah siswa mampu menandai, mengungkapkan dengan kata-kata dan mengidentifikasi konsep serta mengungkapkan model; 2) kesulitan penggunaan prinsip, indikator kesulitan penggunaan prinsip adalah siswa mampu memberikan alasan pada langkah-langkah penggunaan prinsip, menggeneralisasi prinsip yang benar dan memodifikasi suatu prinsip, 3) kesulitan dalam mengungkapkan informasi, 4) kesulitan berhitung.

Diagnosis kesulitan dapat dilakukan dengan menggunakan *mapping mathematic*. Menurut Eisenmann dan Otten (2011:451) *mapping mathematics* adalah suatu metode analisis khusus dari sistem fungsi bahasa, analisis tematik yang mengungkap arti dalam matematika (*is a particular analytic method from systemic functional linguistic, thematic analysis, which reveals the mathematical meaning potential construed in discourse*).

Pengertian *mapping mathematics* dalam penelitian ini adalah suatu gambar yang tersusun atas istilah atau konsep yang saling berkaitan sebagai hasil dari pemetaan. Pemetaan itu sendiri diartikan suatu proses yang melibatkan identifikasi istilah dalam satu masalah yang disusun dengan gambar/diagram.

Dengan adanya diagnosis kesulitan siswa maka letak kesulitan siswa dapat diketahui, tentu hal ini memerlukan upaya untuk menemukan solusi kesulitan tersebut. Banyak upaya untuk menemukan solusi kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah program linear seperti pengajaran remedial, *scaffolding*, dan sebagainya. Namun, upaya yang lebih efektif untuk mengatasi kesulitan pada siswa yang pernah mendapatkan materi program linear adalah dengan *scaffolding*. Hal ini karena beberapa alasan, pertama kesulitan yang dialami oleh siswa dimungkinkan tidak pada semua langkah penyelesaian. Kedua karena *scaffolding* dapat diberikan berdasarkan letak kesulitan dan kemampuan siswanya. *Scaffolding* itu sendiri menurut Wood, dkk. (dalam Anghileri, 2006), adalah cara yang digunakan orang tua untuk memberikan bantuan yang disesuaikan dengan apa yang dipelajari anak agar bantuan tersebut dikurangi/dihilangkan pada saat anak sudah dapat berdiri sendiri (Mustaqim, 2013).

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa kesulitan-kesulitan siswa dalam pembelajaran matematika pada materi program linier?
2. Apa yang menyebabkan siswa merasa kesulitan dalam pembelajaran matematika pada materi program linier?
3. Bagaimana cara mengatasi kesulitan siswa dalam pembelajaran matematika pada materi program linier?

1.3. Tujuan Penulisan

1. Mengetahui apa saja kesulitan siswa dalam pembelajaran matematika pada materi program linier.
2. Mengetahui apa penyebab siswa merasa kesulitan dalam pembelajaran matematika pada materi program linier.
3. Mengetahui upaya apa saja yang dapat dilakukan untuk mengatasi kesulitan siswa dalam pembelajaran matematika pada materi program linier.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

Program linier adalah suatu program yang digunakan sebagai metode penentuan nilai optimum dari suatu persoalan linear. Nilai optimum (maksimal atau minimum) dapat diperoleh dari nilai dalam suatu himpunan penyelesaian persoalan linear.

Di dalam persoalan linear tersebut terdapat fungsi linear yang bisa disebut sebagai fungsi objektif. Persyaratan, batasan, dan kendala dalam persoalan linear adalah merupakan sistem pertidaksamaan linear. Program linear ini tidak lepas dari sistem pertidaksamaan linear yaitu sistem pertidaksamaan linear dua variabel.

Cara menentukan sistem pertidaksamaan linear dua variabel dari himpunan/daerah penyelesaian:

1. Jumlah sistem pertidaksamaan sama dengan banyaknya garis yang membatasi daerah penyelesaian.
2. Tentukan persamaan garis yang membatasi daerah penyelesaian.

3. Periksa sebuah titik pada bagian daerah penyelesaian ke persamaan garis tersebut apakah = diganti dengan tanda $\geq$ atau $\leq$ untuk mendapatkan pernyataan yang benar.
4. Pertidaksamaan yang dimaksud diperoleh dari persamaan garis dengan mengganti tanda = dengan tanda $\geq$ atau $\leq$ sesuai langkah ke 3.

Nilai optimum merupakan nilai yang diperoleh dari hasil perhitungan yang ditentukan nilai maksimum atau minimumnya dari bentuk fungsi $f(x) = ax + by$.
Langkah- langkah menentukan nilai optimum:

1. Merumuskan persoalan kedalam model matematika.
2. Menggambar daerah yang memenuhi suatu sistem pertidaksamaan.
3. Menganalisis nilai fungsi objektif, dengan menggunakan analisis metode uji titik pojok.

Program linear juga membutuhkan kemampuan untuk mengubah bahasa cerita menjadi bahasa matematika atau model matematika. Model matematika adalah suatu rumusan matematika, baik berupa persamaan, pertidaksamaan atau fungsi yang diperoleh dari hasil penafsiran atau terjemahan masalah dari program linear ke dalam bahasa matematika.

2.2. Faktor Penyebab Kesulitan Siswa dalam Belajar Matematika

Faktor penyebab kesulitan siswa dalam belajar matematika:

1. Faktor intern
 - Faktor kognitif, yaitu intelektual sebagian besar siswa rendah. Hal ini diindikasikan dengan masih banyaknya siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal latihan meskipun jenis soal tersebut sudah sering diberikan.
 - Faktor afektif, hal tersebut pada poin 1 sejalan dengan faktor afektifnya yaitu minat belajar dan motivasi belajar yang tergolong masih rendah. Kebanyakan siswa tidak berminat belajar matematika dan mengatakan matematika pelajaran yang sulit.
2. Faktor Ekstern
 - Lingkungan sekolah, secara khusus teman di kelas terlihat bahwa teman di kelas kurang mendukung karena banyak siswa yang tidak serius pada saat pembelajaran sehingga mengganggu siswa yang berniat serius dalam belajar.
 - Lingkungan Keluarga, berkaitan dengan faktor lingkungan keluarga misalnya siswa memiliki latar belakang dari keluarga yang kurang baik, ada yang orang tuanya sibuk dengan pekerjaannya sehingga jarang berkomunikasi dengan anak, ada yang tidak tinggal dengan orang tuanya, ada juga yang menjadi korban *broken home*.

(Siti Nurjanah, Istiqomah, A. A. Sujadi, 2018).

Dapat saya simpulkan bahwa adanya faktor-faktor tersebut maka akan menghambat proses pembelajaran siswa. Karena di dalam pembelajaran matematika mereka (siswa) sering mengeluh karena menganggap matematika adalah pelajaran yang sulit dan siswa

menganggap matematika bukanlah pelajaran yang menyenangkan belum lagi ditambah dengan faktor dari lingkungan yang ada di sekolah. Misalnya saja teman sebangkunya yang benar-benar tidak menyukai matematika, di sana pasti ada pengaruh yang membuat siswa tersebut tidak serius saat mengikuti pembelajaran. Dan selain itu juga pengaruh besar juga ada di lingkungan keluarga, karena bisa dari keluarga bisa saja membuat mental si anak menjadi terganggu sehingga membuat proses pembelajaran di sekolah juga terganggu.

2.3. Jenis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Persoalan Program Linier

Kesalahan prinsip yaitu jenis kesalahan dalam menggunakan aturan-aturan matematika. Indikator yang ditetapkan peneliti yaitu kesalahan penulisan bentuk umum persamaan dan kesalahan tidak menggunakan variabel dalam menyelesaikan soal. Kesalahan konsep yaitu jenis kesalahan yang dilakukan subjek dalam menerapkan konsep. Konsep yang berkaitan dengan materi. Indikator kesalahan konsep yang digunakan peneliti yaitu kesalahan tidak dapat memahami konsep variabel, kesalahan tidak menuliskan pemisalan, dan kesalahan mengartikan atau menerjemahkan soal ke dalam model matematika.. Sehingga apabila kesalahan konsep dilakukan secara otomatis kesalahan prinsip dan kesalahan operasi pasti dilakukan (Jumiati, Yeti, dkk., 2020).

Kesalahan transformasi yaitu kesalahan pada perhitungan ini merupakan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linier dapat dilihat ketika siswa menghitung suatu operasi dan menuliskan hasil pekerjaan mereka. Pada bagian ini siswa mengalami kesalahan melakukan operasi penjumlahan, pengurangan, pembagian, ataupun perkalian. Kesalahan pada bagian ini biasanya terjadi karena siswa kurang teliti (Anggraini, 2018).

Kesalahan manipulasi secara tidak langsung ditunjukkan dengan pengerjaan yang tidak logis, siswa tidak menuliskan pemisalan setiap variabel tetapi dapat menuliskan pertidaksamaan secara lengkap, siswa tidak menuliskan perhitungan untuk pembuatan garis dan perpotongan garis tetapi siswa dapat menggambarkan grafik secara lengkap, dan siswa tidak menuliskan perhitungan fungsi objektif yang dimaksimumkan, tetapi subjek menuliskan hasil akhir angka tertentu. Berdasarkan deskripsi kesalahan tersebut, kesalahan yang dilakukan siswa pada analisis data ini sebanding dengan penelitian yang dilakukan oleh Mahmudah (2017) yang menyatakan bahwa siswa tidak terbiasa menuliskan jawaban secara lengkap sesuai dengan soal dan siswa kekurangan waktu sehingga terburu-buru dalam mengerjakan (Kasana, 2019).

Banyak sekali jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan permasalahan pada materi program linear. Di mana masih banyaknya siswa yang belum mengetahui konsep dari materi tersebut yaitu di mana jenis kesalahan yang dilakukan siswa adalah tidak menuliskan pemisalan variabel, karena pada materi persamaan linear satu variabel harus memuat variabel sedangkan siswa tidak menuliskan pemisalannya, selain itu siswa salah dalam menerjemahkan persoalan menjadi bentuk matematika, di mana yang seharusnya nilai variabelnya langsung disubstitusikan menjadi bentuk matematika, siswa tidak melakukannya. Pada kesalahan prinsip siswa biasanya tidak menggunakan bentuk persamaan umumnya, dan tidak menggunakan variabel. Sehingga ini menjadi kesalahan

umum yang sering dialami siswa. Selanjutnya ada kesalahan transformasi yaitu di mana siswa bingung dalam mengubah soal cerita kedalam bentuk model matematika dan tidak menuliskan apa yang diketahui terlebih dahulu. Sehingga membuat siswa kurang teliti dalam melakukan perhitungan selanjutnya dan membuat siswa salah dalam mengerjakan persoalan. Dan yang terakhir ada kesalahan manipulasi di mana siswa terlalu terburu-buru dalam mengerjakan soal yang diberikan sehingga siswa terkadang lupa misalnya menggambarkan grafik nya dan tidak benar dalam melakukan penyederhanaan pertidaksamaannya.

2.4. Metode atau Model Pembelajaran

Metode ceramah menurut Syaiful Sagala (2009) adalah sebuah bentuk interaksi melalui penerangan dan penuturan lisan dari guru kepada peserta didik. Dalam pelaksanaan ceramah untuk menjelaskan uraiannya, guru dapat menggunakan alat-alat bantu seperti gambar, dan audio visual lainnya. Metode ceramah menurut Syaiful Basri Djamaran dan Aswan Zain (206) adalah alat komunikasi lisan antara guru dengan anak didik dalam proses belajar mengajar. Menurut Wina Sanjaya, metode ceramah dapat diartikan sebagai cara menyajikan pelajaran melalui penuturan secara lisan atau penjelasan langsung kepada sekelompok siswa. Jadi metode ceramah itu adalah sebuah interaksi antara guru dengan siswa melalui alat komunikasi lisan yang dilakukan guru secara langsung.

Dari pengalaman pribadi, metode yang digunakan oleh guru ketika itu metode ceramah. Sehingga inovasi dalam belajar itu belum ada. Belum lagi kurangnya penggunaan teknologi karena terbatas nya penggunaan *handphone* di sekolah. Belum adanya penggunaan alat peraga untuk membantu proses pembelajaran. Metode ceramah ini membuat siswa tidak menjadi lebih aktif dikarenakan siswa hanya menerima dari guru saja. Apalagi jikalau siswa tersebut malas, hal ini akan membuat siswa semakin malas. Oleh karena itu saya rasa ketika saya berada di SMA dahulu saya kurang mengerti pembelajaran ini dikarenakan saya juga hanya menerima apa yang guru saya sampaikan dan saya menjadi kurang aktif untuk menambah wawasan.

2.5. Contoh Persoalan



Contoh 1

Seorang pasien diberi resep oleh dokternya agar mengkonsumsi kalsium dan zat besi sedikitnya 60 gram dan 30 gram. Apabila dalam satu kapsul yang akan diberikan dokter mengandung 5 gram kalsium dan 2 gram zat besi serta dalam satu tablet mengandung 2 gram kalsium dan 2 gram zat besi. Apabila di apotek, harga satu kapsul adalah Rp1.000,- sedangkan harga satu tabel adalah Rp800,-, maka hitunglah biaya minimum yang harus dikeluarkan agar kebutuhan kalsium dan zat besi yang diberikan dokter terpenuhi.

Penyelesaian:

Misalkan x = kapsul dan y = Tablet

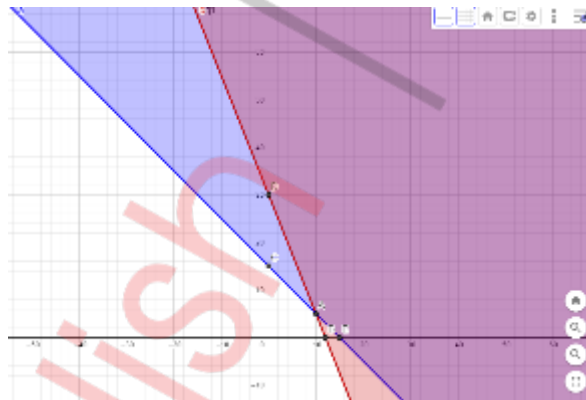
	Kalsium	Zat besi	Jumlah
Kapsul	5	2	60
Tablet	2	2	30
Harga	1000	800	

Dari tabel di atas, maka diperoleh model matematika (pertidaksamaan linear)

$$x \geq 0, y \geq 0, 5x + 2y \geq 60, 2x + 2y \geq 30$$

Titik Potong kedua persamaan $5x + 2y = 60$ dan $2x + 2y = 30$

$$\begin{array}{rcl}
 5x + 2y & = & 60 \\
 \underline{2x + 2y} & = & 30 - \\
 3x & = & 30 \\
 x & = & 10 \\
 2x + 2y & = & 30 \\
 2(10) + 2y & = & 30 \\
 20 + 2y & = & 30 \\
 2y & = & 10 \\
 y & = & 5
 \end{array}$$



Sehingga diperoleh titik batas daerah penyelesaian dari permasalahan dengan fungsi tujuan $1000x + 800y$ adalah

$$A(15,0) = 15.000 + 0 = 15.000$$

$$B(10,5) = 10.000 + 4.000 = \mathbf{14.000 \text{ (minimum)}}$$

$$C(0,30) = 0 + 24.000 = 24.000$$

Maka diperoleh biaya minimum yang dikeluarkan adalah Rp14.000,- dengan 10 kapsul dan 5 tablet.



Contoh 2

Seorang pembuat kue mempunyai 8 kg tepung dan 2 kg gula pasir. Ia ingin membuat dua macam kue yaitu kue dadar dan kue apem. Untuk membuat kue dadar dibutuhkan 10 gram gula pasir dan 20 gram tepung sedangkan untuk membuat kue apem dibutuhkan 5 gram gula pasir dan 50 gram tepung. Jika kue dadar dijual dengan harga

Rp300,00/buah dan kue apem dijual dengan harga Rp500,00/buah, tentukanlah pendapatan maksimum yang dapat diperoleh pembuat kue tersebut.

Penyelesaian:

Diketahui :

Tepung = 8 kg = 8000 g

Gula pasir = 2 kg = 2000 g

Misalkan:

Kue dadar = x

Kue apem = y

Bahan	Dadar	Apem	Persediaan
Tepung	20	50	8000
Gula	10	5	2000

Dari tabel di atas dapat disusun pertidaksamaan sebagai berikut

$$20x + 50y \leq 8000 \rightarrow 2x + 5y \leq 800$$

$$10x + 5y \leq 2000 \rightarrow 2x + y \leq 400$$

$$x \geq 0 \quad y \geq 0$$

Fungsi tujuan $f(x, y) = 300x + 500y$

Titik potong kedua persamaan $2x + 5y = 800$ dan $2x + y = 400$

$$2x + y = 400$$

$$y = 400 - 2x$$

Dengan metode substitusi

$$2x + 5y = 800$$

$$2x + 5(400 - 2x) = 800$$

$$2x + 2000 - 10x = 800$$

$$-8x = -1200$$

$$x = 150$$

Karena $x = 150$, maka

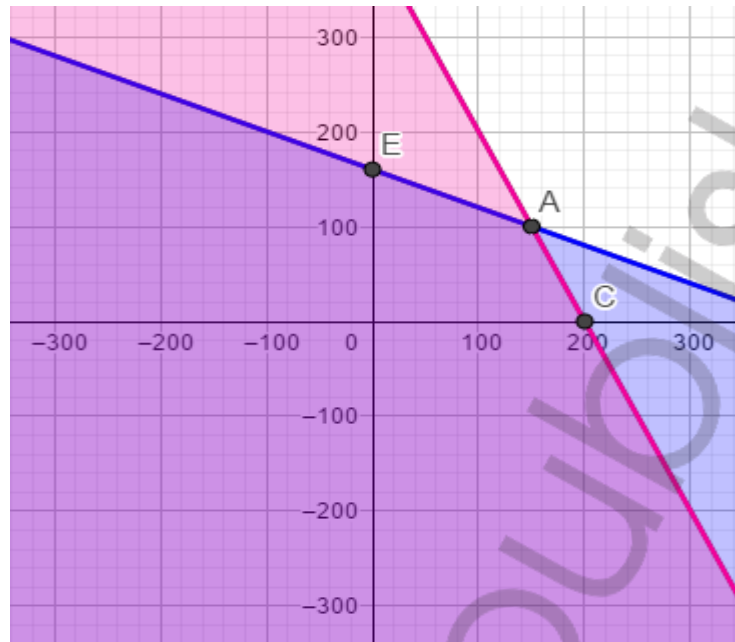
$$y = 400 - 2x$$

$$y = 400 - 2(150)$$

$$y = 400 - 300$$

$$y = 100$$

Jadi, titik potong yang didapatkan adalah (150,100)



Sehingga diperoleh titik batas daerah penyelesaian dari permasalahan dengan fungsi tujuan $300x + 500y$ adalah

$$A(0, 160) = 0 + 500(160) = 80.000$$

$$B(150, 100) = 300(150) + 500(100) = \mathbf{95.000 \text{ (maksimum)}}$$

$$C(200, 0) = 300(200) + 0 = 60.000$$

Maka pendapatan maksimum yang diperoleh pedagang kue tersebut adalah Rp 95.000,- dengan 150 kue dadar dan 100 kue apem.

2.6. Solusi Mengatasi Kesulitan Siswa

Meningkatkan motivasi belajar siswa, guru perlu menumbuhkan motivasi belajar siswa. Untuk memperoleh hasil belajar yang optimal, guru dituntut kreatif membangkitkan motivasi belajar siswa. Karena dengan guru kreatif menjadikan siswa tergugah dalam pembelajaran yang akan dialami siswa atau siswa yang sedang mengikuti proses pembelajaran (Suprihatin, 2015).

Meningkatkan kreativitas dan memberikan inovasi dalam pembelajaran, inovasi dan kreativitas guru untuk meningkatkan mutu pembelajaran yaitu dengan cara sering meng-update informasi pembelajaran yang sesuai dengan mata pelajarannya masing-masing baik itu di media cetak, buku, atau pun lewat internet, di samping itu mereka akan meningkatkan jenjang sekolah mereka ke yang lebih tinggi lagi supaya pemikiran mereka juga bertambah luas yang dampaknya akan berpengaruh terhadap peningkatan inovasi serta kreativitas mereka dalam mengajar (Supriadi, 2016).

Menggunakan metode pembelajaran yang bervariasi, dalam proses pembelajaran, peserta didik mempunyai keinginan agar semua dapat memperoleh hasil belajar yang baik dan memuaskan dengan menggunakan metode mengajar yang bervariasi atau sesuai dengan materi, peserta didik akan tertarik dan tidak bosan mengikuti pembelajaran (Badriana, 2016)

Pembelajaran dapat diartikan sebagai upaya untuk membelajarkan pembelajar. Membelajarkan berarti usaha untuk membuat seseorang belajar. Dalam upaya pembelajaran terjadi komunikasi antara pembelajar dengan guru, pembelajar atau pengajar. Proses ini merupakan bagian proses komunikasi antar manusia (dalam hal ini adalah antara pembelajar dan pembelajar). Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim kepada penerima untuk menyampaikan materi yang diajarkan serta sarana komunikasi dari guru kepada siswa sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat yang menjurus ke arah terjadinya proses belajar dengan tujuan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Alat peraga merupakan alat yang digunakan untuk membantu proses belajar mengajar yang berperan sebagai pendukung kegiatan belajar mengajar yang dilakukan oleh guru. Penggunaan alat peraga bertujuan untuk memberikan wujud riil terhadap bahan yang dibicarakan dalam materi pembelajaran. Alat peraga yang digunakan dalam proses belajar mengajar dalam garis besarnya memiliki faedah menambahkan kegiatan belajar siswa, menghemat waktu belajar, memberikan alasan yang wajar untuk belajar karena membangkitkan minat perhatian dan aktivitas siswa. Geogebra adalah *software* komputer yang dinamis yang dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran matematika (Putro, 2016). Jadi banyak yang bisa digunakan sebagai media pembelajaran sehingga memanfaatkan teknologi yang ada akan membantu dan mempermudah dalam proses pembelajaran.

1. Alat Peraga

PAPAN PROLIN

a. Keunggulan:

- 1) Membantu mempermudah proses pembelajaran pembahasan materi persamaan linier satu variabel.
- 2) Memudahkan para siswa dalam memahami konsep persamaan linier satu variabel secara konkret.
- 3) Memudahkan guru dalam menyampaikan konsep PLSV secara kongkret.
- 4) Pembuatan alat peraga mudah dan hemat biaya.
- 5) Bahan dan alat yang digunakan terjangkau.
- 6) Dapat mengoperasikan penjumlahan, perkalian dan pengurangan yang mudah dipahami siswa.

b. Cara Pembuatan:

- 1) Memotong bagian ujung karton dengan ukuran panjang 5 cm.
- 2) Membuat garis yang membuat karton padi terbagi menjadi dua.
- 3) Kemudian memotong karton dan styrofoam dengan ukuran yang sama dengan ukuran $\frac{1}{2}$ karton padi lalu menempelkan ke karton padi sehingga menjadi 2 bagian yang sama besar.
- 4) Memotong karton padi untuk membuat sumbu x dan y dengan panjang 30 cm dan lebar < 1 cm.
- 5) Kemudian menutup sumbu x dan sumbu y dengan karton warna hitam.

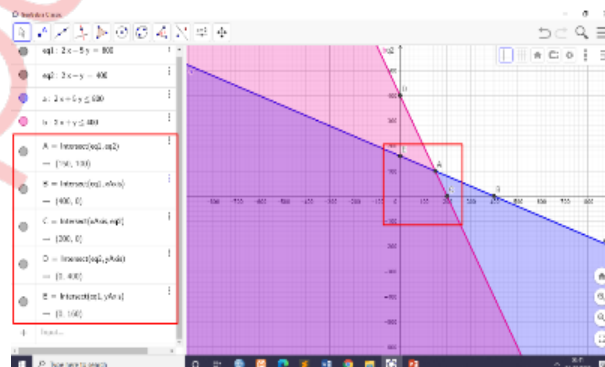
- 6) Lalu menempel potongan kecil karton berwarna pada sumbu x dan sumbu y serta pada 2 garis pertidaksamaan dengan menggunakan *double tip*.
- 7) Kemudian membuat grafik kosong pada karton yang tertempel di kertas padi dengan interval yang sama.
- 8) Membuat salah satu contoh kasus serta model matematika, solusi (titik potong dan titik pojok) dan buat dengan semenarik mungkin.
- 9) Kemudian memotong karton yang berwarna dengan ukuran kecil dengan panjang 2 cm dan lebar 0,5 cm.

c. Proses Pembuatan Alat Peraga



2. Geogebra

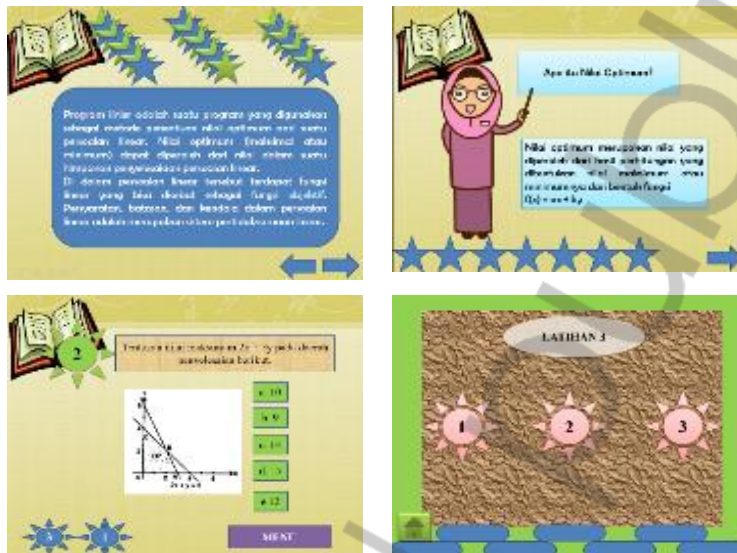
- a. Pertama input persamaan nya
- b. Lalu, untuk melihat daerah himpunan penyelesaiannya input pertidaksamaanya
- c. Selanjutnya pilih intersect antara garis eq1 dan eq2, eq1 xAxis, xAxis eq2, eq2 yAxis, dan eq1 yAxis. Sehingga terlihat titik-titik mana saja yang memenuhi himpunan penyelesaiannya atau yang paling banyak terkena arsiran di semua garis



Terlihat pada gambar titik potong nya adalah titik A, titik E dan C adalah titik terdekat dari himpunan penyelesaian atau titik yang terkena arsiran.

3. PowerPoint yang bisa digunakan sebagai Video Pembelajaran

Ini adalah beberapa cuplikan dari PowerPointnya



III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

1. Kesulitan siswa dalam pembelajaran matematika pada materi program linier adalah tentang pemahaman konsep, pemahaman prinsip, memanipulasi soal dan kesalahan saat perhitungan.
2. Penyebab siswa merasa kesulitan dalam pembelajaran matematika pada materi program linier yaitu ada 2 faktor.
 - a. Faktor intern : faktor kognitif dan faktor afektif
 - b. Faktor ekstern : faktor lingkungan sekolah dan lingkungan keluarga
3. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi kesulitan siswa dalam pembelajaran matematika pada materi program linier adalah menggunakan model pembelajaran yang variatif dan menggunakan media pembelajaran untuk membuat pembelajaran semakin inovatif sehingga siswa lebih menyukai proses pembelajarannya.

3.2. Saran

3.2.1. Saran dari Penulis

Sebaiknya penggunaan media pembelajaran ditambah dengan metode yang bervariasi itu akan jauh lebih baik digunakan pada proses pembelajaran khususnya materi program linear ini. Agar siswa tidak menganggap matematika adalah pelajaran yang membosankan.

3.2.2. Saran dari Kelompok Peserta Presentasi

Untuk alat peraga yang dibuat sebaiknya menggunakan plastik jadi terlihat seperti papan tulis yang bisa dihapus lalu ditulis kembali agar lebih efektif dan menghemat biaya serta waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, Diana Fitria. 2018. *Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linier Pada Aspek Masalah Kontekstual Universitas Muhammadiyah Surakarta*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Badriana. 2016. *Strategi Pendidik Menghadapi Peserta Didik Yang Mengalami Kesulitan Belajar Di Kelas Iii Mi Nasrul Haq Makassar*. Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2006). *Permendiknas nomor 22 tahun 2006 tentang standar isi sekolah dasar*. Jakarta: Depdiknas.
- Djamarah, Syaiful Bahri dan Aswan Zain. 2006. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Eisenmann, H.B.A. & Otten, S. 2011. *Mapping Mathematic in Classroom Discourse*. Journal for Research in Mathematics Education. 42(5): 451-485.
- Jumiati, Yeti, dan Luvy Sylviana Zanthi. *Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Persamaan Dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel*. Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif, Vol. 3 No.1.
- Kasana, Anita Ulfa. 2019. *Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Program Linear Berdasarkan Kriteria Watson*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Mustaqim. 2013. *Proses Scaffolding Berdasarkan Diagnosis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Program Linear dengan Menggunakan Mapping Mathematic*. Jurnal Pendidikan Sains, Volume 1 Nomor 1 Halaman 72-78.
- Nurjanah, Siti, Istiqomah, A. A. Sujadi. 2018. *Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Program Linear Pada Siswa Kelas X TKJ Smk Piri 2 Yogyakarta*. Yogyakarta: Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa.
- Putro, Kucisti Ike Retnaningtyas Suryo. 2016. *Pemanfaatan Apbs Dan Geogebra Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar Matematika Di Smp*. Jurnal Manajemen Pendidikan, Vol. 11, No. 2 Hal. 50-59.
- Rohmalina Wahab. 2015. *Psikologi belajar*. Depok: PT Raja Grafinda Persada.
- Sagala, Syaiful. 2009. *Konsep dan Makna Pembelajaran untuk Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar*. Bandung: Alfabeta.
- Sanjaya, Wina. 2010. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Media Group.

- Supriadi, Dudun. 2017. *Implementasi Manajemen Inovasi dan Kreatifitas Guru dalam Meningkatkan Mutu Pembelajaran*. Indonesian Journal Of Education Management & Administration Review, Vol. 1 No. 2.
- Suprihatin, Siti. 2015. *Upaya Guru Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa*. Jurnal Pendidikan Ekonomi UM Metro, Vol. 3 No. 1.
- Wigati Tri Utami. 2012. *Jurnal Skripsi Identifikasi Kesulitan dalam menyelesaikan Persoalan Matematika yang berkaitan dengan Pecahan di kelas VIII SMP N 3 Ngaglik Sleman tahun Ajaran 2011/2012*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

BAB LIV

KESULITAN PESERTA DIDIK TERHADAP MATERI TRANSFORMASI GEOMETRI (ROTASI DAN DILATASI)

Oleh:

Nadiyya Shaffitri (A1C018060)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pandemi COVID-19 yang sedang melanda dunia sangatlah berpengaruh terhadap kondisi pendidikan dan ekonomi. Kegiatan belajar mengajar secara tatap muka diganti dengan belajar dari rumah dengan harapan menghentikan penyebaran virus lebih luas. Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia mengeluarkan Surat Edaran No. 4 tahun 2020 yang berisikan tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan dalam Masa Darurat Penyebaran *Corona Virus Disease* (COVID-19). Pada surat edaran tersebut terdapat kebijakan untuk proses belajar dilaksanakan secara *online* di rumah masing-masing.

Masalah yang kita alami pada kehidupan sehari-hari jika kita amati dengan lebih saksama ternyata juga merupakan masalah matematika. Masalah tersebut dapat kita selesaikan dengan mengubahnya kedalam model matematika dan dengan menggunakan rumus ataupun teorema dalam matematika. Namun, masih sedikit sekali orang yang dapat memahami manfaat dari matematika dalam kehidupan nyata.

Salah satu materi matematika yang penting dalam kehidupan nyata, namun masih banyak orang yang tidak mengindahkannya yaitu transformasi geometri.. Hal ini sejalan dengan pendapat Schwartz (Paradesa) [3] “Geometri adalah sebuah konsep yang menghubungkan berbagai bidang dalam matematika” (Fitri Indah Maulani, 2020). Dengan mempelajari geometri siswa dapat menghubungkan antara konsep matematika yang bersifat abstrak dengan konsep matematika yang bersifat konkret sehingga mudah mengaitkan antara keduanya dan dapat menjadi stimulus terhadap pemahaman yang mendalam. Transformasi adalah aturan secara geometris yang dapat menunjukkan bagaimana suatu titik atau bangun dapat berubah kedudukan dan ukurannya berdasarkan rumus tertentu. Dilatasi pada umumnya merupakan transformasi yang dapat mengubah ukuran suatu bangun. Salah satu contoh pengaplikasian transformasi geometri di kehidupan sehari-hari adalah dalam membuat sebuah miniatur. Submateri dilatasi sangat membantu dalam membuat sebuah miniatur dengan menggunakan skala.

Transformasi Geometri ini harus dapat disampaikan dengan baik oleh guru agar konsep dasar dari materi ini dapat diterima dengan baik. Namun, karena keadaan yang

sedang dihadapi sekarang tidak memungkinkan guru untuk memberikan konsep tersebut kepada siswa secara langsung. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah inovasi baru dalam proses pembelajaran agar siswa tidak merasa kesulitan dalam menerima konsep yang diberikan oleh guru mengenai transformasi geometri ini.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun rumusan masalah dalam penulisan makalah ini yaitu:

1. Apa itu transformasi geometri?
2. Bagaimana hasil belajar matematika peserta didik dalam materi transformasi geometri?
3. Bagaimana permasalahan pembelajaran yang dialami peserta didik pada materi transformasi geometri?
4. Bagaimana permasalahan pembelajaran yang dialami guru/pendidik pada materi transformasi geometri?
5. Bagaimana solusi mengatasi permasalahan pembelajaran pada materi transformasi geometri?

1.3. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan penulisan dari makalah ini yaitu:

1. Untuk memenuhi tugas mata kuliah kapita selekta matematika jenjang pendidikan menengah.
2. Untuk mengetahui apa itu transformasi geometri.
3. Untuk mengetahui hasil belajar matematika peserta didik dalam pembelajaran materi transformasi geometri.
4. Untuk mengetahui permasalahan pembelajaran yang dialami peserta didik pada materi transformasi geometri.
5. Untuk mengetahui permasalahan yang dialami guru/pendidik pada materi transformasi geometri.
6. Untuk mendeskripsikan solusi mengatasi permasalahan pembelajaran pada materi Transformasi geometri.

II. PEMBAHASAN

2.1. Transformasi Geometri

2.1.1. Pengertian Transformasi Geometri

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, transformasi mempunyai arti perubahan rupa (bentuk, sifat, fungsi, dsb.). Nah, di matematika juga ada yang namanya transformasi. Transformasi adalah aturan secara geometris yang dapat menunjukkan bagaimana suatu titik atau bangun dapat berubah kedudukan dan ukurannya berdasarkan rumus tertentu.

Beberapa konsep dan rumus yang akan dijelaskan pada bagian di bawah ini antara lain mengenai translasi (pergeseran), refleksi (pencerminan), rotasi (perputaran), dan dilatasi (perkalian).

2.1.2. Translasi

Translasi merupakan perubahan posisi tanpa mengubah bentuk dan ukuran. Jadi yang berpindah hanya posisi awalnya saja, sedangkan ukuran dan bentuknya tetap. Misalkan terdapat suatu objek dengan posisi awal (x, y) dan dilakukan translasi (a, b) . Maka posisi akhir objek setelah translasi yaitu:

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

2.1.3. Refleksi

Konsep pencerminan ini sama dengan ketika kita bercermin. Jarak antara benda dengan cermin akan sama dengan jarak bayangan dengan cermin. Dalam koordinat cartesius terdapat beberapa jenis pencerminan yaitu sebagai berikut.

1. Pencerminan terhadap titik $O(0, 0)$

Pencerminan suatu titik yang dicerminkan terhadap titik $O(0, 0)$ memiliki matriks transformasi $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$. Sehingga rumus bayangan hasil refleksi suatu titik (x, y) terhadap titik $O(0, 0)$ yaitu:

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

2. Pencerminan terhadap sumbu- x

Pencerminan suatu titik yang dicerminkan terhadap sumbu- x memiliki matriks transformasi $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$. Sehingga bayangan terhadap suatu titik (x, y) dengan pencerminan terhadap sumbu- x yaitu:

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

3. Pencerminan terhadap sumbu- y

Pencerminan terhadap sumbu- y memiliki matriks transformasi $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$. Sehingga hasil refleksi (pencerminan) suatu titik (x, y) dengan sumbu refleksi adalah sumbu- y adalah

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

4. Pencerminan terhadap garis $y = x$

Matriks transformasi untuk refleksi suatu titik terhadap garis $y = x$ yaitu Refleksi $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$. Sehingga bayangan hasil refleksi (pencerminan) dari titik (x, y) terhadap garis $y = x$ adalah

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

5. Pencerminan terhadap garis $y = -x$

Adapun matriks transformasi dari refleksi terhadap garis $y = -x$ adalah $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$. Sehingga untuk menentukan bayangan (hasil refleksi) terhadap garis $y = -x$ dapat diperoleh dengan

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

2.1.4. Rotasi

Pada transformasi geometri berupa perputaran, unsur yang harus ada dalam rotasi adalah pusat rotasi dan besar sudut rotasi. Secara umum, untuk suatu titik (x, y) jika dirotasi dengan pusat rotasi (p, q) dan sudut rotasi α , maka hasil rotasi (bayangan) dapat ditentukan dengan rumus berikut:

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x - p \\ y - q \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix}$$

2.1.5. Dilatasi

Pada dilatasi, objek mengalami perpindahan dan perubahan ukuran. Perubahan ukuran didasarkan pada nilai faktor dilatasi. Misalkan faktor dilatasi disimbolkan dengan k , maka

1. Jika $k > 1$ maka bangun akan diperbesar dan terletak terhadap pusat dilatasi dengan bangun semula.
2. Jika $k = 1$ maka bangun tidak mengalami perubahan ukuran dan letak.
3. Jika $0 < k < 1$ maka bangun akan diperkecil dan terletak searah terhadap pusat dilatasi dengan bangun semula.
4. Jika $-1 < k < 0$ maka bangun akan diperkecil dan terletak berlawanan arah terhadap pusat dilatasi dengan bangun semula.
5. Jika $k = -1$ maka benda tidak berubah ukuran tetapi arah benda berlawanan dengan arah semula.
6. Sedangkan jika $k < -1$ maka bangun akan diperbesar dan terletak berlawanan dengan arah bangun semula.

Secara umum, suatu objek yang terletak pada (x, y) yang didilatasi dengan faktor dilatasi k dan pusat dilatasi (p, q) adalah

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = k \begin{pmatrix} x - p \\ y - q \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix}$$

2.2. Permasalahan dalam Materi Transformasi Geometri

Pandangan siswa terhadap matematika itu pelajaran yang sulit, membuat mereka kesulitan dalam belajar matematika. Penelitian yang sudah dilakukan Albab, Hartono, & Darmawijoyo [4] "Siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep transformasi meliputi translasi, refleksi, rotasi dan kombinasi transformasi tersebut". Selain itu, siswa juga kurang dalam pemahaman mengenai bagaimana suatu bangun direfleksikan atau

dicerminkan. “Kesulitan lain yang siswa alami salah satunya berkaitan dengan arah transformasi” menurut Schultz (Albab, Hartono, & Darmawijoyo) [4].

Saya melakukan wawancara observasi terhadap salah satu guru mata pelajaran Matematika di SMK Negeri 01 Kota Bengkulu, yang bernama Ibu Herlina Fitriyani, S.Pd. mengenai permasalahan pembelajaran pada pokok bahasan transformasi geometri, yang meliputi hasil belajar siswa, model/media yang digunakan dalam pembelajaran, permasalahan terhadap siswa dan guru selama pembelajaran, dan solusi dari permasalahan tersebut. Berikut merupakan hasil wawancara yang telah dilakukan.

2.2.1. Hasil Belajar

Pada wawancara yang saya lakukan dengan Ibu Herlina selaku guru matematika di SMKN 01 Kota Bengkulu. Ibu guru tersebut menyatakan bahwa hasil belajar siswa yang dicapai untuk materi ini sedikit beragam. Untuk anak yang cepat menangkap materi yang dijelaskan sudah tentu memiliki hasil nilai yang bagus, dan untuk siswa yang kurang menangkap materi dan sulit memahami tentu akan mendapatkan nilai yang kurang.

2.2.2. Metode/Model Pembelajaran

Pada wawancara yang saya lakukan dengan Ibu Herlina selaku guru matematika di SMKN 01 Kota Bengkulu. Ibu guru tersebut menyatakan bahwa metode mengajar yang digunakan saat pembelajaran daring yaitu dengan cara memberikan materi kepada siswa berupa PowerPoint dan dijelaskan dengan metode ceramah via Telegram.

2.2.3. Permasalahan yang Dialami Siswa

Materi Transformasi Geometri adalah materi kelas XI SMA/MA/SMK. Menurut hasil wawancara pada guru kelas yang mengajarkan matematika permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik yaitu:

1. Anggapan jika matematika itu pelajaran yang sulit.
2. Kurangnya pemahaman konsep dari materi Transformasi Geometri.
3. Tidak adanya pembuktian atau penjelasan konsep dasar yang dipakai dalam menyelesaikan permasalahan Transformasi Geometri.
4. Tidak adanya penjelasan mengenai aplikasi nyata dari Transformasi Geometri.
5. Metode belajar menghafal rumus yang tidak sesuai untuk matematika.
6. Motivasi belajar peserta didik yang rendah.
7. Kendala jaringan dan kuota selama pembelajaran daring.
8. Kurang efektifnya pembelajaran yang hanya dengan cara pemberian tugas.
9. Proses pembelajaran yang membosankan.

Berdasarkan pengalaman pribadi dan beberapa jurnal yang pernah saya baca, submateri dari transformasi geometri yang paling sulit diterima peserta didik adalah dilatasi. Namun, pada submateri rotasi juga terdapat beberapa hambatan yang dialami oleh peserta didik salah satunya adalah kurangnya pemahaman trigonometri yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan rotasi. Kurangnya penjelasan mengenai konsep dasar dari submateri rotasi dan dilatasi menjadi permasalahan utama peserta didik tidak dapat menguasai materi tersebut.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Permasalahan umum yang dimiliki guru di antaranya:

1. Kurang menguasai materi.
2. Kurangnya inovasi dan kreativitas saat mengajar.
3. Kurangnya persiapan dalam menyusun bahan ajar.
4. Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi.
5. Tidak adanya alat peraga yang membantu dalam menyalurkan materi kepada peserta didik.
6. Rendahnya penguasaan teknologi.
7. Motivasi belajar peserta didik rendah.
8. Tidak mampu mengelola suasana kelas agar peserta didik semangat dalam belajar.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi Permasalahan Pembelajaran yang dialami Siswa

Solusi yang penulis tawarkan yaitu ada dua media, pertama penulis membuat media pembelajaran berupa video pembelajaran yang dapat memudahkan siswa dalam menemukan konsep dan memahami dari materi matriks. Kedua, penulis juga membuat video pembelajaran tentang pengaplikasian matriks dengan menggunakan aplikasi Geogebra yang disisipkan pada video pembelajaran. Dengan menggunakan aplikasi Geogebra, siswa dapat menentukan apakah perhitungannya secara manual benar atau tidak karena, hasil akhir dalam matriks dapat juga dibuktikan dengan Geogebra.



Gambar 1 tampilan video pembelajaran Transformasi Geometri



Gambar 2 Tampilan video Pembelajaran Transformasi Geometri menggunakan Geogebra

Penulis menawarkan solusi berupa video pembelajaran karena dapat diakses di mana pun terutama pada saat pandemi saat ini sehingga memudahkan para siswa untuk memahami konsep dan materi serta dapat mengaplikasikannya dalam aplikasi Geogebra.

2.3.2. Solusi Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

Dari permasalahan yang telah dipaparkan sebelumnya, penulis menawarkan solusi yaitu media pembelajaran berupa video pembelajaran sebagai pengganti metode ceramah baik yang dilakukan secara *offline* maupun *online*. Pada video pembelajaran dapat diberikan sedikit animasi sehingga siswa tidak bosan saat sedang menonton video pembelajaran tersebut. Selain itu untuk pembelajaran tatap muka, guru juga dapat membuat alat peraga yang sesuai dengan materi transformasi geometri, sehingga dalam demonstrasi alat peraganya dapat melibatkan siswa agar siswa terlibat aktif dalam menemukan konsep dan memahami materi matriks.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Geometri adalah sebuah konsep yang menghubungkan berbagai bidang dalam matematika. Transformasi adalah aturan secara geometris yang dapat menunjukkan bagaimana suatu titik atau bangun dapat berubah kedudukan dan ukurannya berdasarkan rumus tertentu. **Transformasi geometri** merupakan perubahan suatu bidang geometri yang meliputi posisi, besar dan bentuknya sendiri. Terdapat 4 jenis transformasi geometri, yaitu:

1. Translasi
2. Refleksi
3. Rotasi
4. Dilatasi

Kesulitan yang dialami siswa pada transformasi geometri paling banyak ditemukan pada submateri dilatasi. Dan juga pada submateri rotasi yang mana banyak siswa yang belum menguasai trigonometri yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan rotasi.

Untuk mengatasi permasalahan yang dialami oleh siswa dan juga guru, yaitu dengan cara menginovasi metode pembelajaran yang biasa digunakan. Dan guru dapat menggunakan media yang ada dapat berupa video dan juga aplikasi Geogebra atau aplikasi lain yang dapat membantu

DAFTAR PUSTAKA

- Manullang, S., S, A. K., Hutapea, T. A., Sinaga, L. p., Sinaga, B., M. M., & Sinambela, P. N. (2017). *Matematika Kelas XI SMA versi revisi*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Maulani, F. I., & Zanthi, L. S. (2020). ANALISIS KESULITAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATERI TRANSFORMASI GEOMETRI. *Jurnal Gammath*, 16-25.
- Syahbana, A. (2016). *Belajar menguasai Geogebra*. Palembang: NoerFikri Offset.

BAB LV

KESULITAN PESERTA DIDIK TERHADAP MATERI POLINOMIAL

Oleh:

Damar Soliya (A1C018061)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Suku banyak merupakan salah satu materi yang diajarkan di kelas XI. Di dalamnya mencakup konsep-konsep abstrak dan rumus-rumus yang saling berkaitan. Peserta didik harus benar-benar memahami tiap konsep dalam suku banyak untuk bisa melanjutkan pada submateri berikutnya. Konsep-konsep dalam suku banyak terdiri dari dua golongan. Pertama, konsep yang berhubungan dengan materi yang sudah dipelajari peserta didik pada pembelajaran matematika sebelumnya, seperti operasi suku banyak yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian suku banyak. Dasar dari konsep ini adalah operasi Aljabar yang sudah dipelajari di MTs./SMP. Kedua, konsep baru yang belum pernah dipelajari pada pembelajaran matematika di JENJANG sebelumnya, seperti metode Horner, teorema sisa, dan teorema faktor. Suku Banyak yang terdiri dari beberapa konsep abstrak dan rumus-rumus mengakibatkan peserta didik kesulitan untuk mengingat rumus-rumus yang ada bahkan mereka juga kesulitan menerapkan rumus tersebut dalam menyelesaikan soal. Kesulitan yang sering dihadapi oleh peserta didik pada materi ini adalah cara menentukan hasil pembagian suku banyak dan sisanya.

Dalam pembagian suku banyak, hasil bagi dan sisa pembagian suku banyak dapat diselesaikan dengan berbagai cara. Peserta didik harus cermat dalam memilih cara yang tepat dalam menyelesaikan soal pembagian. Banyaknya bentuk pembagi dan berbagai macam cara penyelesaian dalam pembagian suku Banyak mengakibatkan peserta didik kesulitan untuk memilih rumus yang tepat dalam menyelesaikan soal. Ketidaktepatan penggunaan rumus dalam menyelesaikan pembagian suku banyak, akan mengakibatkan butuh waktu lama dalam menyelesaikannya atau bahkan soal tersebut tidak bisa ditemukan penyelesaiannya.

Kecanggihan teknologi pada zaman sekarang merupakan alternatif yang dapat digunakan dalam membantu peserta didik memahami materi. Penggunaan teknologi modern yang telah menciptakan berbagai aplikasi dalam pembelajaran bertujuan agar materi yang disajikan melalui berbagai media teknologi dapat dilihat hubungan antar konsepnya dan dapat dipakai sebagai rangkuman pelajaran. Terdapat Materi Suku Banyak yang dituangkan dalam video pembelajaran kreatif dapat memudahkan peserta didik untuk

memahami konsep dan belajar mandiri. Oleh karena itu, dalam mengajarkan Suku Banyak yang berupa rumus-rumus dan teorema, maka guru perlu mempersiapkan kerangka materi pembelajaran untuk disajikan di video yang menarik.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa saja pembahasan pada materi polinomial atau suku banyak?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi polinomial atau suku banyak?
3. Apa saja solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi polinomial atau suku banyak?

1.3. Tujuan

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi polinomial atau suku banyak
2. Untuk mengetahui permasalahan-permasalahan apa saja yang dialami peserta didik pada materi polinomial atau suku banyak
3. Untuk mengetahui solusi apa saja yang bisa diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi polinomial atau suku banyak.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Pengertian Suku Banyak (Polinomial)

Polinomial atau suku banyak adalah suatu bentuk bilangan yang memuat variabel berpangkat minimal satu. Bentuk umum dari polinomial adalah sebagai berikut:

$$a_n x^n + a_{n-1} x^{n+1} + a_{n-2} x^{n+2} + \dots a_1 x + a_0$$

Dengan syarat :

n merupakan bilangan cacah

$a_n, a_{n-1}, \dots, a_0$ merupakan koefisien – koefisien suku banyak,

a_0 merupakan suku tetap dan $a_n \neq 0$.

Di mana :

Derajat (n) adalah pangkat tertinggi dalam suatu suku banyak.

Variabel (x) adalah bilangan yang dimisalkan dengan huruf misalnya x.

Koefisien (a) adalah bilangan yang mengikuti variabel.

Contoh persamaan dari sistem polinomial adalah $2x^3 + 5x^2 + 6x - 8 = 0$.

2.1.2. Operasi pada Polinomial

1. Penjumlahan

Penjumlahan polinomial $f(x)$ dan polinomial $h(x)$ adalah dengan cara menjumlahkan suku yang sejenis. Contohnya suku sejenis $5x^3$ dan $7x^3$ dapat ditambahkan menjadi $12x^3$. Namun suku yang berlainan jenis $5x^4$ dan $7x^3$ bila ditambahkan menjadi $5x^4 + 7x^3$. Jadi, dalam menjumlahkan polinomial perlu memperhatikan pangkatnya.

2. Pengurangan

Pengurangan polinomial $f(x)$ dan polinomial $h(x)$ adalah dengan cara mengurangkan suku yang sejenisnya. Contohnya suku sejenis $9x^2$ dan $2x^2$ dapat dikurangkan menjadi $7x^2$. Namun jika suku berlainan jenis $9x^3$ dan $2x^2$ bila dikurangkan menjadi $9x^3 - 2x^2$. Jadi, dalam mengurangkan polinomial perlu memperhatikan pangkatnya.

3. Perkalian

Polinomial $f(x)$ dengan polinomial $h(x)$ adalah dengan cara saling mengalikan suku-suku dari kedua polinomial menggunakan sifat distributif perkalian. Sifat ini berlaku pada distributif perkalian terhadap operasi penjumlahan maupun distributif perkalian terhadap operasi pengurangan.

$$\begin{aligned}f(x) \cdot g(x) &= (ax^3 + bx^2 + cx + d)(ex^3 + fx^2 + gx + h) \\&= aex^6 + (af + be)x^5 + (ag + bf + ce)x^4 + \\&\quad (ah + bg + cf + de)x^3 + (bh + cg + df)x^2 + \\&\quad (ch + dg)x + dh\end{aligned}$$

4. Pembagian

Pada pembagian polinomial terdapat beberapa metode seperti cara bersusun dan Horner yang akan dibahas pada subbab “Menentukan Hasil Bagi dan Sisa Suatu Polinom dengan Cara Bersusun dan Horner”. Sebelumnya akan dibahas tentang dasar dari hasil bagi dan sisa dari pembagian polinom. Pembagian dengan cara koefisien tak tentu mengikuti definisi pembagian polinomial

$$\begin{aligned}p(x) &= q(x) \cdot h(x) + s(x). \\p(x) &= q(x) \cdot h(x) + s(x)\end{aligned}$$

Keterangan :

$p(x)$ = yang dibagi

$q(x)$ = pembagi

$h(x)$ = hasil bagi

$s(x)$ = sisa pembagian

2.1.3. Kesamaan Polinomial

Misalkan terdapat suku banyak yaitu:

$$\begin{aligned}f(x) &= a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + a_{n-2} x^{n-2} + \dots + a_1 x + a_0 \\g(x) &= b_n x^n + b_{n-1} x^{n-1} + b_{n-2} x^{n-2} + \dots + b_1 x + b_0\end{aligned}$$

Jika $f(x) \equiv g(x)$ maka haruslah $a_n = b_n, a_{n-1} = b_{n-1}, \dots, a_1 = b_1$

$f(x) \equiv g(x)$ disebut dengan kesamaan polinomial.

Dua buah sistem persamaan polinomial dikatakan memiliki kesamaan jika keduanya:

1. Memiliki derajat yang sama.
2. Memiliki variabel dan koefisien seletak yang sama antara polinomial ruas kiri dengan kanan.

3. Pada kesamaan polinomial tidak berlaku pindah ruas atau kali silang seperti yang terjadi pada operasi aljabar.

2.1.4. Pembagian Polinomial

Ada dua cara yang dapat dilakukan yaitu pembagian suku banyak dengan cara bersusun dan dengan metode Horner (bagan).

1. Pembagian suku banyak dengan strategi pembagian bersusun

Misalkan suku banyak $fx = a_2x^2 + a_1x + a_0$ dibagi dengan $(x - k)$ memberikan hasil bagi $H(x)$ dan sisa S , sehingga diperoleh hubungan:

$$f(x) = (x - k) \cdot H(x) + S$$

Untuk menentukan hasil bagi $H(x)$ dan sisa S digunakan pembagian suku banyak dengan cara pembagian bersusun berikut ini:

$$\begin{array}{r}
 a_2x + (a_1 + a_2k) = H(x) \\
 \begin{array}{r}
 x - k \overline{) a_2x^2 + a_1x + a_0} \\
 \underline{a_2x^2 - a_2kx} \\
 (a_1 + a_2k)x + a_0 \\
 \underline{(a_1 + a_2k)x - (a_1 + a_2k)k} \\
 a_0 + a_1k + a_2k^2 = S
 \end{array}
 \end{array}$$

Jadi, Hasil bagi $H(x) = a_2x + a_2k + a_1$ (pada bagian atas) dan sisa S (pada bagian bawah) $= a_0 + a_1k + a_2k^2$

2. Pembagian suku banyak menggunakan metode Horner

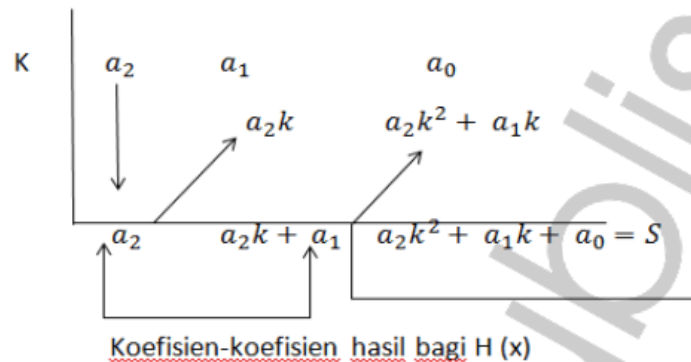
Aturan penggunaan metode Horner pada operasi pembagian adalah sebagai berikut:

- a. Letakkan seluruh koefisien dari derajat tertinggi sampai nol di bagian atas (selalu dimulai dari pangkat tertinggi dan berurutan). Apabila terdapat suku banyak yang tidak ada contohnya $2x^4 + 3x^2 - 5x - 9 = 0$. Maka koefisien untuk pangkat x^3 dapat ditulis 0.
- b. Letakkan faktor pengali di samping kiri.
Baris bawah bagian kiri adalah hasil bagi, sedangkan bagian kanan adalah sisa. Atau dapat ditulis sebagai berikut:

$$\text{hasil bagi} = \frac{\text{kolom bagian kiri}}{\text{koefisien derajat pembagi}}$$

$$\text{sisa} = \text{kolom bagian kanan}$$

- c. Proses pembagian menggunakan metode Horner dapat dijelaskan seperti di bawah ini:



Jadi, hasil bagi $H(x) = a_2x + a_2k + a_1$ dan sisa $S = a_2k^2 + a_1k + a_0$

Jadi, hasil bagi $H(x) = a_2x + a_2k + a_1$ dan sisa $S = a_2k^2 + a_1k + a_0$

2.1.5. Teorema pada Polinomial

1. Teorema Sisa (Dalil Sisa)

Bentuk umum dari teorema sisa adalah sebagai berikut:

Misalkan suku banyak $f(x)$ dibagi dengan $P(x)$ memberikan hasil bagi $H(x)$ dan sisa $S(x)$, maka akan diperoleh hubungan:

$$f(x) = P(x) \cdot H(x) + S(x)$$

Jika $F(x)$ suku banyak berderajat n dan $P(x)$ adalah pembagi berderajat m , dengan $m \leq n$, maka diperoleh:

$H(x)$ adalah hasil bagi berderajat $(n - m)$.

$S(x)$ adalah sisa pembagian berderajat maksimum $(m - 1)$.

Syarat pembagi menggunakan teorema sisa terdapat dengan dua cara yaitu:

a. Pembagian dengan $(x-k)$

Teorema Sisa bagian 1:

“Jika suku banyak $f(x)$ berderajat n dibagi dengan $(x - k)$ maka sisanya $S = f(k)$, sisa $f(k)$ adalah nilai suku banyak $x = k$ yang dapat ditentukan dengan strategi substitusi atau strategi skema (bagan)”.

b. Pembagian dengan $(ax+b)$

Teorema Sisa(Dalil Sisa) 2 :

“Jika suku banyak berderajat n dibagi dengan $(ax + b)$ maka sisanya $S = f(-\frac{b}{a})$.

Sisa $S = f(-\frac{b}{a})$ adalah nilai suku banyak untuk $x = (-\frac{b}{a})$ yang dapat ditentukan dengan strategi substitusi dan strategi skema (bagan)”

2. Teorema Faktor

Teorema faktor dapat digunakan untuk menentukan faktor lain atau akar-akar rasional dari sistem persamaan suku banyak menggunakan metode Horner. Pada teorema faktor menjelaskan 2 konsep yaitu:

- a. Jika $P(x)$ habis dibagi $q(x)$ atau mempunyai sisa nol, maka $q(x)$ adalah faktor dari $P(x)$
- b. Jika $P(x) = f(x) \cdot g(x)$ maka $f(x)$ dan $g(x)$ adalah faktor dari $P(x)$.

2.2. Permasalahan dalam Materi Polinomial

2.2.1. Hasil Belajar

Berdasarkan dari pengalaman dan saran dari guru serta teman-teman, pencapaian hasil belajar siswa sma kelas 11 dalam materi polinomial ini cukup beragam. Bagi siswa yang cepat dalam memahami materi maka mendapatkan nilai yang baik. Dan sebaliknya, bagi siswa yang sulit dalam memahami materi maka mendapat nilai yang kurang baik.

2.2.2. Model atau Metode

Berdasarkan informasi dari guru SMA N 1 Curup serta teman-teman, model pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran daring ini biasanya digunakan metode ceramah didukung dengan media *online* yang dapat berupa video atau rekaman suara langsung dari guru. Namun guru yang mengajar dengan metode ceramah yang dengan mengirim rekaman suara atau video seperti menuliskan materinya di kertas ini terkadang menimbulkan kejenuhan pada diri siswa untuk mengikuti pelajaran daring karena dianggap monoton.

Penggunaan metode ceramah akan lebih menarik jika diberikan dalam bentuk video pembelajaran kreatif. Seperti dalam menjelaskan materi, video bisa dibuat semenarik mungkin dengan adanya kekreatifan dari tulisan, *background* beserta animasi lainnya. Karena materi suku banyak terbatas untuk menggunakan alat peraga sedangkan materinya cukup sulit bagi kebanyakan siswa karena kurang pahamnya konsep pada suku banyak. Jadi dengan video yang kreatif ini pula guru dapat membuat peta konsep yang menarik dan singkat sehingga mudah untuk dipahami siswa setelah menontonnya.

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Siswa

Polinomial (suku banyak) merupakan materi sma kelas 11 mengenai operasi dasar yang sama dengan sistem persamaan kuadrat yaitu **operasi penjumlahan, pengurangan, dan perkalian suku banyak**. Berdasarkan dari pengalaman dan saran dari guru serta teman-teman, kesulitan yang sering dialami siswa dalam materi suku banyak yaitu:

1. Siswa mengalami kesulitan dalam mengoperasikan penjumlahan, pengurangan dan perkalian pada polinomial. Di mana siswa sering melakukan kesalahan dalam penjumlahan ataupun pengurangan suku sejenis pada polinomial serta kurangnya pemahaman pada sifat perkalian distributif.
2. Siswa mengalami kesulitan dalam penyelesaian soal dengan metode Horner. Di mana siswa sering lupa mengurutkan bentuk dari pangkat tertinggi ke rendah serta

tidak meletakkan koefisien nol bagi yang pangkatnya kosong. Dan siswa sering meletakkan $x-1$ menjadi -1 bukan 1 .

3. Siswa mengalami kesulitan dalam mengingat rumus-rumus dan menentukan penggunaan rumus dalam menyelesaikan soal hasil bagi dan sisa pembagian suku banyak. Di mana banyaknya bentuk pembagi dan berbagai macam cara penyelesaian dalam pembagian suku banyak mengakibatkan siswa kesulitan untuk memilih rumus yang tepat dalam menyelesaikan soal. Ketidaktepatan penggunaan rumus dalam menyelesaikan pembagian suku banyak, akan mengakibatkan butuh waktu lama dalam menyelesaikannya atau bahkan soal tersebut tidak bisa ditemukan penyelesaiannya. Sama halnya penentuan hasil bagi, dalam menentukan sisa pembagian suku banyak juga dapat diselesaikan dengan berbagai cara, di antaranya dengan teorema sisa.

2.2.4. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Guru

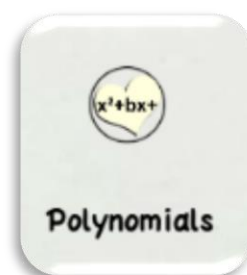
1. Dalam pembelajaran daring, guru kesulitan untuk menjelaskan materi suku banyak dengan jelas dan rinci kepada siswa supaya paham karena cakupan materi yang cukup luas baik konsep atau pengoperasian suku banyak.
2. Dalam pembelajaran daring, proses belajar mengajar tidak seefektif di sekolah, banyak siswa yang kurang bersemangat dibandingkan saat belajar tatap muka. Sehingga guru kesulitan menarik fokus siswa saat proses pembelajaran suku banyak dengan materi yang melibatkan perhitungan jumlahan perkalian pangkat beserta banyaknya cara pengerjaan sehingga dianggap sulit oleh siswa untuk dipahami dalam pembelajaran daring.
3. Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Siswa

1. Di awal pembelajaran siswa harus mempelajari definisi dan konsep perbedaan suku-suku sejenis dan suku-suku tak sejenis. Dengan berlatih mengelompokkan soal-soal ke dalam suku-suku sejenis dan suku-suku tak sejenis, serta banyak berlatih soal-soal dalam pengoperasian suku banyak yang dapat menggunakan aplikasi Polynomials. Maka dapat melatih siswa dalam menyelesaikan permasalahan soal-soal suku banyak.

Berikut ini adalah gambar aplikasi Polynomials:



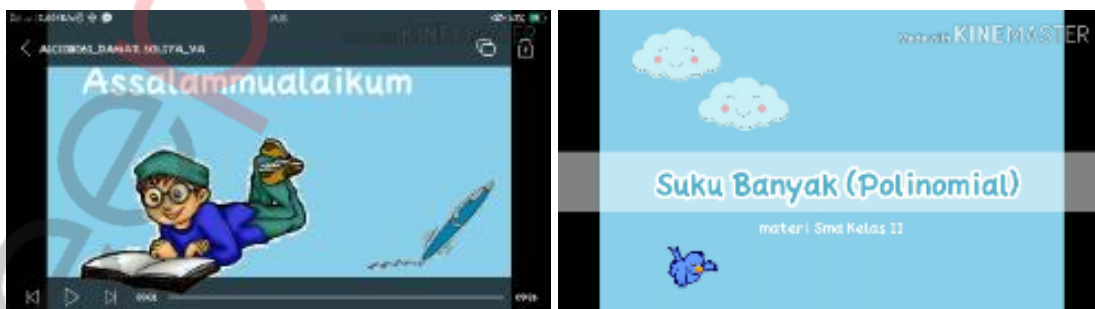
Cara Penggunaannya:

- a. *Download* aplikasi ini di Playstore, dengan sumber *link*:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.eyelog.polynomial>
- b. Kemudian buka aplikasi hingga muncul **menu utamanya** seperti berikut.



2. Kesulitan siswa pada pengerjaan soal dengan metode Horner ini karena kurangnya berlatih soal-soal. Dengan banyak berlatih soal dan menentukan langkah-langkah mengerjakan metode Horner, seperti langkah pertama yaitu menentukan koefisien sesuai letaknya, lalu membuat bilangan pembagi dan mengerjakan proses pembagian berjalan dari pangkat tertinggi ke pangkat terendah. Maka siswa dapat mengatasi kesulitannya dalam mengerjakan soal dengan metode Horner. Selain itu, dalam proses pengerjaan soal siswa harus lebih teliti dan cermat sehingga dapat mengerjakannya dengan benar.
3. Kesulitan siswa dalam mengingat rumus-rumus dan menentukan penggunaan rumus dalam menyelesaikan soal hasil bagi dan sisa pembagian Suku Banyak disebabkan kurang pahami siswa terhadap hubungan konsep. Oleh karena itu, solusinya adalah siswa bisa membuat peta konsep atau ringkasan rumus-rumus untuk memudahkan siswa dalam mengingatnya serta memperbanyak latihan soal-soal agar lebih memahami jenis-jenis soal suku banyak dan cara penyelesaiannya.

Video Pembelajaran Kreatif





2.3.2. Solusi dari permasalahan yang dialami guru

1. Dalam proses pengajaran sistem daring ini, Guru sebaiknya menyusun peta konsep terdahulu yang menunjukkan materi yang dipelajari dan juga menunjukkan hubungan antar konsep dalam Suku Banyak. Peta konsep ini perlu diberikan dan disampaikan kepada siswa. Karena, dengan adanya peta konsep ini siswa dapat melihat secara ringkas gambaran materi, sehingga materi akan lebih mudah diingat. Selain itu, peserta didik juga akan lebih mudah menentukan rumus yang tepat dalam menyelesaikan soal Suku Banyak. Sehingga, rumus-rumus dalam materi Suku Banyak yang dianggap siswa terlalu banyak, akan mudah diingat jika dilihat melalui peta konsep dan membuat siswa lebih mudah memahami materi yang telah diberikan.
2. Untuk menarik fokus siswa dalam pembelajaran daring. Guru dapat membuat video pembelajaran sendiri yang kreatif dan inovatif. Video bisa dibuat semenarik mungkin dengan adanya kekreatifan dari tulisan, *background* beserta animasi lainnya. Untuk pengeditan video pembelajaran dapat menggunakan berbagai aplikasi edit, contohnya Kinemaster. Dengan video pembelajaran tersebut maka dapat meningkatkan semangat siswa dalam belajar suku banyak.
3. Kemampuan anak berbeda-beda, jadi guru sebaiknya memberi kesempatan untuk sesi pertanyaan serta menjelaskan materi yang disampaikan dengan rinci dan jelas beserta contoh.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemaparan, dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran siswa dalam materi polinomial (suku banyak) adalah belum pahamnya siswa terkait materi seperti sulitnya siswa mengingat rumus karena cakupan materi yang cukup luas dan penggunaan rumus dalam menyelesaikan pembagian Suku Banyak serta pengoperasiannya. Dengan hal ini, guru sebaiknya menggunakan metode ceramah yang menarik dengan menampilkan video pembelajaran kreatif sendiri disertai dengan peta konsep di dalamnya dan melatih siswa untuk pengoperasian suku banyak menggunakan aplikasi Polynomials agar siswa memahami tujuan materi dan tertarik untuk mengikuti pembelajaran daring.

3.2. Saran

3.2.1. Saran dari Penulis

Saran dari penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat untuk penulis maupun pembaca. Dari sini kita temukan kesulitan-kesulitan siswa dalam memahami materi suku banyak. Dengan itu, sebaiknya guru menerapkan metode pembelajaran yang kreatif dan inovatif, seperti video pembelajaran kreatif.

3.2.2. Saran dari Kelompok Peserta Presentasi

Pada permasalahan yang dipaparkan ketika penulis memaparkan permasalahan yang dihadapi siswa dan guru pada materi polinomial, maka kelompok peserta presentasi memberikan beberapa solusi yaitu, Untuk menjelaskan materi polinomial, guru sebaiknya menjelaskan peta konsep terdahulu yang mencakup ringkasan materi, dengan ini siswa mengetahui tujuan yang akan diselesaikan dalam materi suku banyak.

DAFTAR PUSTAKA

<https://tanya-tanya.com/rangkuman-contoh-soal-pembahasan-suku-banyak/>

<https://www.quipper.com/id/blog/mapel/matematika/suku-banyak-matematika-kelas-11-pengertian-pembagian-dan-contoh-soal/>

<https://www.studiobelajar.com/suku-banyak/>

Tampomas, Husein. 2006. *Seribu Pena Matematika untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

BAB LVI

KESULITAN BELAJAR SISWA TERHADAP MATERI GEOMETRI BIDANG DAN RUANG/DIMENSI TIGA

Oleh:

M. Rizki Ananda (A1C018063)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari hampir tidak pernah terlepas dari yang namanya kegiatan belajar. Belajar itu sendiri merupakan suatu hal yang kompleks. Guru dan peserta didik menjadi dua objek dalam kompleksitas belajar. Dalam proses belajar, peserta didik dihadapkan dengan konsep pemecahan masalah. Penyelesaian suatu masalah dapat diselesaikan dengan berbagai strategi dan metode, namun yang menjadi pertimbangan yaitu bagaimana cara memilih strategi dan metode yang tepat.

Pemecahan suatu masalah digunakan dalam cabang ilmu matematika. Kemampuan pemecahan masalah matematika merupakan suatu fokus dalam pembelajaran matematika. Akan tetapi, ternyata masih banyak sekali peserta didik yang tidak mampu untuk menyelesaikan masalah yang ada pada pelajaran matematika, seperti pada materi geometri bidang dan ruang atau yang lebih kita kenal sebagai dimensi tiga.

Dimensi Tiga merupakan bagian dari matematika yang diajarkan di jenjang sekolah menengah dan masih banyak yang menjadi permasalahan dalam pembelajarannya. Seperti, dalam menghitung jarak antara dua objek, menentukan panjang diagonal, membedakan unsur-unsur dalam bangun ruang, kesulitan dalam mengilustrasikan bangun ruang, dan lain sebagainya.

Jadi, dengan adanya permasalahan-permasalahan tersebut, penulis ingin memberikan solusi agar peserta didik tersebut bisa paham mengenai materi dimensi tiga dan tidak kesulitan lagi dalam mengerjakan soal yang berhubungan dengan dimensi tiga.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa saja pembahasan materi Dimensi Tiga?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi Dimensi Tiga?
3. Bagaimana solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi Dimensi Tiga?

1.3. Tujuan Penulisan

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan materi Dimensi Tiga.
2. Untuk mengetahui kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi Dimensi Tiga.
3. Untuk mengetahui bagaimana solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi Dimensi Tiga.

1.4. Manfaat Penulisan

Adapun manfaat dari penulisan makalah ini adalah:

1. Bagi siswa, yaitu dapat mengetahui kesulitan-kesulitan dalam memahami materi dimensi tiga.
2. Bagi guru, yaitu dapat memberikan informasi tentang kesulitan-kesulitan siswa dalam memahami materi dimensi tiga, sehingga dapat memperbaiki proses pembelajaran yang selama ini dilaksanakan.
3. Bagi penulis, yaitu dapat memperoleh informasi tentang kesulitan-kesulitan siswa dalam memahami materi dimensi tiga.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi Dimensi Tiga

Jarak dari titik ke titik, titik ke garis, dan titik ke bidang. Jarak adalah panjang ruas garis penghubung kedua bangun itu yang terpendek dan bernilai positif.

2.1.1. Jarak Titik ke Titik

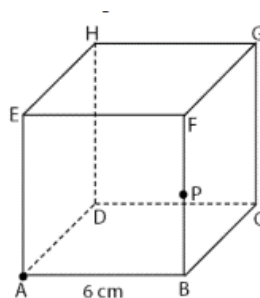
Jarak antara titik A dan titik B adalah panjang ruas garis AB.



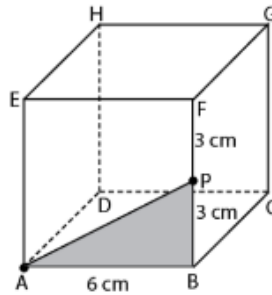
Untuk mencari jarak titik ke titik dapat menggunakan teorema Pythagoras.

Contoh soal:

Perhatikan gambar berikut!



Jika titik P berada pada tengah-tengah garis BF maka jarak antara titik A dan P adalah
Jawab:



Panjang $PB = \frac{1}{2} \cdot 6 = 3 \text{ cm}$ dengan menggunakan rumus Pythagoras, kita akan peroleh nilai AP seperti terlihat pada cara berikut.

$$AP = \sqrt{6^2 + 3^2}$$

$$AP = \sqrt{36 + 9}$$

$$AP = \sqrt{45}$$

$$AP = \sqrt{9 \cdot 5}$$

$$AP = \sqrt{9} \cdot \sqrt{5}$$

$$AP = 3\sqrt{5}$$

Jadi jarak titik A dan P adalah $3\sqrt{5} \text{ cm}$

2.1.2. Jarak Titik ke Garis

Jarak antara titik A dan garis g (titik A terletak di luar garis g) adalah panjang ruas garis AA', dengan titik A' merupakan proyeksi titik A pada garis g. Dengan perkataan lain jarak antara titik A dan garis g ditentukan dengan cara menarik garis dari titik A tegak lurus garis g sehingga memotong garis g di titik A', maka garis AA' adalah jarak antara titik A dan garis g. (lihat gambar 11 (a)).

Jika garis g terletak pada suatu bidang dan titik A berada di luar bidang tersebut, maka untuk menentukan jarak antara titik A dan garis g ditempuh dengan membuat garis AB yang tegak lurus bidang, kemudian tariklah garis BC yang tegak lurus garis g, sehingga diperoleh panjang ruas garis AC yang merupakan jarak antara titik A dan garis g. (lihat gambar 11 (b)).



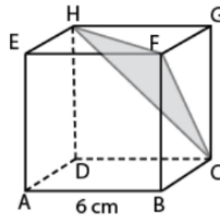
Gambar 11. Jarak antara titik ke garis dan bidang.

Contoh soal:

Diketahui kubus ABCD EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. Jarak titik C ke garis FH adalah

Jawab:

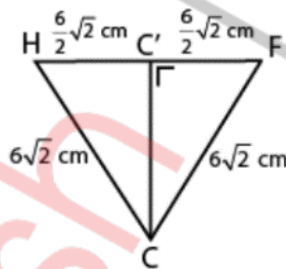
Ilustrasikan soal ke bentuk gambar agar lebih mudah memahami



Dengan mudah kita dapat mengetahui bahwa CH, CF, dan FH merupakan diagonal sisi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa:

$$CH = CF = FH = \text{diagonal sisi} = 6\sqrt{2} \text{ cm}$$

Selanjutnya, perhatikan segitiga CFH yang terdapat pada bangun ruang di atas, jika segitiga CFH digambar ulang akan terlihat seperti gambar berikut



Jarak C ke FH = CC' adalah

$$CC' = \sqrt{(6\sqrt{2})^2 + \left(\frac{6}{2}\sqrt{2}\right)^2}$$

$$CC' = \sqrt{72 - \left(\frac{36}{2} * 2\right)}$$

$$CC' = \sqrt{\frac{144}{2} - \frac{36}{2}}$$

$$CC' = \sqrt{\frac{108}{2}}$$

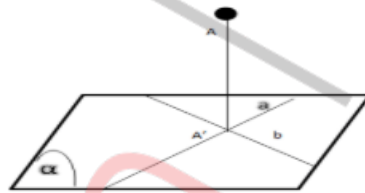
$$CC' = \frac{\sqrt{108}}{\sqrt{2}} * \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$$

$$\begin{aligned}
 CC' &= \frac{\sqrt{36 \cdot 3}}{\sqrt{2}} \cdot 1 \\
 CC' &= \frac{\sqrt{36 \cdot 3}}{\sqrt{2}} \cdot 1 \\
 CC' &= \frac{6\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \\
 CC' &= \frac{6\sqrt{3}}{2} \\
 CC' &= 3\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

Jadi, jarak titik C ke garis FH pada kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm adalah $3\sqrt{6}$ cm.

2.1.3. Jarak Titik ke Bidang

Jarak antara titik A dan bidang α adalah panjang ruas garis AA'. Dengan titik A' merupakan proyeksi titik A pada bidang α . Karena $AA' \perp \alpha$ dan $AA' \perp b$ maka hasilnya adalah $AA' \perp \alpha$



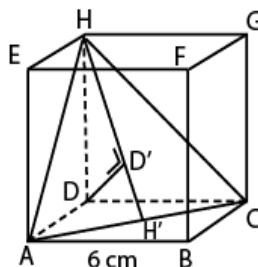
Gambar 12. Jarak antara titik ke bidang

Contoh Soal:

Sebuah kubus ABCD.EFGH mempunyai panjang rusuk 6 cm, maka jarak titik D terhadap bidang ACH adalah

Jawab:

Berdasarkan keterangan pada soal, dapat diperoleh gambar di bawah.



Jarak titik D terhadap bidang ACH sama dengan jarak DD' di mana D' merupakan titik proyeksi D pada bidang ACH yang terletak pada garis HH'.

Jarak titik D terhadap bidang ACH sama dengan jarak DD' di mana D' merupakan titik proyeksi D pada bidang ACH yang terletak pada garis HH'.

BD = diagonal bidang = $6\sqrt{2}$ cm Sehingga,

$$DH' = \frac{1}{2} BD = 3\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$DH' = 6 \text{ cm}$$

Selanjutnya,

$$HH' = \sqrt{DH^2 + DH'^2}$$

$$HH' = \sqrt{6^2 + (3\sqrt{2})^2}$$

$$HH' = \sqrt{36 + 18}$$

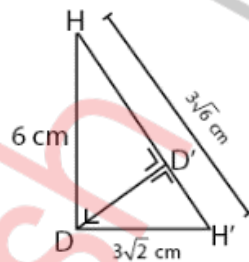
$$HH' = \sqrt{54}$$

$$HH' = \sqrt{9 * 6}$$

$$HH' = \sqrt{9} * \sqrt{6}$$

$$HH' = 3\sqrt{6}$$

Untuk langkah selanjutnya perhatikan segitiga HDH' (siku-siku di D)!



Berdasarkan luas segitiga HDH' akan diperoleh

$$\frac{1}{2} HH' * DD' = \frac{1}{2} DH' * DH$$

$$HH' * DD' = DH' * DH$$

$$DD' = \frac{DH' * DH}{HH'}$$

$$DD' = \frac{3\sqrt{2} * 6}{3\sqrt{6}}$$

$$DD' = \frac{18\sqrt{2}}{3\sqrt{6}}$$

$$DD' = \frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{6}} * \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{6}}$$

$$DD' = \frac{6\sqrt{12}}{6}$$

$$DD' = \sqrt{12}$$

$$DD' = \sqrt{4 * 3}$$

$$DD' = \sqrt{4} * \sqrt{3}$$

$$DD' = 2\sqrt{3}$$

Jadi, jarak D ke bidang ACH adalah $2\sqrt{3}$ cm.

2.2. Permasalahan/Kesulitan Belajar dalam Materi Dimensi Tiga

2.2.1. Hasil Belajar

Kemampuan siswa dalam memahami materi yang beragam menjadi masalah yang harus dihadapi oleh guru. Materi dimensi tiga merupakan salah satu materi pelajaran matematika siswa kelas XII SMA/MA. Ada sebagian siswa yang beranggapan bahwa materi dimensi tiga itu menyenangkan tetapi ada juga yang sebaliknya yaitu menganggap bahwa materi dimensi tiga itu sulit dan menakutkan. Bagi siswa yang menyenangi materi dimensi tiga, mereka akan termotivasi dan merasa tidak terbebani ketika mempelajari dimensi tiga. Sehingga ketika dihadapkan dengan berbagai permasalahan geometri, mereka akan dengan penuh semangat dan rasa percaya diri berusaha untuk memecahkan masalah-masalah dimensi tiga. Sebaliknya bagi siswa yang beranggapan bahwa dimensi tiga itu sulit dan menakutkan, maka mereka akan merasa takut dan tidak bersemangat dalam mempelajari geometri. Karena hal tersebutlah mengakibatkan hasil belajar siswa yang beragam.

Selain faktor dari intelektual siswa ada juga faktor lain yang mempengaruhi hasil belajar siswa seperti:

1. faktor fisiologis, misalnya seorang yang pendengarannya atau penglihatannya lemah akan kesulitan dalam mengikuti penjelasan guru atau temannya
2. Faktor pedagogik, misalnya kemampuan seorang guru yang kurang mumpuni untuk menjelaskan materi, atau guru tidak memilih metode belajar atau model yang tepat untuk materi pelajaran yang akan diajarkan, Suasana kelas selama kegiatan belajar mengajar berlangsung cenderung kaku dan serius sehingga siswa kurang berani mengungkapkan pendapatnya dll.
3. Faktor sarana dan prasarana, misalnya seperti sumber bacaan atau alat peraga yang tidak mencukupi.
4. Faktor lingkungan sekolah, lingkungan sekolah yang nyaman, indah dan sejuk akan membuat siswa menjadi bergairah untuk belajar. Sebaliknya jika sekolah berada di dekat pusat-pusat keramaian seperti gedung bioskop, pusat perbelanjaan, terminal, bengkel yang mengeluarkan suara bising, atau pabrik maka suasana belajar menjadi tidak nyaman akibatnya aktivitas belajar siswa akan terganggu, sehingga siswa akan mengalami kesulitan dalam belajarnya

2.2.2. Model/Metode Pembelajaran

Berdasarkan pengalaman pribadi saya sendiri semasa SMA di SMAN 2 Rejang Lebong dengan Ibu Sri Mulyani S.Pd. selaku guru mata pelajaran matematika materi Dimensi Tiga. Model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran *jigsaw* dan metode yang digunakan adalah diskusi, Tanya jawab dan penugasan. Pada model

pembelajaran ini siswa diminta membuat kelompok kemudian diberikan permasalahan mengenai dimensi tiga. Kemudian siswa berdiskusi dan saling bertukar antar anggota kelompok untuk menjelaskan ke kelompok lain dan berlanjut dengan presentasi tiap kelompok didepan kelas.

2.2.3. Permasalahan/Kesulitan Belajar yang Dialami Siswa

Kesulitan belajar yang biasanya dialami siswa berdasarkan pengalaman pribadi misalnya, seperti:

1. Kesulitan dalam menghitung jarak (titik, garis dan bidang) dan kesulitan dalam membuat ilustrasi gambar.
2. Kesulitan menentukan jarak titik dari titik tengah diagonal bidang dan di tengah diagonal sisi.
3. Kesulitan membedakan diagonal bidang dan bidang diagonal dalam hal visualisasi.

Dari beberapa permasalahan di atas dapat dijadikan indikasi sebagai penyebab mengapa sebagian siswa menganggap bahwa materi dimensi tiga itu sulit, antara lain:

1. Keterampilan siswa dalam menggambar dan menggunakan alat-alat untuk menggambar bangun-bangun ruang tiga dimensi masih rendah.
2. Kemampuan pemahaman konsep siswa masih kurang memuaskan.
3. Sebagian siswa hanya mengandalkan hafalan tanpa memahami konsep sehingga melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal.
4. Materi prasyarat adalah garis lurus, sudut, luas bangun datar, trigonometri, dan syarat-syarat berlakunya teorema Pythagoras belum dikuasai oleh sebagian siswa.

Dalam penyelesaian persoalan **ruang** dimensi tiga tidak hanya memerlukan keterampilan siswa namun juga melalui daya pikir dan penalaran. Di sinilah letak kesulitan siswa ketika mempelajari materi yang membuat siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal mengenai **ruang** dimensi tiga.

2.2.4. Permasalahan/Kesulitan Belajar yang Dialami Guru

Kemampuan siswa dalam memahami materi yang beragam menjadi masalah yang harus dihadapi oleh guru. Materi dimensi tiga merupakan salah satu materi pelajaran matematika siswa kelas XII SMA/MA. Ada sebagian siswa yang beranggapan bahwa materi dimensi tiga itu menyenangkan tetapi ada juga yang sebaliknya yaitu menganggap bahwa materi dimensi tiga itu sulit dan menakutkan. Bagi siswa yang menyenangi materi dimensi tiga, mereka akan termotivasi dan merasa tidak terbebani ketika mempelajari dimensi tiga. Sehingga ketika dihadapkan dengan berbagai permasalahan geometri, mereka akan dengan penuh semangat dan rasa percaya diri berusaha untuk memecahkan masalah-masalah dimensi tiga. Sebaliknya bagi siswa yang beranggapan bahwa dimensi tiga itu sulit dan menakutkan, maka mereka akan merasa takut dan tidak bersemangat dalam mempelajari geometri. Sehingga ketika dihadapkan dengan permasalahan geometri, mereka akan merasa takut, terbebani, tidak bersemangat dan tidak percaya diri dalam memecahkan permasalahan geometri. Sikap-sikap tersebut tentu akan berpengaruh pada hasil belajar geometri siswa.

2.3. Solusi dari Permasalahan/Kesulitan Belajar Materi Dimensi Tiga

2.3.1. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Siswa

Adapun solusi untuk mengatasi kesulitan belajar siswa dalam memahami materi dimensi tiga di antaranya:

1. Dalam mengajarkan konsep, prinsip, atau keterampilan matematika terutama pada materi dimensi tiga guru harus mampu mengaitkan konsep, prinsip, serta keterampilan itu dengan pengalaman sehari-hari siswa yang diperoleh dari lingkungan sekitarnya.
2. Dalam membantu mengatasi kesalahan yang dihadapi siswa, dilakukan dengan pembelajaran remedial. Kesalahan dibedakan dalam dua hal yaitu kesalahan konseptual atau kesalahan prosedural. Apabila terjadi kesalahan konseptual, dapat diatasi dengan cara mengajar kembali teori-teori atau rumus-rumus yang telah dipelajari. Pembelajaran dilaksanakan dengan cara yang berbeda dengan cara sebelumnya. Kesalahan prosedural diatasi dengan mencoba kembali soal-soal atau permasalahan dengan memperhatikan fakta-fakta, konsep-konsep dan prinsip yang telah dipelajari sebelumnya. Pembelajaran dilaksanakan dengan cara yang berbeda dengan cara sebelumnya.

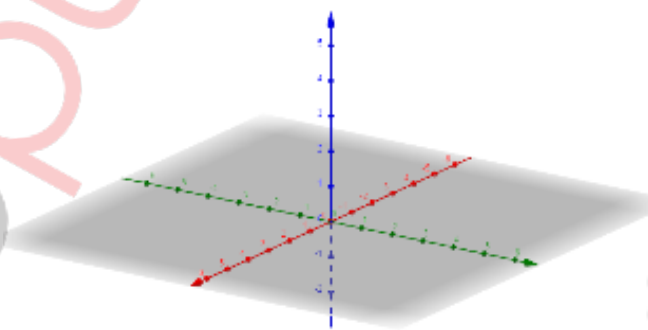
2.3.2. Solusi dari Permasalahan yang Dialami Guru

Dalam pembelajaran matematika khususnya dimensi tiga guru hendaknya mampu menjelaskan konsep-konsep dalam dimensi tiga kepada siswa dengan bahasa yang sederhana. Jika memang diperlukan guru dapat menggunakan alat peraga matematika maupun *software* (seperti Geogebra dan Cabri) karena dengan bantuan alat peraga yang sesuai dengan pokok bahasan yang diajarkan, konsep dimensi tiga akan lebih mudah dipahami oleh siswa.

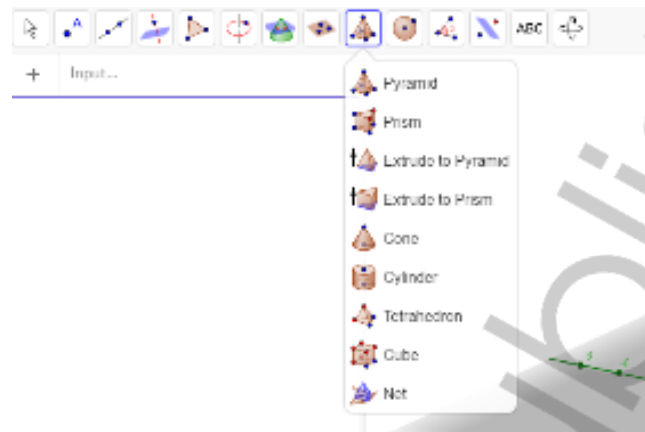
Salah satu cara untuk mempermudah memahami materi dimensi tiga adalah dengan menggunakan *software* Geogebra. Pada *software* Geogebra ini kita dapat membuat bangun ruang tiga dimensi dengan mudah. Selain itu juga penggunaan alat peraga ini dinilai lebih praktis dibandingkan dengan alat peraga lainnya karena lebih mudah dibawa dan lebih fleksibel penggunaannya.

Contoh cara penggunaan Geogebra untuk menjelaskan materi:

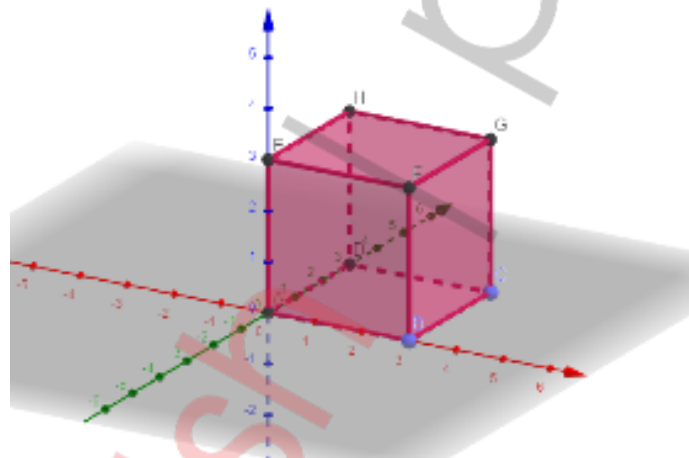
1. Buka aplikasi Geogebra, kemudian pilih *3D Graphic*.



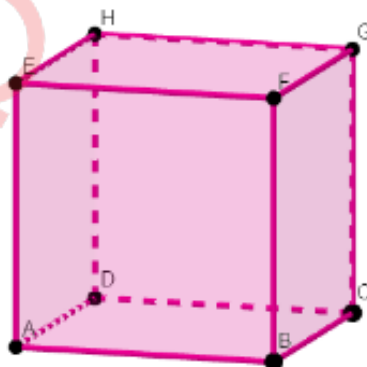
2. Pilih bentuk bangun ruang yang diinginkan di bagian atas.



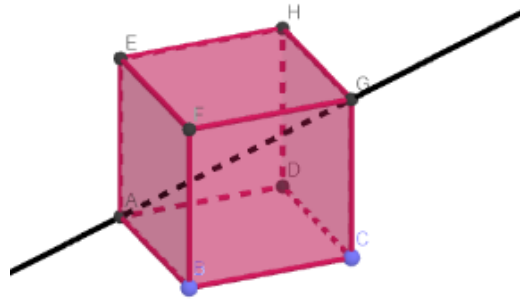
3. Misalkan kita pilih kubus, maka akan tampil seperti gambar di bawah.



4. Agar lebih mudah melihat bangun ruangnya, dapat kita hilangkan garis garisnya.



5. Misalkan kita akan mencari diagonal ruang AG, kita dapat menggunakan menu yang tersedia, yaitu menggunakan menu *line*, kemudian klik titik A kemudian Klik Titik G, maka akan terbentuk diagonal ruang AG.



6. Kemudian untuk menjelaskan konsep bangun ruang atau menjelaskan bagian bangun ruang cukup mudah menggunakan menu-menu yang tersedia di aplikasi tersebut. Misalkan diagonal ruang adalah ruas garis yang menghubungkan dua titik sudut yang saling berhadapan pada suatu bangun ruang. Kemudian sambil menunjukkan gambar kubus yang telah dibuat tadi kepada siswa.

Dari contoh gambar di atas yang menggunakan *software* Geogebra, guru akan lebih mudah dalam menjelaskan konsep-konsep dimensi tiga. Dalam menggunakan *software* ini juga guru dapat dengan mudah menjelaskan bagian-bagian dari bangun ruang. Seperti, titik rusuk, diagonal, sisi, diagonal sisi, diagonal bidang, bidang diagonal dan lain-lain. Guru juga dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencoba menggunakan aplikasi ini.

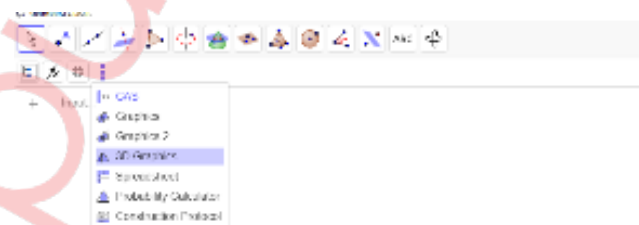
Aplikasi ini juga dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran agar abstraksi spasial siswa dapat terbangun dengan baik. Dengan bantuan visualisasi ini, diharapkan siswa lebih mudah mengambil keputusan memilih teknik yang paling mudah untuk menyelesaikan persoalan. Tentunya Geogebra hanya alat untuk berlatih dengan berbagai kondisi agar kemampuan siswa meningkat, yang pada akhirnya siswa mampu menggambar dan mengabstraksi spasial dengan benar tanpa harus menggunakan Geogebra lagi.

Contoh Penggunaan Geogebra dalam menyelesaikan Soal.

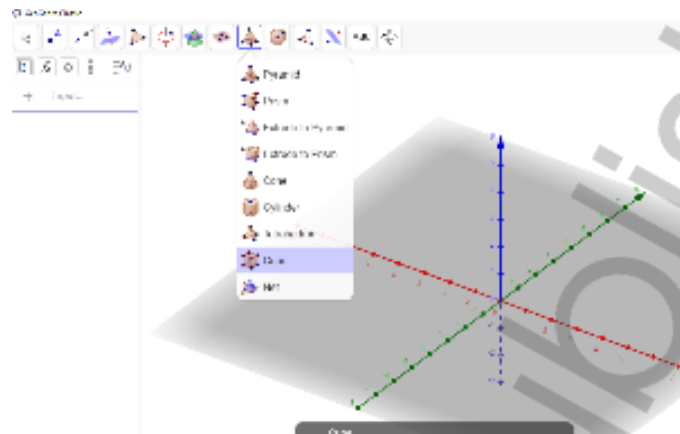
Diketahui kubus ABCD EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. Jarak titik C ke garis FH adalah...

Langkah Pengerjaan

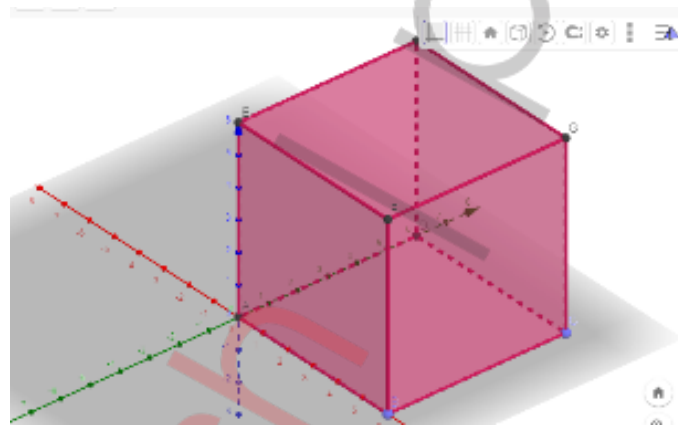
1. Buka aplikasi Geogebra, kemudian pilih *3D Graphic*.



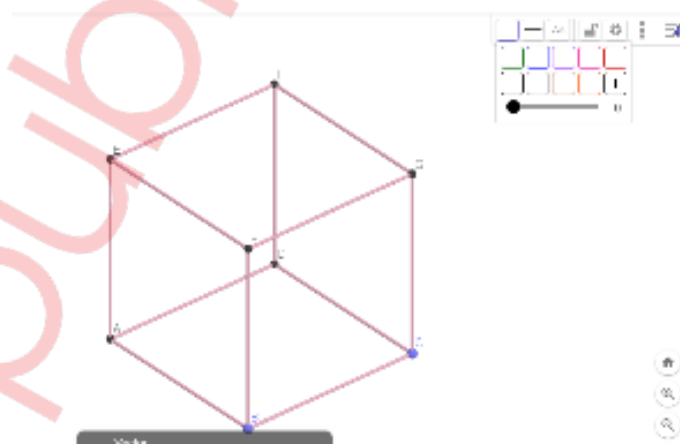
2. Setelah muncul seperti pada gambar, kemudian kita pilih menu *Cube*.



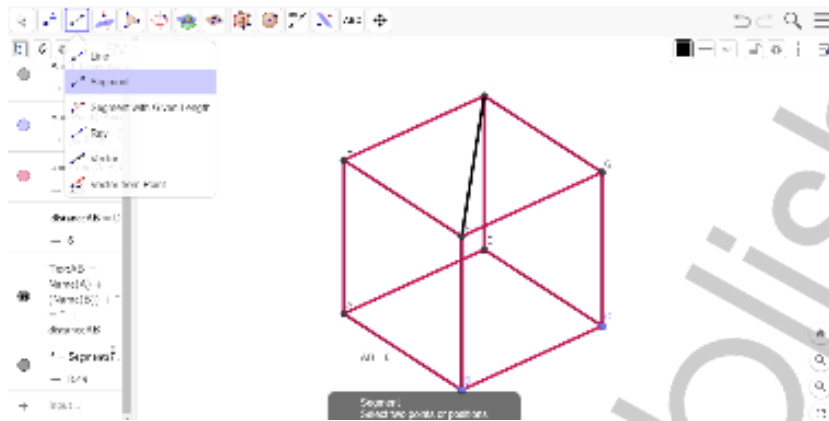
3. Kita buat kubus sesuai dengan soal.



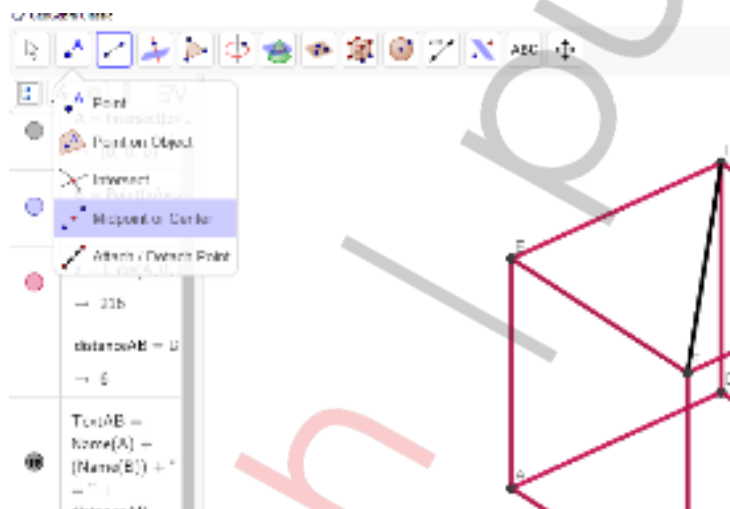
4. Hilangkan garis bantu dengan di-*hide*, dan buat kubusnya menjadi transparan agar lebih mudah dilihat.



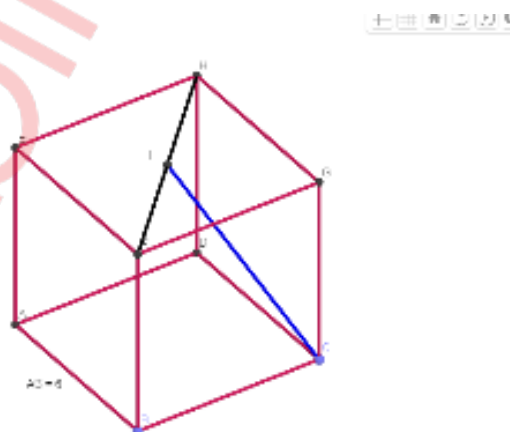
5. Karena yang ditanyakan adalah jarak titik C ke garis FH, maka kita buat dulu Ruas Garis FH dengan menggunakan menu *segment*.



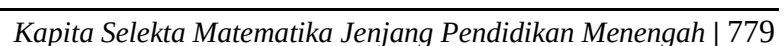
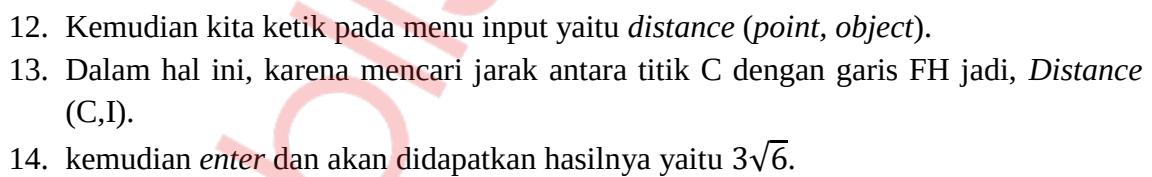
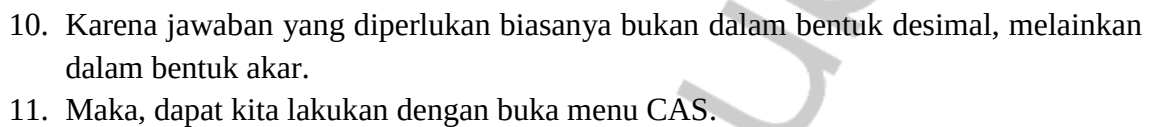
6. Kemudian gunakan menu *Midpoint or center* untuk mencari titik tengah dari FH.



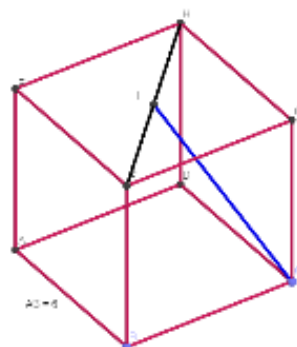
7. Lalu, hubungkan titik C dengan titik tengah dari FH.



8. Kemudian gunakan menu *Distance or Length* untuk mencari panjang dari titik C ke garis FH.
9. Maka, akan didapat, jarak Titik C ke Garis FH adalah 7,35 cm.



15. Atau setelah mendapatkan gambar yang tepat seperti berikut.



Guru juga dapat menjelaskan bagaimana untuk mendapatkan jarak titik C ke garis FH. Misalnya kita buat terlebih dahulu segitiga CIH.

Kemudian, karena untuk mencari panjang CI, kita membutuhkan panjang sisi pada segitiga yang lain yaitu misalnya panjang sisi FH dan panjang sisi CH. Karena yang diketahui adalah panjang sisi yaitu 6. Dan untuk menemukan panjang sisi segitiga yang lain yaitu sisi CH = FH = Diagonal sisi dapat menggunakan teorema Pythagoras.

Misal, untuk panjang CH atau CF atau Diagonal sisi/bidang dapat menggunakan teorema Pythagoras pada segitiga CFG terlebih dahulu.

$$CH = \sqrt{FG^2 + CG^2}$$

$$CH = \sqrt{6^2 + 6^2}$$

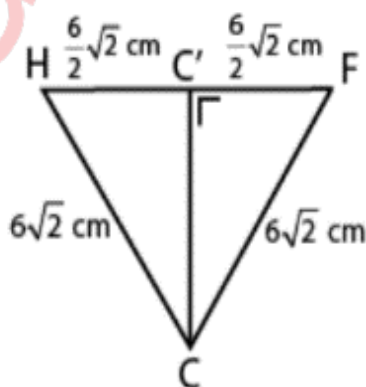
$$CH = \sqrt{36 + 36}$$

$$CH = \sqrt{72}$$

$$CH = \sqrt{36 \cdot 2}$$

$$CH = 6\sqrt{2}$$

Setelah mendapatkan panjang diagonal sisi, kemudian kita perhatikan lagi segitiga yang baru untuk mencari jarak titik C ke garis FH. Selanjutnya, perhatikan segitiga CFH yang terdapat pada bangun ruang di atas, jika segitiga CFH digambar ulang akan terlihat seperti gambar berikut



Jarak C ke FH = CI adalah

$$CI = \sqrt{(6\sqrt{2})^2 + \left(\frac{6}{2}\sqrt{2}\right)^2}$$

$$CI = \sqrt{72 - \left(\frac{36}{2} * 2\right)}$$

$$CI = \sqrt{\frac{144}{2} - \frac{36}{2}}$$

$$CI = \sqrt{\frac{108}{2}}$$

$$CI = \frac{\sqrt{108}}{\sqrt{2}} * \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$$

$$CI = \frac{\sqrt{36 * 3}}{\sqrt{2}} * 1$$

$$CI = \frac{\sqrt{36} * \sqrt{3}}{\sqrt{2}} * 1$$

$$CI = \frac{6\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$$

$$CI = \frac{6\sqrt{3}}{2}$$

$$CI = 3\sqrt{6}$$

Jadi, jarak titik C ke garis FH pada kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm adalah $3\sqrt{6}$ cm.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Kesulitan belajar siswa adalah suatu gejala atau kondisi dalam proses belajar mengajar yang ditandai oleh adanya hambatan-hambatan tertentu untuk mencapai hasil belajar. Faktor-faktor penyebab kesulitan belajar siswa terdiri dari kesulitan menggunakan konsep, kurangnya keterampilan operasi aritmetika dan kesulitan menyelesaikan soal cerita serta kesulitan dalam memvisualisasikan gambar/bentuk dimensi tiga. Kesalahan siswa dalam mempelajari materi dimensi tiga ini terdiri dari kesalahan abstraksi yaitu ketidakmampuan siswa dalam pengabstraksian penentuan jarak pada bangun ruang.

3.2. Saran

1. Pelajaran matematika perlu mendapatkan perhatian khusus agar tidak lagi dianggap sulit oleh siswa.
2. Guru perlu mempersiapkan rencana dan media pembelajaran yang mampu menarik minat dan mempermudah daya tangkap siswa terhadap materi yang diajarkan.

3. Siswa harus mampu memanfaatkan media pembelajaran yang telah difasilitasi oleh pendidik untuk meningkatkan pemahaman tentang materi pembelajaran yang disampaikan.

DAFTAR PUSTAKA

As'ari, Abdur Rahman, dkk. 2018. *Matematika Edisi Revisi*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

BAB LVII

KESULITAN SISWA TERHADAP MATERI HIMPUNAN

Oleh:

Annisa Azzahra (A1C010864)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika merupakan ilmu yang memiliki peranan penting bagi kemajuan peradaban manusia. Pentingnya belajar matematika tidak lepas dari perannya dalam berbagai aspek kehidupan, seperti masalah perdagangan, pengukuran tanah, dan masih banyak lagi. Selain itu, dengan mempelajari matematika seorang terbiasa berpikir secara sistematis, ilmiah, menggunakan logika, kritis, serta dapat meningkatkan daya kreativitasnya. Maka pentingnya matematika dalam pembelajaran mulai dari jenjang sekolah dasar sampai perguruan tinggi berfungsi dalam mengembangkan daya nalar kemampuan berpikir.

Pada masa *new normal era*, sebagian besar masyarakat Indonesia telah berusaha menjalani kehidupan baru. Termasuk sistem daring yang kini diterapkan bagi para mahasiswa dan pelajar, demi menjaga kesehatan dan keselamatan dari penyebaran virus COVID-19.

Berdasarkan kamus KBBI Kemendikbud, *daring* adalah akronim ‘dalam jaringan’, terhubung melalui jejaring komputer, internet dan sebagainya. Dengan kata lain, pembelajaran daring adalah metode belajar yang menggunakan model interaktif berbasis internet dan *Learning Manajemen System* (LMS), seperti dengan menggunakan Zoom, Google Meet, dan sebagainya.

Dalam pembelajaran daring ini, guru diharapkan dapat membantu siswa untuk paham dengan konsep-konsep dasar. Akan tetapi banyak sekali siswa yang sulit menerima atau memahami konsep dasar ini karena kurangnya keinginan siswa untuk belajar karena diberlakukannya belajar di rumah.

Oleh karena itu dibutuhkan solusi bagi permasalahan yang dihadapi oleh siswa serta guru, agar proses pembelajaran tersebut dapat menghasilkan apa yang diharapkan.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa saja materi himpunan?
2. Bagaimana permasalahan pembelajaran yang dialami peserta didik pada materi himpunan?

3. Bagaimana solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi himpunan?

1.3. Tujuan

1. Untuk mengetahui apa saja materi himpunan.
2. Untuk mengetahui permasalahan pembelajaran yang dialami peserta didik pada materi himpunan.
3. Untuk mengetahui solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi himpunan.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Himpunan

1. Pengertian dan Istilah-Istilah dalam Himpunan

Dalam matematika, himpunan adalah kumpulan objek yang memiliki sifat yang dapat didefinisikan dengan jelas, atau lebih jelasnya adalah segala koleksi benda-benda tertentu yang dianggap sebagai satu-kesatuan. Walaupun hal ini merupakan ide yang sederhana, tidak salah jika himpunan merupakan salah satu konsep penting dan mendasar dalam matematika modern. Karena itu, studi mengenai struktur kemungkinan himpunan dan teori himpunan sangatlah berguna.

Contoh Himpunan:

- Himpunan hewan karnivora
- Himpunan warna pelangi
- Himpunan bilangan asli
- Himpunan bilangan prima antara 10 dan 40

Contoh bukan himpunan:

- Himpunan lukisan menarik (karena arti kata menarik berbeda-beda menurut setiap orang)
- Himpunan orang pintar (karena tidak ada ukuran pasti untuk mengukur kepintaran seseorang)

Aturan cara penulisan:

- Penamaan sebuah himpunan dilambangkan dengan huruf kapital: (A, B, C, ..., Z)
- Penulisan anggota himpunan harus di dalam kurung kurawal: { }
- Untuk memisahkan satu anggota dengan anggota lainnya pakai tanda koma: (,)
- Jika anggota himpunan masih banyak dan tidak dapat disebutkan satu per satu dapat digunakan tanda titik-titik: (...)
- Notasi $\in$ dibaca “anggota dari”

2. Istilah-istilah penting dalam himpunan

- **Kardinalitas:** banyaknya anggota himpunan yang berbeda. Untuk menyatakan banyaknya anggota yang berbeda dalam suatu notasi himpunan menggunakan notasi n .

Contoh:

Tentukan banyaknya anggota himpunan $A = \{\text{Huruf pembentuk kata "cermat"}\}$. Berarti kamu menjawabnya dengan cara $n(A) = 6$.

- **Himpunan semesta:** himpunan yang memuat semua anggota atau objek himpunan yang dilambangkan dengan S .
- **Himpunan kosong:** himpunan yang tidak mempunyai anggota dan ditulis dengan simbol $\{\}$ atau $\emptyset$.

2.1.2. Operasi Himpunan

1. Gabungan Dua Himpunan

Gabungan dari dua himpunan A dan B adalah himpunan yang terdiri dari semua anggota himpunan A dan himpunan B , di mana anggota yang sama hanya ditulis satu kali. A gabungan B ditulis $A \cup B = \{x | x \in A \text{ atau } x \in B\}$.

Contoh:

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$B = \{2, 4, 6, 8, 10\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10\}$$

2. Irisan Dua Himpunan

Irisan dua himpunan A dan B adalah himpunan dari semua anggota himpunan A dan B yang sama. Dengan kata lain, himpunan yang anggotanya ada di kedua himpunan tersebut. A irisan B disimbolkan dengan $A \cap B$.

Contoh:

$$A = \{a, b, c, d, e\}$$

$$B = \{a, c, e, g, i\}$$

Pada kedua himpunan tersebut ada tiga anggota yang sama, yaitu a, c , dan e . Oleh karena $A \cap B = \{a, c, e\}$.

3. Selisih Dua Himpunan

Selisih dua himpunan A dan B adalah himpunan dari semua anggota himpunan A tetapi tidak dimiliki himpunan B . A selisih B ditulis $A - B = \{x | x \in A \text{ atau } x \notin B\}$

Contoh:

$$A = \{a, b, c, d, e\}$$

$$B = \{a, c, e, g, i\}$$

$$A - B = \{b, d\}$$

4. Komplemen

Komplemen dari A adalah himpunan semua elemen dari S yang tidak ada di himpunan A . Komplemen A ditulis A' atau $A^c = \{x | x \in S \text{ atau } x \notin A\}$.

Contoh:

$$A = \{1, 2, \dots, 9\}$$

$$S = \{\text{bilangan ganjil kurang dari } 20\}$$

$$A^c = \{11, 13, 15, 17, 19\}$$

2.2. Permasalahan yang Dialami Peserta Didik pada Materi Himpunan dan Sistem Daring

Setelah melakukan wawancara dengan salah satu guru, saya mendapatkan beberapa permasalahan yang sering dialami saat belajar mengajar baik siswa maupun guru yaitu sebagai berikut:

2.2.1. Peserta didik

1. Peserta didik tidak memahami konsep himpunan pada jenjang sebelumnya.
2. Peserta didik tidak fokus dalam belajar.
3. Kurangnya keinginan dan kemauan belajar siswa.

2.2.2. Guru

1. Kurangnya kemampuan guru dalam menciptakan suasana belajar yang menarik.
2. Kurangnya pemahaman guru dalam menyampaikan materi.

Itulah yang menjadi permasalahan guru maupun peserta didik dalam mempelajari materi himpunan.

2.3. Solusi

Solusi dari permasalahan yang dialami guru maupun peserta didik adalah:

2.3.1. Peserta Didik

1. Untuk peserta didik, kita bisa menanamkan konsep-konsep pada himpunan agar peserta didik tidak mengalami kesulitan dalam mengatasi permasalahan himpunan.
2. Guru diharapkan dapat menciptakan suasana belajar dan model pembelajaran yang menarik dan mempermudah siswa dalam memahami materi.

2.3.2. Guru

1. Guru dapat membuat alat peraga yang bisa membantu peserta didik dalam proses pembelajaran yang dapat mempermudah peserta didik dalam memahami materi dan juga konsep. Pemakaian alat peraga bisa diperagakan melalui video yang menarik.
2. PPT Video Pembelajaran

HIMPUNAN KELAS VII

Oleh:
Annisa Azzahra (A1C018064)

Apa itu himpunan?

Himpunan adalah kumpulan objek yang memiliki sifat yang dapat didefinisikan dengan jelas, atau lebih jelasnya adalah segala koleksi benda-benda tertentu yang dianggap sebagai satu-kesatuan

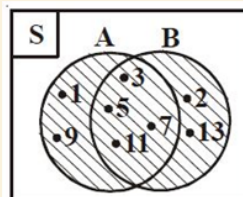
Contoh Diagram Venn

Diketahui himpunan:
 $A = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$
 $B = \{2, 3, 5, 7, 11, 13\}$
Gabungan dari himpunan A dan B adalah? Buatlah diagram vennya!

Penyelesaian:

Gabungan himpunan A dan B adalah
 $A \cup B = \{1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 13\}$

Diagram venn:



III. PENUTUP

3.1. Simpulan

Berdasarkan laporan di atas, kita dapat menyimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami peserta didik dikarenakan kurangnya pemahaman tentang materi yang ada pada jenjang sekolah dasar atau jenjang sebelumnya. Selain itu, kurangnya kemampuan guru dalam menghandel ruang kelas agar muncullah keadaan kelas yang kondusif dan siswa dapat fokus dalam belajar.

3.2. Saran

Pada permasalahan yang dihadapi guru dan peserta didik dalam materi himpunan, penulis memberikan beberapa solusi:

1. Menggunakan alat peraga yang dapat merangsang pikiran peserta didik, sehingga peserta didik mampu memahami materi tersebut. Pemakaian alat peraga bisa diperagakan melalui video yang menarik.
2. Menciptakan suasana belajar yang dan model pembelajaran yang menarik dan mempermudah siswa dalam memahami materi.

DAFTAR PUSTAKA

- Suandito, B. (2017). Bukti Informal dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13-24.
- Tohir, M., & dkk. (2017). *Matematika untuk SMP/MTs Kelas VII Semester 1*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

BAB LVIII

KESULITAN PESERTA DIDIK PADA MATERI BILANGAN BERPANGKAT DAN BENTUK AKAR KELAS IX

Oleh:

Amelia Anggraini (A1C018065)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Matematika adalah ilmu yang erat kaitannya dengan berbagai bidang kehidupan. Konsep dan pola pikir matematika banyak digunakan untuk membantu menyelesaikan beragam masalah dan memenuhi kebutuhan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, penguasaan terhadap matematika diperlukan bagi setiap peserta didik agar bisa menjadi generasi yang mampu menghadapi masalah nyata dan kompleks dalam kehidupannya. Namun kenyataannya, mata pelajaran matematika seringkali mendapatkan respons negatif dari siswa.

Matematika dianggap sulit dan kurang disukai sebagian siswa. Hal tersebut bisa diakibatkan oleh pembelajaran yang membosankan, ketersediaan media dan alat peraga yang kurang mendukung, serta penyampaian materi yang sulit dipahami siswa. Akibatnya, penguasaan terhadap matematika pun menjadi rendah. Hasil penelitian PISA (*The Programme for International Student Assessment*) tahun 2015 yang dirilis Desember 2016 menunjukkan bahwa kemampuan matematik siswa Indonesia berada pada peringkat ke-63 dari 69 negara yang dievaluasi dengan skor rata-rata 386 (OECD, 2016). Peringkat dan rata-rata skor Indonesia tersebut tidak berbeda jauh dengan hasil tes dan survei PISA terdahulu pada tahun 2012 yang juga berada pada kelompok penguasaan materi yang rendah.

Salah satu materi dalam matematika jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) kelas IX adalah materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar. Materi ini merupakan salah satu bagian yang penting dalam pembelajaran matematika, karena merupakan salah satu materi prasyarat pembelajaran matematika berikutnya, yaitu pada materi Eksponen dan Logaritma pada jenjang sekolah menengah atas (SMA) kelas X. Selain itu, konsep bilangan berpangkat dan bentuk akar ini juga diperlukan dalam perhitungan pada pelajaran lainnya seperti Fisika dan Biologi.

Metode yang dilakukan oleh guru SMP masih menggunakan metode ceramah tetapi masih perlu pemahaman yang intensif agar mereka dapat cermat dalam mengalikan bilangan pangkat dan akar. Dalam masa pandemi seperti saat ini guru melakukan proses belajar mengajar dengan metode daring agar pembelajaran dapat berjalan dengan lancar.

Dengan adanya permasalahan-permasalahan tersebut, penulis ingin memberikan solusi agar peserta didik tersebut bisa paham mengenai materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar sehingga memudahkan mereka dalam memahami materi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas adapun rumusan masalah yang saya ambil sebagai berikut:

1. Apa saja pembahasan pada materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar?
2. Apa saja kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar?
3. Apa saja kesulitan belajar yang dialami guru pada materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar?
4. Apa saja solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar?

1.3. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas adapun tujuan penulisan makalah ini adalah:

1. Untuk mengetahui apa saja pembahasan pada materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar.
2. Untuk mengetahui permasalahan-permasalahan apa saja yang dialami peserta didik pada materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar.
3. Untuk mengetahui permasalahan-permasalahan apa saja yang dialami guru pada materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar.
4. Untuk mengetahui solusi apa saja yang bisa diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik pada materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Bilangan Berpangkat Bilangan Bulat

Sebelumnya kalian sudah mempelajari apa yang dimaksud dengan pangkat. Jadi dapat kalian ketahui bahwa bilangan berpangkat bisa diartikan sebagai: “Bilangan yang Memiliki Pangkat”

Sebelumnya juga sudah diberi contoh beberapa bentuk bilangan berpangkat, misalnya 2^3 , bilangan tersebut merupakan bilangan berpangkat, di mana 3 adalah bilangan pangkatnya. karena 2 merupakan bilangan bulat, maka 2^3 disebut bilangan berpangkat bilangan bulat.

1. Bilangan Berpangkat Sederhana.

Perhatikan contoh perkalian berikut:

- a. $2 \times 2 \times 2$
- b. $3 \times 3 \times 3 \times 3$
- c. $4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4$
- d. $5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$

Dari ke empat contoh perkalian tersebut dapat dibuat bentuk pangkat sebagai berikut:

- a. $2 \times 2 \times 2 = 2^3$
- b. $3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^4$
- c. $4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 = 4^5$
- d. $5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 5^6$

Bentuk perpangkatan tersebut memiliki bilangan pangkat bilangan bulat positif. Bentuk bilangan berpangkat seperti ini lah yang dinamakan dengan bilangan berpangkat sederhana.

Bilangan berpangkat a^n dengan n bilangan bulat positif didefinisikan sebagai berikut.

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \dots \times a}_{n \text{ faktor}}$$

Pada bilangan perpangkatan dengan pangkat bilangan bulat, memiliki sifat-sifat berikut ini:

Jika $a, b \in \mathbb{R}$ dan m, n adalah bilangan bulat positif, maka:

- a. $a^m a^n = a^{m+n}$
- b. $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}, m > n$
- c. $(a^m)^n = a^{m \times n}$
- d. $(a \times b)^n = a^n \times b^n$

2. Bilangan Berpangkat Nol

Pada pembahasan di atas, pada bilangan perpangkatan dengan pangkat bilangan bulat terdapat sifat

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}, m > n$$

Sifat tersebut untuk nilai $m > n$,

Bagaimana jika nilai $m = n$?

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

karena $m = n$, maka,

$$\frac{a^m}{a^m} = a^{m-m}$$

karena $\frac{a^m}{a^m} = 1$ maka, $1 = a^0$

Jadi nilai pangkat nol (0) dari sebarang bilangan bulat bukan nol, akan bernilai =1

3. Bilangan Berpangkat Negatif

Kalian pasti tahu contoh-contoh bilangan bulat negatif, nah untuk bahasan selanjutnya adalah jika bilangan yang menjadi pangkat adalah bilangan bulat negatif. Bagaimanakah hasilnya?



Simak kembali sifat berikut;

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}, m > n$$

4

Bagaimana hasilnya jika nilai $m = 0$?

Mari kita coba,

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

Jika $m = 0$, maka

$$\frac{a^0}{a^n} = a^{0-n}$$
$$\frac{1}{a^n} = a^{-n}$$

Jadi bisa dilihat bahwa jika nilai pangkat dari suatu bilangan adalah negatif, maka berlaku ;

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \text{ atau } a^n = \frac{1}{a^{-n}}$$

4. Bilangan Pecahan Berpangkat

Pada bilangan pecahan, terdapat sifat perpangkatan yaitu:

Jika $a, b \in \mathbb{B}$, $b \neq 0$, n adalah bilangan bulat positif maka:

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \underbrace{\frac{a}{b} \times \frac{a}{b} \times \frac{a}{b} \dots \times \frac{a}{b}}_{n \text{ faktor}} = \frac{a \times a \times a \dots \times a}{b \times b \times b \dots \times b} = \frac{a^n}{b^n}$$

$$\text{Jadi } \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

Sekarang bagaimana jika $a^{\frac{a}{b}}$?

Jika kalian ingat, pada pembahasan materi bilangan berpangkat dan bentuk akar bagian 1, telah dibahas mengenai hal ini, coba ingat kembali mengenai soal mencari nilai n dari $36^n = 6$.

Caranya :

$$36^n = 6$$

$$(6^2)^n = 6^1 \rightarrow \text{kita tahu bahwa } 6^2 = 36, \text{ dan } 6^1 = 6$$

$$6^{2n} = 6^1$$

$$2n = 1 \rightarrow 2n \text{ dan } 1 \text{ diambil dari nilai pangkatnya.}$$

$$n = \frac{1}{2}$$

$$\text{Jadi nilai } n = \frac{1}{2}$$

Jadi dapat dilihat bahwa:

$$\sqrt[2]{36} = 6$$

atau dapat dituliskan

$$36^{\frac{1}{2}} = 6$$

Dari uraian jawaban di atas dapat disimpulkan bahwa:

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}, a \in B, a \neq 0$$

Bilangan $a^{\frac{a}{b}}$ dikatakan sebagai bilangan berpangkat tak sebenarnya.

5

2.1.2. Bentuk Akar

Bentuk akar adalah akar-akar dari suatu bilangan riil positif, yang hasilnya merupakan bilangan irrasional.

Contoh Bentuk akar :

$$\sqrt{3}$$

$$\sqrt{5}$$

$$\sqrt[3]{4}$$

Bagaimanakah dengan $\sqrt{4}$, $\sqrt[3]{8}$, dan $\sqrt{16}$?

Akar-akar tersebut bukanlah bentuk akar, karena:

$\sqrt{4}$ hasilnya adalah 2, karena 2 bukan bilangan irrasional, maka bukan bentuk akar.

$\sqrt[3]{27}$ hasilnya 3, karena 3 bukan bilangan irrasional, maka bukan merupakan bentuk akar.

$\sqrt{16}$ hasilnya 4, bukan bentuk akar. kalian sudah tahu kan alasannya? ya, karena 4 adalah bilangan rasional.

1. Jadi kalian sudah paham bilangan seperti apa yang dinamakan bentuk akar?
Selanjutnya akan dibahas mengenai operasi-operasi bentuk akar.
Operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk akar

Pada operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk akar, berlaku

$$m\sqrt[n]{A} + n\sqrt[n]{A} = m + n\sqrt[n]{A}$$

$$m\sqrt[n]{A} - n\sqrt[n]{A} = m - n\sqrt[n]{A}$$

2. Operasi perkalian bentuk akar

$$\sqrt{A} \times \sqrt{B} = \sqrt{AB}$$

$$m\sqrt[n]{A} \times n\sqrt[n]{A} = mn\sqrt[n]{A}$$

3. Operasi Pembagian bentuk akar

$$\frac{\sqrt[n]{A}}{\sqrt[n]{B}} = \sqrt[n]{\frac{A}{B}}$$

4. Merasionalkan penyebut

$$\frac{A}{\sqrt{B}} = \frac{A}{\sqrt{B}} \times \frac{\sqrt{B}}{\sqrt{B}}$$

2.2. Permasalahan Pembelajaran Matematika Kelas IX SMP

Dari hasil survei yang telah dilakukan dengan mewawancarai guru dan peserta didik baik secara langsung maupun daring di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu serta dari pengalaman pribadi menunjukkan bahwa pembelajaran matematika di kelas IX mengalami kesulitan, Khususnya pada materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar. Berikut adalah ulasannya yang ditinjau dari hasil belajar, model atau metode pembelajaran, sarana dan prasarana, serta permasalahan yang dialami oleh peserta didik dan pendidik (guru).

2.2.1. Hasil Belajar

Salah satu contoh hasil belajar peserta didik kelas IX di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu, hasilnya menunjukkan bahwa kemampuan matematika peserta didik masih rendah. Hal ini ditinjau dari nilai tugas, latihan, kuis dan proses pengerjaan soal yang masih banyak peserta didik yang memperoleh nilai di bawah rata-rata, nilai ini sangat berbanding terbalik dengan mata pelajaran lainnya, selain itu penilaian juga ditinjau dari sikap dan perilaku di dalam maupun diluar kelas. Terkhususnya pada materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar, peserta didik yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah masih mengalami kesulitan dalam pemahaman konsep Sifat-sifat operasi perpangkatan dan akar.

Dari hasil wawancara yang penulis lakukan dengan salah satu guru, ia mengatakan bahwa kurang tercapainya tujuan pembelajaran pada materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar di karena kan kurangnya ketelitian siswa dalam proses hitungan dan pada hasil pengerjaan latihan dan tugas materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar, banyak peserta didik yang mendapat nilai di bawah KKM tidak jauh beda dengan pembelajaran luring. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan belajar terutama dalam materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk.

2.2.2. Model atau Metode Pembelajaran

Model atau metode pembelajaran ceramah dan penugasan selalu dipakai oleh guru dalam mengajarkan matematika jika ditinjau di kelas IX di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu pada saat pembelajaran luring dan daring. Guru selalu memulai pembelajaran dengan materi yang berisi penjelasan mengenai sifat-sifat dan operasi hitung Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar. Selain itu, proses pembelajaran metode ceramah ini tidak melibatkan peran aktif peserta didik. Setelah penjelasan, peserta didik diberikan soal latihan ataupun tugas. Tetapi terkadang guru juga membentuk kelompok kecil untuk mendiskusikan materi yang dipelajari.

Pada saat pembelajaran daring guru dan peserta didik sudah cukup memanfaatkan teknologi seperti berdiskusi dengan siswa melalui WhatsApp Grup dan Aplikasi Smarts School. Aplikasi Smarts School hanya digunakan saat ujian secara daring. Tetapi tidak menggunakan media yang seharusnya dapat lebih meninjau pembelajaran agar lebih maksimal seperti video pembelajaran dengan animasi atau *PowerPoint* yang dapat dijadikan video pembelajaran agar siswa tidak bosan menontonnya. Peserta didik hanya diberikan perintah untuk menonton video yang telah di-*upload* guru matematika ke *Youtube* tentang materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar atau buku LKS (lembar kerja siswa) dan mengerjakan soal dalam buku tersebut sebagai tugas. Hal ini membuat peserta didik kurang memahami materi dan akibatnya tujuan dari pembelajaran tidak tercapai. Video pembelajaran baik hal nya jika lebih berwarna dan menarik, guru juga dapat menggunakan aplikasi-aplikasi yang dapat menunjang tujuan pembelajaran tercapai.

2.2.3. Sarana dan Prasarana

Dari pengamatan dan wawancara yang lakukan di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu, masih kurangnya media pembelajaran seperti aplikasi yang dapat di gunakan siswa dalam proses pembelajaran daring dan video pembelajaran yang lebih menarik. Saat pembelajaran luring terkadang guru menggunakan media proyektor untuk memutar video atau *PowerPoint* agar materi lebih mudah di pahami. Saat proses pembelajaran daring dikarenakan pandemi guru memanfaatkan teknologi yaitu Aplikasi Smarts School dan meng-*upload* video pembelajaran di *Youtube*. Internet dan komputer tersedia di sekolah jika guru atau murid tidak memiliki akses tersebut di rumah tetapi karena masa pandemi maka kapasitas siswa dan guru yang datang ke sekolah di batasi.

Pada proses pembelajaran daring, yang menjadi kendala yaitu beberapa peserta didik masih banyak yang tidak menonton video yang telah di berikan guru dan kendala jaringan saat proses pembelajaran berlangsung. Terutama untuk peserta didik yang berada di pedesaan. Maka sangat di perlukan pengembangan media pembelajaran yang dapat digunakan tanpa akses internet, seperti aplikasi dan video pembelajaran.

2.2.4. Permasalahan yang Dialami Peserta Didik

Dari hasil survei dan wawancara yang lakukan kepada siswa kelas IX dan guru yang mengajar kelas IX di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu pada saat proses pembelajaran secara daring mengatakan salah satu penyebab kesulitan belajar matematika adalah minat belajar yang rendah serta kurangnya motivasi khususnya dari lingkungan

keluarga individu masing-masing dari setiap peserta didik. Selain itu, *mindset*/pola pikir peserta didik yang menganggap matematika itu sulit dan tidak menyenangkan membuat mereka pasif dalam proses dan menimbulkan kecemasan belajar matematika. Selain itu, dalam proses pembelajaran daring peserta didik lebih dituntut belajar mandiri dan hanya mengandalkan membaca buku tanpa ada proses pembelajaran seperti biasanya saat luring, guru hanya melakukan absensi dan mengarahkan siswa untuk membaca buku atau menonton video mengenai materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar lalu mengerjakan tugas/latihan. Hal ini menyebabkan peserta didik tidak dapat memahami konsep dari materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar.

Faktor lainnya yang dialami peserta didik yaitu sulit memahami dan merasional kan bilangan serta kurangnya pemahaman terhadap konsep bilang berpangkat di mana peserta didik biasanya mengalikan bilangan dengan pangkatnya. Beberapa peserta didik juga tidak mampu mengingat syarat perlu dari suatu konsep bilangan berpangkat. Peserta didik juga kesulitan menggunakan suatu prinsip dalam menyelesaikan soal bilangan berpangkat secara tepat. Selain itu, peserta didik kurang mampu dalam operasional aritmetika dan ketidacermatan siswa dalam melakukan operasi hitung. Hal ini membuat siswa kesulitan dalam memahami materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar.

2.2.5. Permasalahan yang Dialami Pendidik (Guru)

Guru juga memiliki permasalahan atau kesulitan dalam proses pembelajaran matematika pada materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar. Dari hasil wawancara di salah satu SMP di Provinsi Bengkulu, permasalahan yang dialami guru dalam materi ini adalah kurang memiliki kreativitas dan *inovasi* dalam proses pembelajaran serta kurangnya persiapan dalam menyusun bahan-bahan pembelajaran sehingga guru tidak jelas secara sistematis dan mendalam mengenai konsep materi ini. Kesulitan lainnya yaitu sulit untuk membentuk konsentrasi siswa dalam belajar. Padahal seharusnya pada konsep Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar harus dikuasai betul oleh peserta didik agar tidak mengalami kesulitan pada penyelesaian soal.

Terdapat kendala pada kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada kurang cepat memahami materi. Dan masih gagap akan teknologi sehingga kurangnya variasi dalam melakukan kegiatan pembelajaran. Selain itu, respons peserta didik yang kurang aktif dan motivasi peserta didik yang rendah membuat guru kesulitan dalam proses pembelajaran apalagi saat proses pembelajaran daring. Terutama adanya keterbatasan melaksanakan pembelajaran dengan daring. Dan kurangnya dorongan siswa untuk menonton video pembelajaran dari guru yang telah di berikan serta seringnya terjadi gangguan jaringan saat pembelajaran daring.

2.3. Solusi Mengatasi Permasalahan Pembelajaran Matematika

Berdasarkan ulasan di atas mengenai permasalahan atau kesulitan pembelajaran matematika yang alami baik oleh peserta didik ataupun pendidik (guru). Maka penulis memberikan dan menyarankan beberapa solusi yang dapat dilakukan/diterapkan untuk mengatasi kesulitan yang terdapat dalam materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar. Untuk itu adapun solusi yang penulis berikan adalah:

1. Guru dituntut kreatif dan inovatif serta menguasai dan memanfaatkan teknologi dengan menggunakan bantuan aplikasi Ms Excel misalnya dalam menyampaikan materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar. Sehingga dapat lebih mudah dipahami oleh peserta didik, dan akan lebih menarik minat dan motivasi peserta didik dalam belajar matematika. Serta Menggunakan media pembelajaran seperti video pembelajaran yang menarik pada materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar.
2. Dalam proses pembelajaran daring guru dapat menggunakan atau membuat program matematika dengan memanfaatkan C++, Javascript atau HTML. Hal ini dapat membantu guru untuk menjelaskan materi Bilangan Berpangkat dan Akar kepada peserta didik. Dengan adanya bantuan teknologi, dapat mempermudah guru dalam proses pembelajaran sehingga dapat mengefisiensi waktu dan tenaga.
3. Baiknya guru menggunakan media pembelajaran seperti alat peraga, tetapi pada materi ini penulis lebih menyarankan untuk menggunakan aplikasi pada *playstore* yang ada di *smartphone*. Hal ini dapat membantu guru dalam proses pembelajaran daring tanpa mengkhawatirkan jaringan internet dan dapat digunakan di mana saja dan kapan saja.
4. Guru di tuntun agar lebih kreatif dalam menggunakan media pembelajaran seperti video pembelajaran yang baiknya lebih sedikit berwarna atau ada animasi agar tidak monoton dan peserta didik tertarik untuk menonton nya. Dengan begitu maka tujuan pembelajaran dapat tercapai.
5. Selain dituntut untuk kreatif dalam proses pembelajaran, guru juga di tuntut agar dapat membuat pembelajaran lebih mengasyikkan seperti dengan metode permainan dan diskusi.
6. Mengapresiasi peserta didik misal dalam keaktifan, jika bertanya, menjawab, dan sebagainya. Sehingga proses pembelajaran dapat aktif dan tercapainya tujuan pembelajaran matematika yang sedang di ajarkan. Serta memberikan motivasi mempelajari dan menyukai matematika. Dengan adanya motivasi, matematika menjadi pelajaran yang mereka sukai tanpa terbebani. Mengikut sertakan semua peserta didik dan mendekati peserta didik agar mereka merasa nyaman dan lebih aktif dalam proses pembelajaran.

2.3.1. Video Pembelajaran

Video pembelajaran yaitu suatu media yang menyajikan audio dan visual yang berisi materi-materi pembelajaran yang berisi konsep, prinsip, prosedur, teori aplikasi pengetahuan untuk membantu pemahaman terhadap suatu materi pembelajaran yang diajarkan. Video sendiri merupakan bahan pembelajaran audio visual yang dapat digunakan dalam menyampaikan pesan-pesan/materi pelajaran. Video pembelajaran dapat digolongkan menjadi jenis media audio *visual aids* (AVA) atau media yang dapat dilihat dan didengar. Pemanfaatan video dalam pelaksanaan pembelajaran dapat untuk memfasilitasi keterbatasan atau kesenjangan peserta didik secara aktif dalam pembelajaran menggunakan media visual. Kata media yang berarti “perantara” atau “pengantar”.

Langkah-langkah membuat video pembelajaran:

1. Buatlah sebuah skenario. Pembuatan skenario di sini bukanlah skenario yang rumit, Anda hanya membutuhkan ringkasan materi atau garis besar materi pelajaran untuk dimasukan ke dalam video. Perhatikan tata bahasanya, apakah bisa mendukung video *elearning* yang Anda buat atau tidak. Lalu Anda tentukan apakah video hanya akan menampilkan visual tulisan dan gambar saja, atau akan ada tambahan audio bahwa Anda sedang menerangkan isi video tersebut.
2. Buat ilustrasi pendukung. Ilustrasi gambar juga menjadi hal penting yang perlu ada di dalam video pembelajaran yang akan dibuat. Jangan sampai materi yang disampaikan lewat video malah justru lebih monoton dan membosankan. Anda bisa mencari gambar ilustrasi pendukung lewat Google. Jangan lupa untuk mencantumkan sumber gambarnya ya agar tidak dianggap plagiat atau mencuri gambar orang lain.
3. Proses pembuatan video. Terakhir adalah Anda bisa langsung membuat video. Namun, bagi seorang pengajar yang ingin membuat videonya sendiri tanpa banyak melibatkan banyak pihak mungkin kebingungan, harus menggunakan apa. Nah, salah satu teknik mudah yang paling direkomendasikan adalah teknik *screencast*. Cara yang bisa membantu anda merekam seluruh aktivitas di layar komputer sekaligus narasinya sehingga akan terbentuk video tutorial. Ya, cara ini akan lebih cocok diterapkan pada video yang menerangkan *step by step* suatu cara. Cara tersebut bisa lebih mudah bahkan murah sebab Anda tidak harus melibatkan banyak orang, bahkan kamera pun tidak diperlukan.

Menurut Cynthia Sparks (2000), dalam menggunakan video guru perlu memperhatikan gagasan sebagai berikut:

1. Pratinjau setiap program pertama. Guru harus menentukan video yang sesuai dengan pelajaran. Pilihlah video yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dan akan melibatkan siswa dalam pembelajaran. Perhatikan pula apakah video tersebut mampu memotivasi siswa, memperkenalkan konsep baru, memperkuat konsep yang telah dipelajari sebelumnya, atau mampu meningkatkan dan memperluas pengetahuan saat ini.
2. Memberi fokus/alasan untuk dilihat. Berikan siswa sesuatu yang khusus untuk melihat atau mendengarkan segmen video. Hal ini akan memfokuskan perhatian, mendorong keaktifan, dan memberikan siswa tujuan atau alasan untuk dilihat.
3. Segmen video. Video pembelajaran berisi sejumlah besar informasi, hal ini memungkinkan siswa lebih mudah memenuhi tujuan pembelajaran.
4. Melakukan kegiatan pra dan pasca menonton yang akan mengintegrasikan video ke dalam seluruh pelajaran struktur. Kegiatan pra menonton dapat melayani beberapa tujuan, yaitu memeriksa pengetahuan sebelumnya, memperkenalkan kosakata yang diperlukan, dan menetapkan tahap untuk belajar baru. Kegiatan pasca menonton harus memungkinkan siswa untuk memperkuat, melihat, menerapkan, atau memperluas pengetahuan baru mereka.

5. Guru dapat menghentikan sebentar video untuk diskusi singkat atau pertanyaan selama video.
6. Gunakan *remote control*. *Remote control* memberikan fleksibilitas gerakan dan presentasi.
7. Jangan lupa *frame advance*, hal ini memungkinkan untuk memajukan *frame-video by frame*. Ini adalah fitur yang besar untuk digunakan menunjukkan secara rinci peristiwa, seperti anak ayam keluar dari telur.

Salah satu contoh video pembelajaran yang bisa dibuat misalnya cara membuat presentasi PowerPoint yang ditambahkan suara narasi. Dalam proses pembuatannya, guru juga tidak perlu terlalu repot memikirkan prosesnya seperti naskah atau skenario hanya perlu menyiapkan *software* apa yang akan direkam dan ditampilkan. Sementara untuk narasi sendiri sifatnya tidak terlalu wajib, guru bisa mempertimbangkan bila memang dibutuhkan.

Sebagai seorang pendidikan, kita kerap kali ingin bisa memberikan materi pembelajaran yang lebih baik pada para siswa atau peserta didik agar materi yang disampaikan dengan mudah bisa diterima.

Pada proses pembelajaran daring ini video pembelajaran merupakan solusi yang tepat digunakan pada materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar karena dengan video pembelajaran yang menarik peserta didik dapat memperhatikan pembelajaran yang sedang berlangsung dan memahaminya.

Contoh Video pembelajaran

Ket.: Video pembelajaran ini berbentuk PowerPoint yang di isi dengan audio dan ilustrasi pendukung lainnya.

Tampilan beberapa *slide* dari Ppt:

MATERI

Daftar Isi
1. Pengertian Bilangan Berpangkat Bilangan Bulat
2. Sifat-Sifat Bilangan Berpangkat Bilangan Bulat
3. Cara Menyederhanakan Bilangan Berpangkat Bilangan Bulat

BILANGAN BERPANGKAT BILANGAN BULAT

1. BILANGAN BULAT BERPANGKAT BULAT

Bentuk umum dari bilangan bulat berpangkat bulat adalah:

$$a^n$$

di mana:

- a = bilangan bulat, dalam hal ini bilangan bulat
- n = pangkat/bilangan bulat
- a^n = bilangan bulat berpangkat bulat

2. SIFAT-SIFAT BILANGAN BERPANGKAT BULAT

Sifat-sifat bilangan berpangkat bulat:

- $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$
- $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$
- $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$
- $a^0 = 1$
- $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

2.3.2. Menggunakan Microsoft Excel

Aplikasi Microsoft Excel tersedia hampir di semua komputer dan menyediakan fasilitas untuk operasi dalam matematika, menyelesaikan model matematika, mengolah data, dan menggambar grafik untuk visual data. Hal ini akan sangat bermanfaat untuk pendidik di bidang matematika, karena dapat menambah wawasan guru maupun siswa SMP, SLTA sederajat, maupun pendidikan perguruan tinggi.

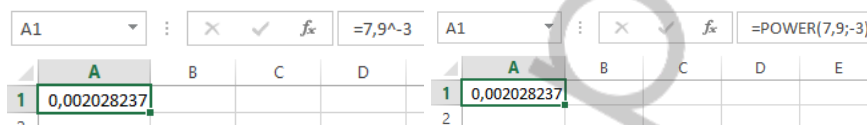
Dalam materi Bilangan Pangkat dan Bentuk Akar dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Untuk mencari hasil dari Perpangkatan dapat menggunakan rumus $=a^n$ atau $=\text{POWER}(a;n)$

Contohnya :

Carilah hasil dari $7,9^{-3}$

Input pada salah satu sel dengan format : $=7,9^{-3}$ atau $=\text{POWER}(7,9;-3)$



	A	B	C	D
1	0,002028237			
2				

	A	B	C	D	E
1	0,002028237				
2					

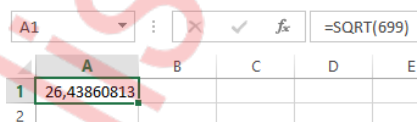
Maka di dapatkan hasil dari $7,9^{-3}$ adalah 0,002028237

2. Untuk mencari hasil dari Akar dapat menggunakan rumus $=\text{SQRT}(a)$

Contohnya :

Carilah hasil dari $\sqrt{699}$

Input pada salah satu sel dengan format : $=\text{SQRT}(699)$



	A	B	C	D	E
1	26,43860813				
2					

Maka di dapatkan hasil dari $7,9^{-3}$ adalah 26,43860813

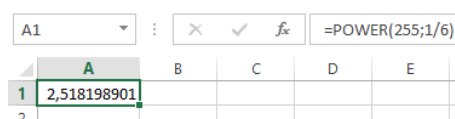
3. Untuk mencari hasil dari Akar Pangkat menggunakan rumus $=\text{POWER}(a;n)$

Contohnya :

Carilah hasil dari $\sqrt[6]{255}$

Kita dapat mengubah $\sqrt[6]{255} = 255^{\frac{1}{6}}$

Input pada salah satu sel dengan format : $=\text{POWER}(255;1/6)$



	A	B	C	D	E
1	2,518198901				
2					

Maka di dapatkan hasil dari $\sqrt[6]{255}$ adalah 2,518198901

Pada penggunaan *software* Ms. Excel ini, guru terlebih dahulu harus menanamkan konsep bilangan berpangkat dan bentuk akar beserta sifat-sifatnya karena Ms. Excel ini hanya digunakan agar peserta didik dapat lebih memahami dan yakin dengan hasil yang di peroleh.

2.3.3. Menggunakan Kalkulator Sederhana dengan Javascript dan C++

1. JavaScript

JavaScript adalah bahasa pemrograman berbasis prototipe yang berjalan disisi klien. Javascript merupakan bahasa *scripting* yang digunakan untuk membuat aplikasi web, sifatnya *client-side* sehingga dapat diolah langsung di browser tanpa harus terhubung ke server terlebih dahulu. Walaupun namanya menggunakan kata “Java”, Javascript tidak berhubungan dengan bahasa pemrograman java, meskipun keduanya memiliki kemiripan dalam hal *syntax* yang meniru bahasa C.

Program Kalkulator sederhana HTML dengan Javascript :

Hasil program dari *script* tersebut:

a. Untuk mencari hasil dari bilangan berpangkat

Input pada angka 1 sebagai bilangan yang ingin di pangkatkan lalu input pada angka 2 bilangan pangkatnya terakhir klik tanda (^) untuk mendapatkan hasilnya.

Kalkulator HTML Sederhana Dengan Javascript

Angka 1	Angka 2	Hapus ^ Akar	Hasil =
18	5		1889568

Dari penggunaan program tersebut maka di dapatkan hasil dari 18 pangkat 5 adalah 1.889.568

b. Untuk mencari hasil dari akar pangkat 2

Input pada angka 1 sebagai bilangan yang ingin di akarkan lalu input pada angka 2 bilangan akarnya terakhir klik tanda (akar) untuk mendapatkan hasilnya. Pada program ini hanya dapat mencari hasil dari akar pangkat dua jika pada angka 2 di input bilangan selain angka dua maka akan otomatis pada angka 2 menampilkan “Akar pangkat 2”.

Kalkulator HTML Sederhana Dengan Javascript

Angka 1	Angka 2	Hapus ^ Akar	Hasil =
169	Akar pangkat 2		13

Dari penggunaan program tersebut maka di dapatkan hasil akar pangkat 2 dari 169 adalah 13.

2. C++

Di masa berkembang pesatnya bidang teknologi dan Pemrograman ini tak lepas dan dilandasi oleh pemahaman akan matematika seperti Logika dan Kalkulus. Maka dari itu matematika akan sangat membantu dan menjadi tumpuan untuk melakukan perhitungan dalam bahasa pemrograman seperti C++. Bahasa pemrograman dapat dimanfaatkan untuk membangun sebuah sistem aplikasi sesuai dengan kebutuhan yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang baik dalam bidang pendidikan, ekonomi, bisnis bahkan dalam bidang sosial budaya. Sampai saat ini terdapat banyak jenis bahasa pemrograman. Salah satu di antaranya adalah bahasa pemrograman C++ di mana bahasa pemrograman C++ ini merupakan *hybrid* dari bahasa C.

Hasil program dari *script* tersebut:

- a. Buka program bilangan pangkat dan bentuk akar maka akan muncul tampilan sebagai berikut.

```
=====Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar=====
Menghitung hasil m pangkat n
Nilai m = -
```

- b. Misalnya: Carilah hasil dari 18^5

Maka, input 18 pada pilihan nilai *n* dan input 5 pada pilihan nilai *m* lalu tekan *enter*.

```
=====Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar=====
Menghitung hasil m pangkat n
Nilai m = 18
Nilai n = 5
Hasil dari 18 pangkat 5 adalah 1889568
=====Semoga Dapat Membantu:)=====
Autor : Amelia Anggraini
```

Maka akan di dapatkan hasil dari 18^5 adalah 188956

Pada penggunaan program JavaScript dan C++ ini guru juga terlebih dahulu harus menanamkan konsep Bilangan Berpangkat dan Bentuk akar serta sifat-sifatnya.

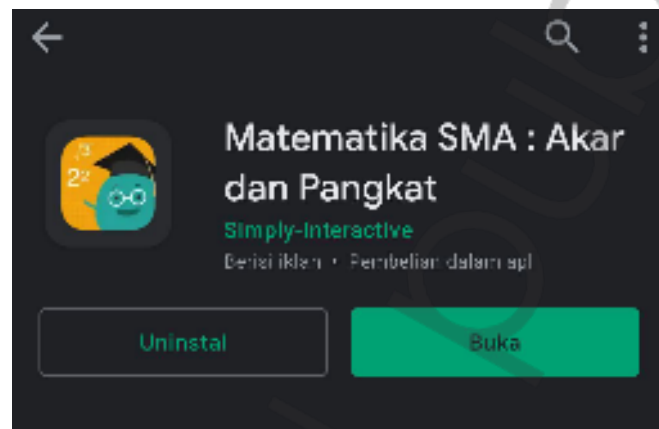
2.3.4. Menggunakan Aplikasi *Smartphone* atau *Android*

Menurut Wikipedia, pengertian aplikasi adalah program yang digunakan orang untuk melakukan sesuatu pada sistem komputer. Sedangkan menurut Nasruddin Safaat h (Pemrograman aplikasi *mobile smartphone* dan tablet PC berbasis android 2012:1) android adalah sebuah sistem operasi pada *handphone* yang bersifat terbuka dan berbasis pada

sistem operasi Linux. Android bisa digunakan oleh setiap orang yang ingin menggunakannya pada perangkat mereka.

Pada materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar ini penulis menyarankan sebuah aplikasi yang dapat di-download di Playstore agar peserta didik dan guru dapat menggunakan nya di mana saja dan kapan saja serta aplikasi ini juga tidak memerlukan jaringan internet untuk mengakses atau membuka nya sehingga kesulitan guru dan peserta didik sebelumnya dapat diatasi.

Guru dan peserta didik dapat mencari nya di Playstore dengan kata kunci:



Ket.: penulis lebih menyarankan aplikasi ini di bandingkan alat peraga karena aplikasi ini sangat bagus digunakan dalam proses pembelajaran daring maupun untuk tambahan tugas saat proses pembelajaran luring.

Walaupun aplikasi ini di peruntukan untuk Matematika SMA, tetapi penulis sangat menyarankan agar peserta didik yang duduk di kelas 9 SMP juga dapat menggunakan nya karena aplikasi ini mudah di pahami dan sangat bagus untuk menanamkan konsep Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar. Selain itu fitur yang ada di dalam nya sudah sangat bagus, terdapat audio yang menjelaskan konsep materi dan musik serta ilustrasi pendukung yang sangat bagus.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil wawancara diperoleh bahwa kesulitan konsep yang dialami siswa adalah siswa tidak dapat menyatakan arti istilah dari suatu konsep bilangan berpangkat dan tidak mampu mengingat syarat perlu dari suatu konsep bilangan berpangkat. Kesulitan prinsip yang dialami siswa adalah siswa kesulitan menggunakan suatu prinsip dalam menyelesaikan soal bilangan berpangkat secara tepat. Sedangkan kesulitan pada operasi hitung yang dialami siswa adalah kekurangmampuan siswa dalam operasional aritmetika dan ketidakcermatan siswa dalam melakukan operasi hitung. Faktor penyebab kesulitan belajar siswa dalam menyelesaikan soal bilangan berpangkat adalah faktor intern yang terdiri dari faktor diri sendiri dan motivasi, faktor dari guru, sarana & prasarana serta pembelajaran daring maupun luring.

3.2. Saran dari Penulis

Observasi ini mengenai analisis kesulitan belajar siswa dalam materi bilangan berpangkat dan mengetahui faktor penyebab kesulitannya. Pada observasi ini penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. Diharapkan kepada guru matematika untuk mempertimbangkan hasil observasi ini dan dijadikan sebagai salah satu acuan dalam pembelajaran matematika terutama untuk mengetahui kesulitan belajar yang siswa pada materi bilangan berpangkat dan bentuk akar.
2. Diharapkan kepada guru agar dapat mengubah pemikiran siswa bahwa matematika itu sulit dengan alternatif media pembelajaran yang menyenangkan ketika KBM berlangsung dan lebih berinovasi lebih banyak lagi untuk media pembelajaran dan proses pembelajaran karena fasilitas yang sudah memadai di sekolah.
3. Diharapkan agar penulis yang berikutnya dapat melengkapi observasi ini dengan identifikasi masalah yang lainnya dan dapat mengkaji kesulitan dan faktor penyebab kesulitan dengan lebih baik.

3.3. Saran dari Peserta Presentasi

Menurut beberapa peserta presentasi yang penulis lakukan pada hari Senin, 02 November 2020 via aplikasi Zoom, untuk memenuhi tugas mata kuliah Kapita Selekta Matematika Jenjang Menengah di kelas VA terkait hasil dari survei dan solusi yang penulis berikan yaitu dalam mengajarkan materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar, ada baiknya guru harus kreatif dan inovatif dalam menyampaikan konsep Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar dengan menggunakan media pembelajaran yang menarik seperti video pembelajaran dan aplikasi yang berkaitan tentang materi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, Luh Joni Erawati. (2010, Januari). Media Pembelajaran Bahasa Pemrograman C++. *JPTK, UNDIKSHA*, 7(1), 63 - 72.
- Fajarwati, S. (2016, februari 1). Media Pembelajaran Animasi Swishmax Sebagai Alternatif untuk Siswa SD yang Berkesulitan Belajar Pada Materi Bangun Ruang. *Jurnal Probisnis*, 9(1), 38-51.
- Fatima Tuzahrah, Zubaidah R, Romal Ijuddin. ANALISIS KESULITAN BELAJAR SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL BILANGAN BERPANGKAT DI KELAS X SMA. *Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Untan, Pontianak*.
- Gusrianto. (2018). MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA DASAR BERBASIS ANDROID. *Skripsi*.
- <https://duniamatematika.com/matematika-smp/materi-matematika-smp-kelas-ix-bilangan-berpangkat-dan-bentuk-akar-bagian-2/>
- https://elib.unikom.ac.id/files/disk1/578/jbptunikompp-gdl-aamsitif-28858-6-unikom_a-i.pdf

<https://eprints.uny.ac.id/9809/3/BAB%20%20-08108244022.pdf>

<https://pojokpendidikan.or.id/membuat-video-untuk-pembelajaran/>

Lembayung, Trias. (2017, April). DESAIN DIDAKTIS MATERI BILANGAN BERPANGKAT PECAHAN POSITIF DAN BENTUK AKAR PADA SISWA KELAS IX SEKOLAH MENENGAH PERTAMA (SMP). *repository.upi.edu*, *perpustakaan.upi.edu*.

Pratama, Ramadhana Agung, Ulfa, Saida & Kuswandi, Dedi. (2017). PEMANFAATAN VIDEO PEMBELAJARAN PADA MATAPELAJARAN IPS DI SEKOLAH MENENGAH.

R., Alvin Adwitya R & L., Leonurdin Aziz O. (2019, Juni). Meningkatkan Proses Pemahaman Operasi Perhitungan Bilangan Bulat Menggunakan Pseudocode dan Program Sederhana Pada Bahasa Pemrograman C++. *Jurnal Bisnis, Manajemen dan Informatika*, 16(1), 108-120.

Retnawati, H. (2015, Oktober). Hambatan Guru Matematika Sekolah Menengah Pertama Dalam Menerapkan Kurikulum Baru. *Cakrawala Pendidikan* (3), 390-403.

Setyowati, Dwi, & Harmastuti. (2018, April). PEMANFAATAN MICROSOFT EXCEL UNTUK PEMBELAJARAN MATEMATIKA DAN GRAFIK. *Jurnal Dharma Bakti*, 1(1), 2614-2929.

Utomo, A., & Ratnawati, D. (2018). Pengembangan Video Tutorial dalam Pembelajaran Sistem Pengapian di SMK. *Taman Vokasi*, 68-76.

BAB LIX

KESULITAN PESERTA DIDIK TERHADAP MATERI SISTEM KOORDINAT SMP KELAS VIII

Oleh:

Anang Budiarto (A1C018066)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari, tanpa disadari kegiatan kita mengandung unsur matematika dalam konteks sederhana. Pembelajaran matematika merupakan suatu kegiatan kompleks, melibatkan berbagai unsur seperti guru, siswa, matematika dan karakteristiknya, dan situasi belajar yang berlangsung. Bagi peserta didik, matematika dianggap sulit karena banyak dari siswa kesulitan memahami konsep-konsep yang ada di matematika ataupun salah dalam memahami konsep-konsep tersebut.

Sistem koordinat kartesius adalah suatu sistem untuk menentukan posisi suatu titik/benda/unsur geometri menggunakan satu atau dua atau lebih bilangan dan memiliki sumbu yang tetap.

Dalam matematika, sistem koordinat kartesius digunakan untuk menentukan posisi titik pada bidang koordinat. Penulisannya sendiri ditandai dengan kurung kurawal dan dipisahkan dengan koma. Sebagai contoh (x,y) , di mana x disebut absis dan y disebut ordinat.

Diagram kartesius terbagi menjadi dua buah sumbu, yaitu sumbu X (absis) dan sumbu Y (ordinat). Pada sistem koordinat, kita menjelaskan koordinat dari suatu titik, menentukan suatu posisi berdasarkan jaraknya kepada kedua sumbu, baik terhadap sumbu X (absis) maupun terhadap sumbu Y (ordinat) dan menentukan posisi suatu titik terhadap titik yang lain sebagai acuan.

Dalam kehidupan sehari-hari sering kali kita menjumpai gambar denah ataupun peta. Peta sangat memudahkan kita dalam mencari suatu tempat atau wilayah. Begitu juga pada saat kita akan mengirim surat kepada seseorang. Dalam mengirimkan surat kepada seseorang kita harus mengetahui alamat tujuannya secara lengkap dan benar, hal ini dikarenakan untuk mempermudah dalam pengiriman surat. Jika alamat yang kita cantumkan itu benar dan lengkap maka surat pun akan lebih cepat sampai. Di peta juga terdapat garis lintang dan garis bujur

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah berdasarkan latar belakang, yaitu:

1. Bagaimana permasalahan belajar yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi sistem koordinat?
2. Bagaimana solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi sistem koordinat?

1.3. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulisan, berdasarkan rumusan masalah, yaitu:

1. Untuk mengetahui permasalahan yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi sistem koordinat.
2. Untuk mengetahui solusi yang dapat diberikan dari permasalahan yang dialami peserta didik dan pengajar pada materi sistem koordinat.

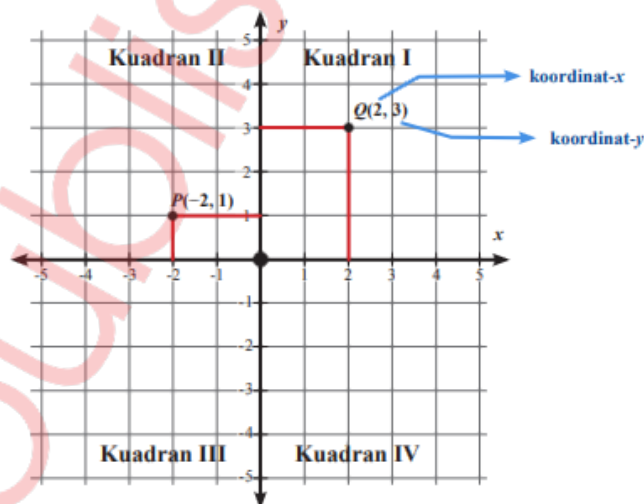
II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Sistem Koordinat

Sistem koordinat cartesius adalah dua sumbu yang saling tegak lurus antar satu dengan yang lain. Garis yang mendatar (horizontal) dinamakan sumbu x, dan garis yang tegak (vertikal) dinamakan sumbu y. titik potongnya diberi tanda O disebut titik asal atau titik pangkal atau titik pusat.

Pada sumbu X dari titik nol ke kanan dan seterusnya merupakan bilangan positif, sedangkan dari titik nol ke kiri dan seterusnya merupakan bilangan negatif. Pada sumbu Y, dari titik nol ke atas merupakan bilangan positif, dan dari titik nol ke bawah merupakan bilangan negatif. Untuk koordinat x disebut (absis) dan koordinat y disebut (ordinat).



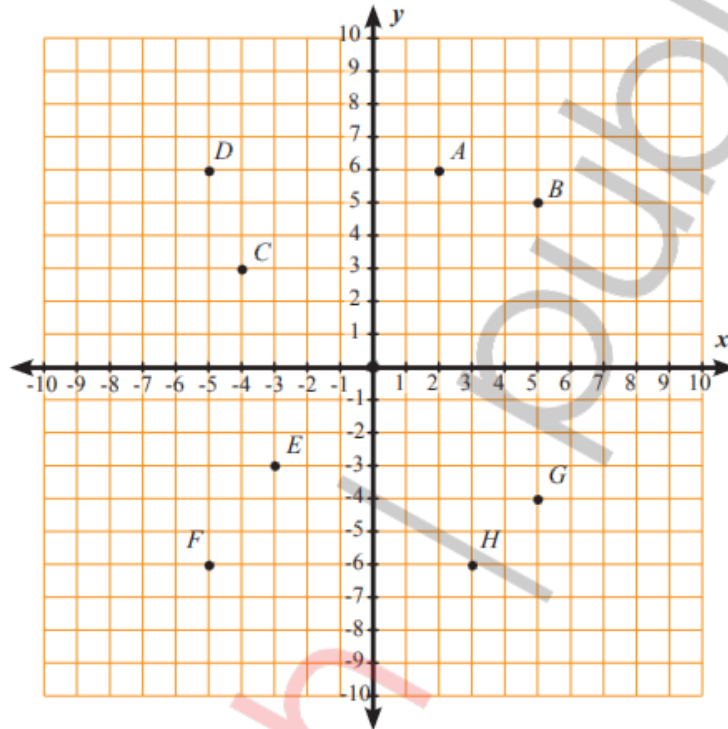
Dalam bidang koordinat cartesius sumbu x dan sumbu y membagi bidang koordinat menjadi 4, yaitu:

1. Kuadran I : koordinat-x positif dan koordinat-y positif
2. Kuadran II : koordinat-x negatif dan koordinat-y positif

3. Kuadran III : koordinat-x negatif dan koordinat-y negatif
4. Kuadran IV : koordinat-x positif dan koordinat-y negatif

Contoh:

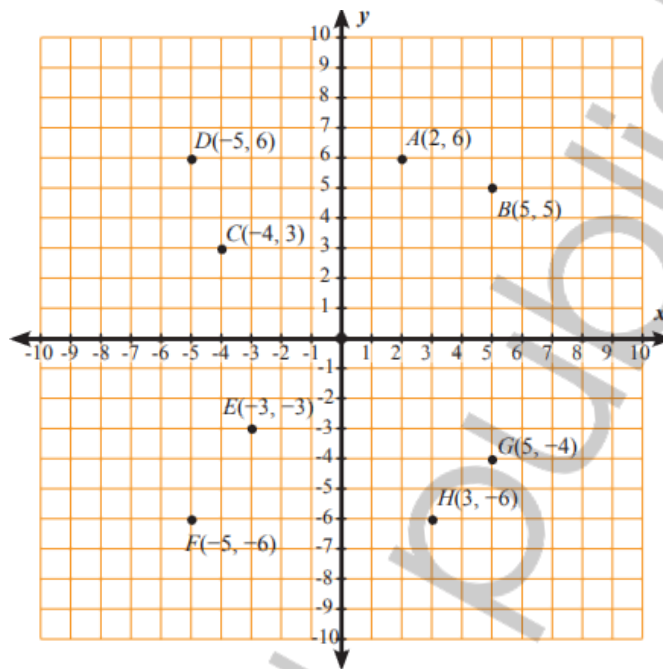
Menentukan koordinat pada bidang koordinat cartesius di bawah ini! Coba amati posisi titik A, B, C, D, E, F, G, dan H terhadap sumbu-x dan sumbu-y pada gambar di bawah.



Penyelesaian:

- A(2,6) berarti titik A berjarak 2 satuan terhadap sumbu-x dan berjarak 6 satuan terhadap sumbu-y
- B(5,5) berarti titik B berjarak 5 satuan terhadap sumbu-x dan berjarak 5 satuan terhadap sumbu-y
- C(-4,3) berarti titik C berjarak 3 satuan terhadap sumbu-x dan berjarak -4 satuan terhadap sumbu-y
- D(-5,6) berarti titik D berjarak 6 satuan terhadap sumbu-x dan berjarak -5 satuan terhadap sumbu-y
- E(-3,-3) berarti titik E berjarak -3 satuan terhadap sumbu-x dan berjarak -3 satuan terhadap sumbu-y
- F(-5,-6) berarti titik F berjarak -6 satuan terhadap sumbu-x dan berjarak -5 satuan terhadap sumbu-y
- G(5,-4) berarti titik G berjarak -4 satuan terhadap sumbu-x dan berjarak 5 satuan terhadap sumbu-y
- H(3,-6) berarti titik H berjarak -6 satuan terhadap sumbu-x dan berjarak 3 satuan terhadap sumbu-y

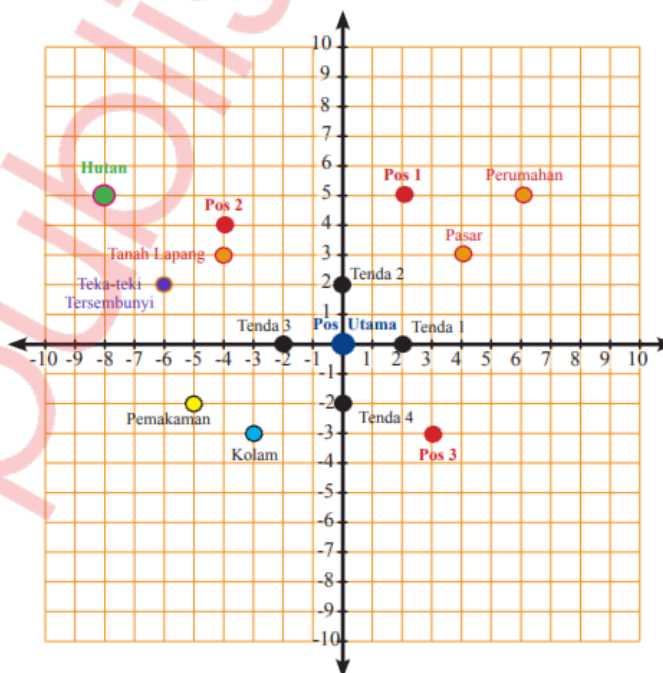
Dengan demikian kita dapat menuliskan koordinat titik A, B, C, D, E, F, G, dan H pada bidang koordinat sebagai berikut.



2.1.2. Memahami Posisi Titik terhadap Titik Asal (0,0) dan Titik Tertentu (a,b)

Posisi titik (x,y) terhadap titik pusat O (0,0) dapat ditentukan berdasarkan nilai absis x dan nilai ordinat y. sementara posisi titik (x,y) terhadap titik tertentu (a,b) dapat ditentukan berdasarkan banyak langkah dari absis titik “x” ke absis titik acuan “a” dan banyak langkah dari ordinat titik “y” ke ordinat titik acuan “b”.

Perhatikan denah perkemahan di bawah ini.



Berdasarkan denah perkemahan di atas, tentukan:

1. Posisi beberapa objek terhadap pos utama
2. Posisi beberapa objek terhadap tanah lapang

Penyelesaian:

1. Untuk menentukan posisi perumahan dan pemakaman terhadap pos utama, maka langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:
 - a. Tentukan terlebih dahulu posisi pos utama dalam bidang koordinat. Posisi pos utama dalam bidang koordinat adalah pada titik $O(0,0)$.
 - b. Tentukan terlebih dahulu posisi pos utama dalam bidang koordinat. Posisi pos utama dalam bidang koordinat adalah pada titik $O(0,0)$.
 - c. Tentukan koordinat x dan y dari posisi perumahan dan pemakaman terhadap titik $O(0,0)$

Maka posisi perumahan terhadap pos utama adalah di titik $(6,5)$ yang artinya 6 satuan ke kanan dan 5 satuan ke atas. Sedangkan posisi pemakaman terhadap pos utama adalah di titik $(-3,-3)$ yang artinya 3 satuan ke kiri dan 3 satuan ke bawah

2. Untuk menentukan posisi perumahan dan pemakaman terhadap tanah lapang, maka langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:
 - a. Tentukan terlebih dahulu posisi tanah lapang pada bidang koordinat. Posisi tanah lapang dalam bidang koordinat adalah pada titik $(-4,3)$.
 - b. Gunakan titik $(-4,3)$ sebagai titik acuan untuk menentukan posisi perumahan dan pemakaman. Anggap saja titik $(-4,3)$ sebagai titik $O(0,0)$
 - c. Tentukan koordinat x dan y dari posisi perumahan dan pemakaman terhadap titik $(-4,3)$

Maka posisi perumahan terhadap tanah lapang adalah di titik $(10,2)$ yang artinya 10 satuan ke kanan dan 2 satuan ke atas. Sedangkan posisi pemakaman terhadap tanah lapang adalah di titik $(1,-6)$ yang artinya 1 satuan ke kanan dan 6 satuan ke bawah.

Untuk mempermudah menentukan posisi objek berikutnya dapat dituliskan seperti tabel berikut.

Tempat	Posisi tempat terhadap Pos Utama	
	Koordinat	Keterangan
Perumahan	$(6, 5)$	6 satuan ke kanan dan 5 satuan ke atas
Pemukaman	$(-5, -2)$	5 satuan ke kiri dan 2 satuan ke bawah
Pasar	$(4, 3)$	4 satuan ke kanan dan 3 satuan ke atas
Hutan	$(-8, 5)$	8 satuan ke kiri dan 5 satuan ke atas
Tenda 1	$(2, 0)$	2 satuan ke kanan dan 0 satuan ke atas
Pos 1	$(2, 5)$	2 satuan ke kanan dan 5 satuan ke atas

Tempat	Posisi tempat terhadap tanah lapang		Posisi tempat terhadap kolam	
	Koordinat	Keterangan	Koordinat	Keterangan
Perumahan	(10, 2)	10 satuan ke kanan, 2 satuan ke atas	(9, 8)	9 satuan ke kanan, 8 satuan ke atas
Pemukaman	(-1, -5)	1 satuan ke kiri, 5 satuan ke bawah	(-2, 1)	2 satuan ke kiri, 1 satuan ke atas
Pasar	(8, 0)	8 satuan ke kanan, 0 satuan ke atas	(7, 6)	7 satuan ke kanan, 6 satuan ke atas
Teka-teki Tersembunyi	(-2, -1)	2 satuan ke kiri, 1 satuan ke bawah	(-3, 5)	3 satuan ke kiri, 5 satuan ke atas
Tenda 1	(6, -3)	6 satuan ke kanan, 3 satuan ke bawah	(5, 3)	5 satuan ke kanan, 3 satuan ke atas
Pos 1	(6, 2)	6 satuan ke kanan, 2 satuan ke atas	(5, 8)	5 satuan ke kanan, 8 satuan ke atas

2.2. Permasalahan dalam Materi Sistem Koordinat

2.2.1. Hasil Belajar

Adapun beberapa indikator adanya kesulitan peserta didik dalam menguasai pelajaran matematika, termasuk pada materi sistem koordinat dari beberapa sumber:

1. Kemampuan peserta didik dalam mengingat relatif kurang.
2. Peserta didik memiliki perhatian yang sangat kurang dan mudah terganggu konsentrasinya dengan suatu yang lain yang ada di sekitar pada saat belajar.
3. Kemampuan peserta didik lemah dalam memahami materi pelajaran secara menyeluruh.
4. Peserta didik lemah dalam kemampuan memecahkan masalah, khususnya yang menyangkut perhitungan.

2.2.2. Permasalahan Model/Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang digunakan oleh guru pada mata pelajaran matematika yaitu metode ceramah yang mana metode ini memungkinkan peserta didik tidak mengerti apa yang dibicarakan guru dan guru tidak mengetahui sampai di mana peserta didik telah memahami materi yang diajarkan, dengan metode ceramah peserta didik juga kurang mendapat kesempatan untuk berpartisipasi secara total. Kemudian masih kurangnya sarana dan prasarana seperti alat peraga, apabila guru dapat menggunakan alat peraga dalam mengajar, peserta didik akan menjadi aktif dan tidak merasa bosan sehingga tujuan pembelajaran akan tercapai

2.2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami Peserta Didik

Dalam proses belajar mengajar siswa untuk materi sistem koordinat, adapun beberapa permasalahan secara umum, yaitu:

1. Beberapa peserta didik kesulitan dalam menentukan titik koordinat pada bidang kartesius.
2. Beberapa peserta didik kesulitan dalam menggambar bangun datar yang terbentuk dari suatu titik koordinat dengan angka bilangan positif.
3. Menentukan urutan bilangan pada garis bilangan, yang berakibatkan kesalahan menuliskan urutan pada sumbu X dan sumbu Y.

2.2.4. Permasalahan yang Dialami Pendidik/Guru

Permasalahan umum yang dimiliki guru di antaranya:

1. Minimnya sarana dan prasarana seperti alat peraga, sehingga tidak dapat membantu pendidik/guru dalam menyampaikan konsep materi sistem koordinat.
2. Kemampuan anak yang beragam, ada yang cepat memahami materi dan ada yang sulit memahami materi.
3. Kurangnya pengembangan materi dan model pembelajaran karena masih terpusat pada apa yang ada pada buku pegangan
3. Solusi dari permasalahan pembelajaran

2.2.5. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Peserta Didik

Solusi yang ditawarkan penulis ada dua media yaitu, pertama penulis membuat alat peraga sistem koordinat. Untuk mempermudah peserta didik dalam memahami suatu titik pada bidang koordinat.

Alat peraga sistem koordinat

1. Alat peraga

Bidang koordinat kartesius merupakan sistem yang sangat praktis untuk menentukan *letak* atau *posisi* suatu titik pada bidang. Sebuah titik tertentu pada bidang koordinat kartesius ditentukan oleh suatu *pasangan absis dan ordinat*. Sebaliknya, suatu koordinat $P(x,y)$ menentukan *letak* tempat sebuah titik.

Oleh karena itu media yang dikembangkan adalah *whiteboard* kartesius berupa media yang menyerupai bidang koordinat kartesius dengan menggunakan alat dan bahan-bahan yang mudah diperoleh di lingkungan siswa.

2. Alat dan bahan

Bahan dan alat yang digunakan antara lain:

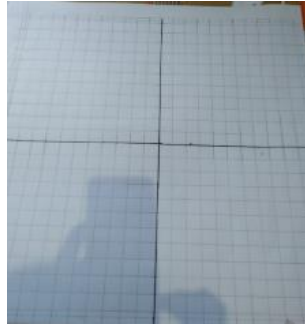
- a. Kardus
- b. Karton (putih dan merah)
- c. Gunting
- d. Penggaris
- e. Spidol
- f. Lem double tip

3. Cara pembuatan alat peraga

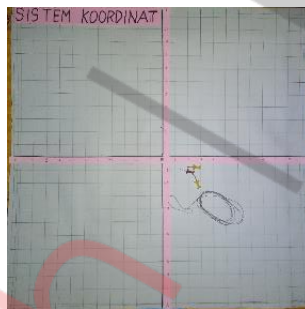
- a. Potong kardus dengan ukuran 45 cm x 45 cm.



- b. Potong karton putih dengan ukuran 45 cm x 45 cm.
- c. Potong karton merah menjadi 2 bagian dengan ukuran masing-masing 1 cm x 45 cm, lalu di beri angka koordinat.
- d. Kemudian buat garis koordinat pada karton putih dengan jaran 2 cm.



- e. Selanjutnya tempel karton putih dan kardus dengan lem.
- f. Lalu tempelkan karton merah sehingga seperti pada gambar.

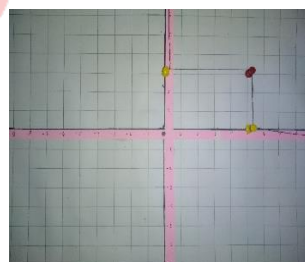


4. Cara penggunaan alat peraga.

Cara menggunakan media *whiteboard* cartesius pada bidang koordinat cartesius adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan *letak* suatu titik pada bidang koordinat cartesius

Contoh: Tentukanlah letak titik A (5,3), pada bidang cartesius



Penyelesaian: Dengan menggunakan media *whiteboard* cartesius, maka kita harus memasukkan tali ke balok yang berwarna merah terlebih dahulu sebagai sumbu x (absis) yang bertuliskan angka 5 kemudian memasukkan lagi tali ke balok yang berwarna putih sebagai sumbu y (ordinat) yang bertuliskan angka 3

kemudian hasil pertemuan kawat tersebut yang membentuk garis tegak lurus ditancapkan pin berwarna yang menunjukkan posisi titik tersebut

2.2.6. Penggunaan PPT untuk Video Pembelajaran

Kedua, penulis membuat video pembelajaran yang memudahkan peserta didik dalam menemukan konsep dan memahami dari materi sistem koordinat.

Video pembelajaran adalah suatu media yang dirancang secara sistematis dengan berpedoman kepada kurikulum yang berlaku dan dalam pengembangannya mengaplikasikan prinsip-prinsip pembelajaran sehingga program tersebut memungkinkan peserta didik mencermati materi pelajaran secara lebih mudah dan menarik.

Contoh PPT untuk video pembelajaran pada materi sistem koordinat.



2.2.7. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Guru

Solusi dari kami mengatasi kesulitan yang dialami beberapa guru di sekolah, yaitu

1. Menguasai materi pembelajaran, dengan mempelajari materi tersebut sebelum mengajar di kelas agar saat proses pembelajaran berlangsung guru dapat menyampaikan materi matematika dengan sistematis dan dapat dipahami oleh peserta didik.
2. Dalam memahami suatu konsep tidak semua dapat menerima dapat menerima dengan cepat dan mudah oleh sebab itu perlu adanya pengulangan penjelasan dan mengulang latihan soal agar peserta didik dapat menguasai suatu konsep matematika.

3. Penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika membantu peserta didik dalam menjembatani konsep matematika yang abstrak dengan pola pikir peserta didik yang konkret. Terdapat berbagai jenis media pembelajaran untuk materi sistem koordinat, Contohnya adalah penggunaan media papan koordinat yang diharapkan dapat membantu mengatasi kesulitan belajar siswa pada materi sistem koordinat

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa masalah pembelajaran yang dialami peserta didik dikarenakan belum memahami konsep dalam menentukan titik koordinat pada bidang kartesius dan menentukan urutan bilangan pada garis bilangan.

3.2. Saran

Pada permasalahan yang dihadapi oleh guru dan peserta didik mengenai materi sistem koordinat, maka penulis memberikan beberapa solusi, yaitu: Menguasai materi pembelajaran, memberi kesempatan kepada siswa untuk berlatih dan mengulang dan penggunaan alat peraga sehingga peserta didik mampu memahami pikiran materi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- A'ari, A. R. (2014). *Matematika Kelas VII Semester 1*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Khaeroni, E. N. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Kelas V SD/MI Pada Pokok Bahasan Sistem Koordinat. *Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, Vol. 5 No. 1 Juni 2018, hal 76-93.
- Marelena, M. (2018, agustus 1). *Koordinat Kartesius materi kelas 8*. Retrieved from <http://marlamarelena.blogspot.com/2018/08/koordinat-kartesius-materi-kelas-8.html?m=1>
- Marni. (2020, aug 24). *Kegiatan 2.2 Posisi Titik Terhadap Titik Asal (0,0) dan Titik Tertentu (a,b)*. Retrieved from <https://smpn3konsel.sch.id/kegiatan-2-2-posisi-titik-terhadap-titik-asal-0-0-dan-titik-tertentu-a-b/>

BAB LX

KESULITAN PESERTA DIDIK PADA MATERI FUNGSI TRIGONOMETRI KELAS XI

Oleh:

Fitria Mutiasari (A1C018067)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kariadinata, R (2012) mengemukakan bahwa trigonometri adalah sebuah cabang matematika yang berhadapan dengan sudut segitiga dan fungsi trigonometrik, seperti sinus, kosinus, dan tangen yang membutuhkan proses berpikir (Bernard, 2019). Materi trigonometri merupakan salah satu materi yang menurut peserta didik sulit. Krismanto (2008) menyatakan bahwa pada kenyataannya dalam pembelajaran trigonometri masih banyak dijumpai adanya kesulitan pada saat kegiatan pembelajaran. Beberapa peneliti juga menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan pada topik trigonometri. Dengan adanya berbagai kesulitan tersebut, tentunya membuat peserta didik maupun guru memerlukan solusi agar permasalahan yang dialami dapat teratasi. Untuk mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut, maka saya akan melakukan wawancara *online* kepada beberapa teman yang pernah mempelajari materi fungsi trigonometri. Itulah yang melatarbelakangi saya untuk mencari solusi terbaik dari permasalahan baik yang dialami oleh peserta didik maupun guru.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalahnya adalah:

1. Apa saja permasalahan yang dialami peserta didik dan guru pada materi fungsi trigonometri?
2. Bagaimana solusi yang dapat diberikan kepada peserta didik dan guru dalam mengatasi permasalahan pada materi fungsi trigonometri?

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penulisannya adalah:

1. Untuk mengetahui permasalahan yang dialami peserta didik dan guru pada materi fungsi trigonometri.
2. Untuk mengetahui solusi yang dapat diberikan kepada peserta didik dan guru dalam mengatasi permasalahan pada materi fungsi trigonometri.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Pengertian Fungsi Trigonometri

Trigonometri merupakan salah satu cabang ilmu matematika yang mempelajari tentang perbandingan ukuran sisi suatu segitiga apabila ditinjau dari salah satu sudut yang terdapat pada segitiga tersebut. Materi trigonometri ini dapat dibagi lagi menjadi beberapa sub materi, salah satunya yaitu fungsi trigonometri.

Fungsi trigonometri adalah suatu fungsi dari sebuah sudut yang digunakan untuk menghubungkan sudut-sudut dalam suatu segitiga dengan sisi-sisi segitiga tersebut.

2.1.2. Jenis-Jenis Fungsi Trigonometri

Dalam fungsi trigonometri, ada yang disebut sebagai fungsi trigonometri dasar, yaitu grafik fungsi $y = \sin x$, $y = \cos x$, dan $y = \tan x$.

Fungsi trigonometri dasar di atas dapat dikembangkan lagi menjadi fungsi trigonometri sederhana, di mana akan terjadi perubahan nilai maksimum, nilai minimum, dan periode fungsi.

Fungsi trigonometri sederhana, yaitu fungsi trigonometri dengan bentuk umum :

$$y = k \cdot \sin a(x \pm \alpha)$$

$$y = k \cdot \cos a(x \pm \alpha)$$

$$y = k \cdot \tan a(x \pm \alpha)$$

Aturan dalam perubahan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Fungsi $y = k \cdot \sin a(x \pm \alpha)$
Nilai maksimum : $k(1) = k$
Nilai minimum : $k(-1) = -k$
Periode : $\frac{360^\circ}{a}$
2. Fungsi $y = k \cdot \cos a(x \pm \alpha)$
Nilai maksimum : $k(1) = k$
Nilai minimum : $k(-1) = -k$
Periode : $\frac{360^\circ}{a}$
3. Fungsi $y = k \cdot \tan a(x \pm \alpha)$
Nilai maksimum : $k(\infty) = \infty$
Nilai minimum : $k(-\infty) = -\infty$
Periode : $\frac{360^\circ}{a}$

Untuk fungsi trigonometri bentuk: $a \sin (kx \pm b) \pm c; f(x) = a \cos (kx \pm b) \pm c$;

4. Nilai Maksimum : $|a| + c$
5. Nilai Minimum : $-|a| + c$
6. Amplitudo : $\frac{1}{2}(\text{Nilai Maksimum} - \text{Nilai Minimum})$

Langkah-langkah dalam melukis grafik fungsi trigonometri

1. Tentukan titik-titik koordinat dengan menggunakan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut istimewa dengan sudut relasi sebagai x .
2. Melengkapi nilai pada tabel, lalu tulis pasangan koordinat titik-titiknya dalam radian atau derajat.
3. Lukis titik-titik tersebut pada koordinat yang sesuai.
4. Lukis kurva melalui titik-titiknya.

2.1.3. Grafik Fungsi Trigonometri

Misalkan, kita mempunyai soal $y = \sin(x^\circ)$

1. Gunakan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut istimewa dengan sudut relasi sebagai x .

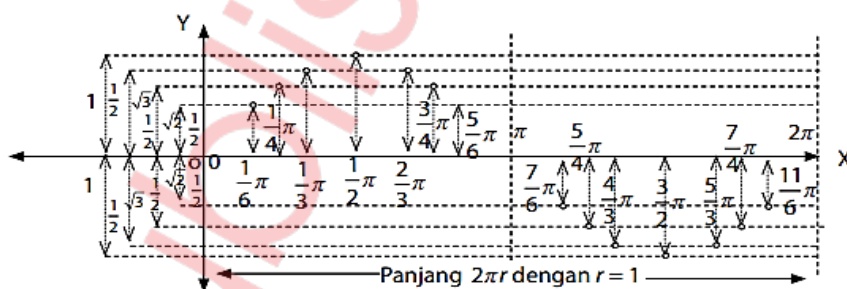
x	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
$y = \sin x^\circ$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	-1	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$-\frac{1}{2}$	0

2. Melengkapi nilai pada tabel, lalu tulis pasangan koordinat titik-titiknya dalam radian atau derajat.

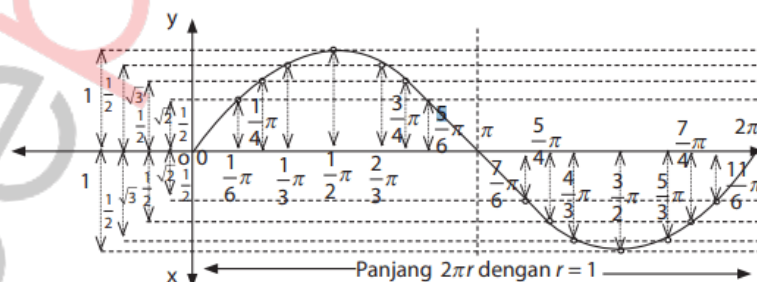
$(0,0), \left(\frac{\pi}{6}, \frac{1}{2}\right), \left(\frac{\pi}{4}, \frac{1}{2}\sqrt{2}\right), \left(\frac{\pi}{3}, \frac{1}{2}\sqrt{3}\right), \dots, (2\pi, 0)$ untuk satuan radian, atau

$(0,0), \left(30^\circ, \frac{1}{2}\right), \left(45^\circ, \frac{1}{2}\sqrt{2}\right), \left(60^\circ, \frac{1}{2}\sqrt{3}\right), \dots, (360^\circ, 0)$ untuk satuan derajat.

3. Lukis titik tersebut dalam koordinat kartesius yang sesuai.

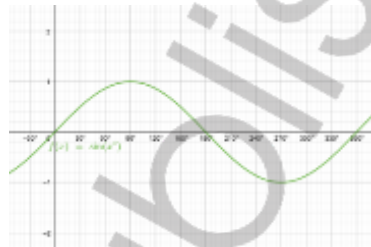
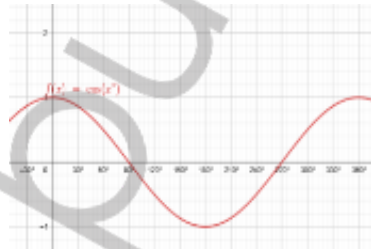
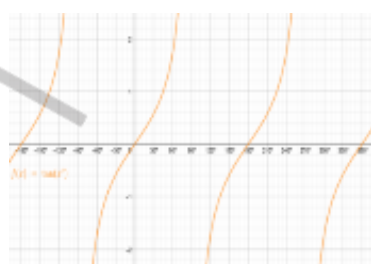


4. Lukis kurva melalui titik-titiknya.

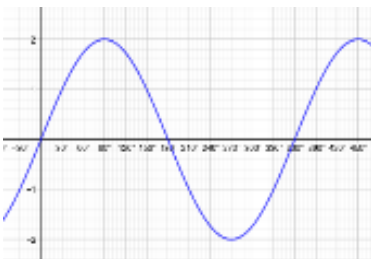
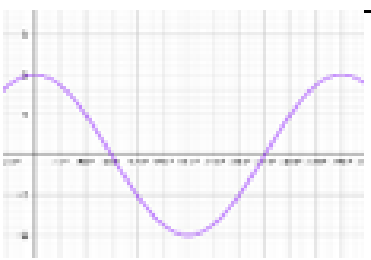


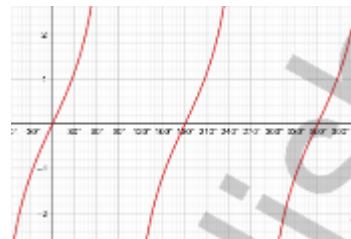
Tabel di bawah ini berisi beberapa contoh gambar grafik fungsi trigonometri.

1. Grafik Fungsi Baku $f(x) = \sin x$; $f(x) = \cos x$; $f(x) = \tan x$

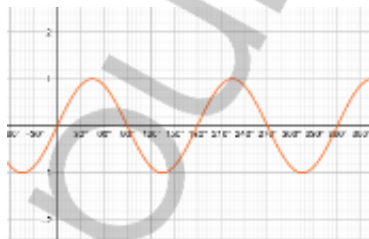
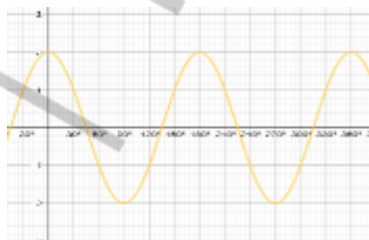
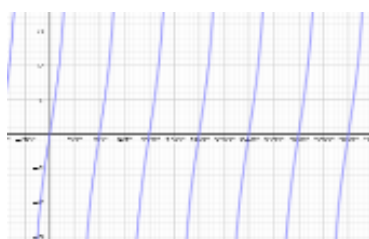
No	Fungsi Trigonometri	Gambar Grafik
1.	$y = \sin(x^\circ)$	
2.	$y = \cos(x^\circ)$	
3.	$y = \tan(x^\circ)$	

2. Grafik Fungsi $f(x) = a \sin x$; $f(x) = a \cos x$; $f(x) = a \tan x$

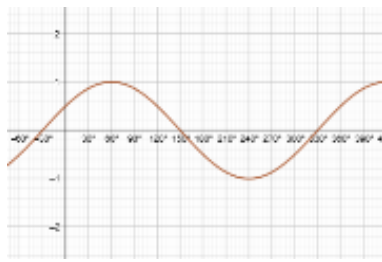
No	Fungsi Trigonometri	Gambar Grafik
1.	$y = 2 \sin x$	
2.	$y = 2 \cos x$	

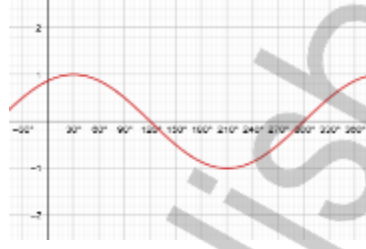
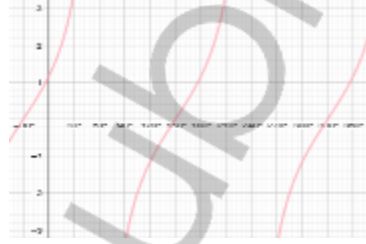
No	Fungsi Trigonometri	Gambar Grafik
3.	$y = 2 \tan x$	

3. Grafik Fungsi $f(x) = a \sin kx$; $f(x) = a \cos kx$; $f(x) = a \tan kx$

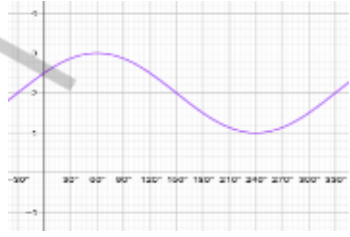
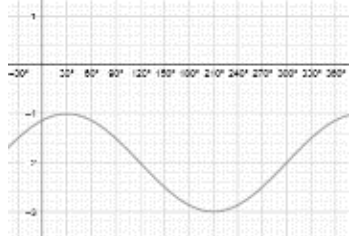
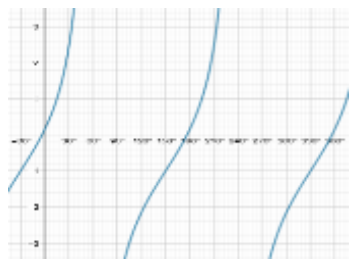
No	Fungsi Trigonometri	Gambar Grafik
1.	$y = \sin(2x^\circ)$	
2.	$y = 2\cos(2x^\circ)$	
3.	$y = 3\tan(3x^\circ)$	

4. Grafik Fungsi $f(x) = a \sin(kx \pm b)$; $f(x) = a \cos(kx \pm b)$; $f(x) = a \tan(kx \pm b)$

No	Fungsi Trigonometri	Gambar Grafik
1.	$y = \sin(x + 30^\circ)$	

No	Fungsi Trigonometri	Gambar Grafik
2.	$y = \cos(x-30^\circ)$	
3.	$y = 2\tan(x+30^\circ)$	

5. Grafik Fungsi $f(x) = a \sin(kx \pm b) \pm c$; $f(x) = a \cos(kx \pm b) \pm c$; $f(x) = a \tan(kx \pm b) \pm c$

No	Fungsi Trigonometri	Gambar Grafik
1.	$y = \sin(x + 30^\circ) + 2$	
2.	$y = \cos(x-30^\circ) - 2$	
3.	$y = 2\tan(x+30^\circ) - 1$	

2.2. Permasalahan dalam Materi Fungsi Trigonometri

2.2.1. Hasil Belajar

Hasil belajar peserta didik yang beragam. Bagi peserta didik yang bersungguh-sungguh memperhatikan penjelasan guru di kelas, hasil yang didapat tentu nilai yang baik.

Sedangkan, untuk peserta didik yang tidak bersungguh-sungguh memperhatikan penjelasan guru tentu mendapat nilai yang kurang baik.

2.2.2. Metode Pembelajaran

Guru cenderung mengajarkan peserta didik dengan metode ceramah, dengan memberikan penjelasan kemudian latihan soal seperti pada materi kebanyakan. Padahal, materi fungsi trigonometri ini dapat dikatakan sebagai salah satu materi yang cukup sulit di kalangan peserta didik.

2.2.3. Permasalahan yang Dialami Peserta Didik

Berdasarkan hasil wawancara *online* kepada beberapa teman, berikut hasil yang saya dapatkan:

1. Peserta didik kesulitan dalam menentukan titik-titik koordinat yang akan digunakan untuk melukis grafik fungsi trigonometri.
2. Peserta didik kesulitan menentukan nilai minimum, nilai maksimum, dan periode dari suatu grafik fungsi trigonometri.
3. Peserta didik kurang mengenal berbagai aplikasi yang dapat digunakan untuk membantu menunjang pembelajaran pada materi fungsi trigonometri.

2.2.4. Permasalahan yang Dialami Guru

1. Kurangnya kreativitas penyampaian materi di kelas.
2. Kemajemukan peserta didik di kelas dalam memahami materi fungsi trigonometri.
3. Kurangnya pengetahuan menggunakan aplikasi pendukung dalam materi fungsi trigonometri, seperti Geogebra.

2.3. Solusi dari Permasalahan Pembelajaran

2.3.1. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Peserta Didik

1. Dalam menentukan titik-titik koordinat yang akan digunakan untuk melukis grafik, tentunya peserta didik harus memahami terlebih dahulu konsep sudut berelasi yang sudah diajarkan sebelumnya.

$$\begin{array}{l} \text{Kuadran II} \\ \sin (+) \\ - (90 + \alpha)^{\circ} * \\ - (180 - \alpha)^{\circ} \\ \hline \text{Kuadran III} \\ \tan (+) \\ - (180 + \alpha)^{\circ} \\ - (270 - \alpha)^{\circ} * \end{array}$$

2. Rumus sudut berelasi di kuadran I

$\sin (90^\circ - \alpha^\circ) = \cos \alpha^\circ$	$\operatorname{cosec} (90^\circ - \alpha^\circ) = \sec \alpha^\circ$
$\cos (90^\circ - \alpha^\circ) = \sin \alpha^\circ$	$\sec (90^\circ - \alpha^\circ) = \operatorname{cosec} \alpha^\circ$
$\tan (90^\circ - \alpha^\circ) = \cot \alpha^\circ$	$\cot (90^\circ - \alpha^\circ) = \tan \alpha^\circ$

3. Rumus sudut berelasi di kuadran II

$\sin (90^\circ + \alpha^\circ) = \cos \alpha^\circ$	$\operatorname{cosec} (90^\circ + \alpha^\circ) = \sec \alpha^\circ$
$\cos (90^\circ + \alpha^\circ) = -\sin \alpha^\circ$	$\sec (90^\circ + \alpha^\circ) = -\operatorname{cosec} \alpha^\circ$
$\tan (90^\circ + \alpha^\circ) = -\cot \alpha^\circ$	$\cot (90^\circ + \alpha^\circ) = -\tan \alpha^\circ$

$\sin (180^\circ - \alpha^\circ) = \sin \alpha^\circ$	$\operatorname{cosec} (180^\circ - \alpha^\circ) = \operatorname{cosec} \alpha^\circ$
$\cos (180^\circ - \alpha^\circ) = -\cos \alpha^\circ$	$\sec (180^\circ - \alpha^\circ) = -\sec \alpha^\circ$
$\tan (180^\circ - \alpha^\circ) = -\tan \alpha^\circ$	$\cot (180^\circ - \alpha^\circ) = -\cot \alpha^\circ$

4. Rumus sudut berelasi di kuadran III

$\sin (180^\circ + \alpha^\circ) = -\sin \alpha^\circ$	$\operatorname{cosec} (180^\circ + \alpha^\circ) = -\operatorname{cosec} \alpha^\circ$
$\cos (180^\circ + \alpha^\circ) = -\cos \alpha^\circ$	$\sec (180^\circ + \alpha^\circ) = -\sec \alpha^\circ$
$\tan (180^\circ + \alpha^\circ) = \tan \alpha^\circ$	$\cot (180^\circ + \alpha^\circ) = \cot \alpha^\circ$

$\sin (270^\circ - \alpha^\circ) = -\cos \alpha^\circ$	$\operatorname{cosec} (270^\circ - \alpha^\circ) = -\sec \alpha^\circ$
$\cos (270^\circ - \alpha^\circ) = -\sin \alpha^\circ$	$\sec (270^\circ - \alpha^\circ) = -\operatorname{cosec} \alpha^\circ$
$\tan (270^\circ - \alpha^\circ) = \cot \alpha^\circ$	$\cot (270^\circ - \alpha^\circ) = \tan \alpha^\circ$

5. Rumus sudut berelasi di kuadran IV

$\sin (270^\circ + \alpha^\circ) = -\cos \alpha^\circ$	$\operatorname{cosec} (270^\circ + \alpha^\circ) = -\sec \alpha^\circ$
$\cos (270^\circ + \alpha^\circ) = \sin \alpha^\circ$	$\sec (270^\circ + \alpha^\circ) = \operatorname{cosec} \alpha^\circ$
$\tan (270^\circ + \alpha^\circ) = -\cot \alpha^\circ$	$\cot (270^\circ + \alpha^\circ) = -\tan \alpha^\circ$

$\sin (n \cdot 360^\circ - \alpha^\circ) = -\sin \alpha^\circ$	$\operatorname{cosec} (n \cdot 360^\circ - \alpha^\circ) = -\operatorname{cosec} \alpha^\circ$
$\cos (n \cdot 360^\circ - \alpha^\circ) = \cos \alpha^\circ$	$\sec (n \cdot 360^\circ - \alpha^\circ) = \sec \alpha^\circ$
$\tan (n \cdot 360^\circ - \alpha^\circ) = -\tan \alpha^\circ$	$\cot (n \cdot 360^\circ - \alpha^\circ) = -\cot \alpha^\circ$

Contoh soal:

Hitunglah nilai dari $\sin 150^\circ$!

$$\begin{aligned}\sin 150^\circ &= \sin (90 + \alpha)^\circ \\ &= \sin (90 + 60)^\circ \\ &= \cos 60^\circ = \frac{1}{2}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sin 150^\circ &= \sin (180 - \alpha)^\circ \\ &= \sin (180 - 30)^\circ \\ &= \sin 30^\circ = \frac{1}{2}\end{aligned}$$

Untuk memahami materi sudut berelasi, solusi yang dapat saya tawarkan adalah dengan menggunakan aplikasi Matematika SMA: Logaritma dan Trigonometri yang dapat diinstal gratis di Play Store.



Gambar 1. Tampilan awal aplikasi Matematika SMA: Logaritma dan Trigonometri

Contoh soal:

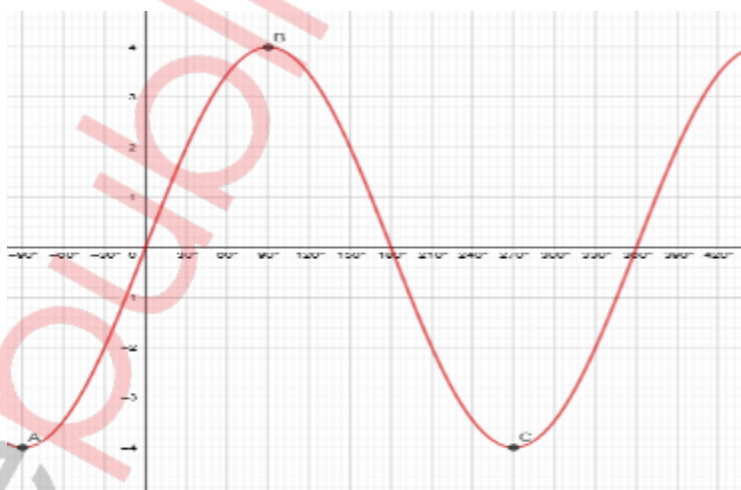
Tentukan nilai maksimum, nilai minimum, serta periode dari fungsi trigonometri $f(x) = 4 \sin x$

Nilai maksimum : $4(1) = 4$

Nilai minimum : $4(-1) = -4$

Periode : $\frac{360^\circ}{1} = 360^\circ$

Kita bisa mengecek jawaban dengan menggunakan aplikasi Geogebra.



Gambar 3. Tampilan pada aplikasi Geogebra

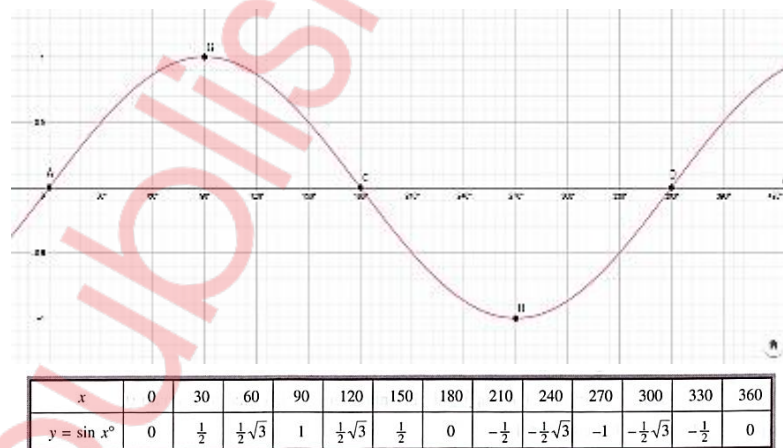
Terbukti benar bahwa, nilai maksimum=4, nilai minimum=-4, dan periode=360°

Peserta didik dapat mencari tahu dari berbagai sumber mengenai aplikasi yang dapat digunakan dalam materi fungsi trigonometri, seperti Matematika SMA: Logaritma dan Trigonometri dan Geogebra. Matematika SMA: Logaritma dan Trigonometri seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep trigonometri karena dilengkapi ilustrasi dan catatan. Aplikasi ini dapat di-download di *handphone* pada Play Store secara gratis. Sedangkan Geogebra dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mengecek hasil grafik yang telah dilukis peserta didik apabila memungkinkan, seperti saat belajar di kelas. Pada aplikasi Geogebra peserta didik dapat mengetahui titik-titik koordinat grafik, menentukan nilai maksimum dan minimum, serta periode dengan mudah. Aplikasi ini dapat di-download di *handphone* atau laptop.

Berikut, langkah-langkah dalam menggunakan aplikasi tersebut:

1. Buka aplikasi Geogebra, sehingga akan menampilkan layar seperti di bawah ini.
2. Selanjutnya, ubah koordinat x menjadi sudut-sudut istimewa. Caranya, klik kanan pada sumbu x sehingga akan menampilkan pilih seperti di bawah ini. Tampilan grafik. Kemudian klik sumbu x . Centang pilihan Jarak, kemudian ketik 30 dan di satuan pilih derajat ($^{\circ}$). Lalu klik x di sudut kanan atas.
3. Masukkan fungsi $y = \sin x$ ke dalam kotak yang disediakan. Setelah itu, klik *enter*.
4. Maka, akan terlihat sebuah grafik $y = \sin x$
5. Untuk mengetahui titik potong dengan sumbu x , pilih perpotongan dua objek. Klik sumbu x dan grafiknya
6. Untuk mengetahui nilai maksimum dan minimum, dapat dilakukan dengan memilih *extremum*, kemudian mengklik grafiknya.

Hasil akhir grafik $y = \sin(x)$



Nilai maksimum : 1
 Nilai minimum : -1
 Periode : 360°

Tentunya, dalam penggunaan aplikasi Geogebra ini akan memudahkan peserta didik dalam menggambar grafik fungsi trigonometri, seperti menentukan titik koordinat untuk menggambar grafik dan mengetahui nilai maksimum dan nilai minimumnya.

Ketelitian peserta didik dalam membaca grafik dan menentukan titik-titik koordinatnya tentu tidak dapat dilupakan, agar tidak terjadi kesalahan. Oleh karena itu, permasalahan yang sering dijumpai peserta didik bisa teratasi dan mendapatkan hasil belajar yang terbaik nantinya.

2.3.2. Solusi pada Permasalahan yang Dialami Guru

1. Meningkatkan kreativitas dalam mengajarkan materi fungsi trigonometri dengan cara mengubah metode pembelajaran ceramah yang biasa dilakukan, agar tercipta suasana belajar yang menyenangkan dan tidak membosankan. Hal ini bisa dilakukan dengan menggunakan aplikasi yang relevan atau alat peraga.
2. Guru dapat mengajarkan peserta didik secara perlahan, dimulai dari contoh soal sederhana kemudian lanjut dengan meningkatkan tingkat kesulitannya. Peserta didik juga diharapkan saling membantu temannya yang kesusahan dalam memahami materi yang diajarkan.
3. Aktif mencari tahu tentang penggunaan berbagai aplikasi yang dapat menunjang keberhasilan dalam pembelajaran di kelas. Keingintahuan yang besar dari guru tersebut akan mendorong guru dalam mengeksplor lebih jauh aplikasi-aplikasi yang ada. Informasi-informasi tersebut bisa didapatkan dari berbagai sumber, misalnya jurnal pendidikan, buku di perpustakaan, internet, dan lainnya.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Fungsi trigonometri adalah suatu fungsi dari sebuah sudut yang digunakan untuk menghubungkan sudut-sudut dalam suatu segitiga dengan sisi-sisi segitiga tersebut. Fungsi trigonometri merupakan salah satu materi yang sulit di kalangan peserta didik. Permasalahan yang dihadapi pada materi fungsi trigonometri dipengaruhi beberapa faktor, yaitu hasil belajar, metode pembelajaran, permasalahan yang dihadapi baik oleh peserta didik maupun guru. Solusi yang dapat diberikan yaitu, memahami konsep sudut berelasi, menggunakan aplikasi Geogebra sebagai alat bantu untuk menggambar grafik fungsi trigonometri, meningkatkan kreativitas, keingintahuan guru, serta kesabaran dalam mengajar.

3.2. Saran

Saya menyarankan agar guru lebih kreatif dalam mengajarkan materi ini, dengan cara mengubah metode pembelajaran ceramah yang biasa dilakukan menjadi metode diskusi atau bekerja sama dalam kelompok, yang tentunya bisa dilaksanakan dengan menggunakan bantuan aplikasi-aplikasi yang relevan pada materi fungsi trigonometri, seperti Geogebra, Matlab, dan lain-lain. Diharapkan, nantinya akan tercipta suasana belajar yang menyenangkan dan tidak membosankan, sehingga akan berdampak pada hasil belajar peserta didik yang semakin baik nantinya. Serta diharapkan guru agar lebih sabar dalam mengajarkan materi ini, karena memang materi fungsi trigonometri merupakan salah satu materi yang sulit di SMA. Guru hendaknya memberikan perhatian lebih apalagi untuk peserta didik yang kurang cepat dalam memahami materi di kelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ekawati, A. (2016). Penggunaan Aplikasi Geogebra dan Microsoft Mathematic dalam Pembelajaran Matematika. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(3), 148-153.
- Erlisa, W. (2019). *SITUASI DIDAKTIS PADA PEMBELAJARAN KONSEP DASAR TRIGONOMETRI* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Sinaga, Bornok dkk. (2014). *Matematika SMA Kelas X Semester 2*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.

BAB LXI

KESULITAN PESERTA DIDIK PADA MATERI GARIS DAN SUDUT DALAM MEMAHAMI BAGIAN SUDUT DAN MENGHITUNG SUDU KELAS VII SMP

Oleh:
Intan Safira (A1C018068)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di dalam hidup ini salah satu aktivitas dasar bagi manusia adalah memecahkan suatu masalah. Berdasarkan kenyataan, sebagian besar kehidupan manusia selalu berhubungan dengan masalah-masalah, dan kita perlu mencari penyelesaian dari masalah-masalah tersebut. Jika kita gagal menyelesaikan suatu masalah dengan suatu cara tertentu, maka kita perlu mencoba memecahkannya dengan cara lain (Suryana, 2015)

Matematika merupakan salah satu pengetahuan dasar yang harus dipelajari oleh siswa di semua jenjang pendidikan termasuk di bidang geometri. Ilmu dasar geometri yang harus dimiliki siswa di jenjang Sekolah Menengah Pertama salah satunya tentang materi garis dan sudut. Pada konsep ini kebanyakan siswa mengalami kesulitan dalam memecahkan permasalahan yang ada. Hal ini dikarenakan geometri berkaitan dengan benda-benda yang hanya dapat dipikirkan dan hal ini bersifat abstrak sedangkan tingkat perkembangan siswa masih berpikir secara kongkret (Ermitasari & Hernawati, 2016)

Terkait dengan uraian di atas peneliti menduga bahwa siswa SMP juga mengalami kesulitan dalam menghitung sudut dan menentukan sudut. Oleh karena itu peneliti melakukan diskusi *online*, dikarenakan sedang dalam masa pandemi maka tidak dapat bertemu dengan guru. Kesulitan yang dialami disebabkan siswa masih mengharapkan bantuan dari temannya dalam mengerjakan tugas, sehingga siswa yang berkemampuan tinggi masih mendominasi siswa berkemampuan rendah, siswa kurang dalam pengembangan kemampuan untuk bekerja, berinteraksi dan berkomunikasi dengan teman dan guru. Sehingga tampak pada hasil belajar siswa masih rendah (Ashar, Rochaminah, & Sugita, 2016).

Guru sebagai salah satu mediator dalam pembelajaran sangat berperan dalam penyediaan media serta materi yang lengkap. Sehingga siswa akan mudah dalam menerima materi yang diajarkan oleh guru. Oleh karena itu, setiap pendidik harus mampu merancang, membuat, dan menggunakan alat peraga matematika dalam pembelajaran matematika, sehingga siswa akan lebih mudah dan senang belajar matematika dan lebih cepat mengerti.

Oleh karena itu, dengan adanya makalah ini di harapkan dapat membantu menyelesaikan permasalahan ini.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah, berdasarkan latar belakang di atas:

1. Bagaimana hasil belajar matematika peserta didik dalam pembelajaran materi garis dan sudut?
2. Bagaimana permasalahan pembelajaran yang dialami oleh peserta didik?
3. Bagaimana solusi mengatasi permasalahan pembelajaran yang dialami oleh peserta didik?

1.3. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulisan, berdasarkan rumusan masalah di atas:

1. Untuk mengetahui hasil belajar matematika peserta didik dalam pembelajaran materi garis dan sudut.
2. Untuk mengetahui permasalahan pembelajaran yang dialami oleh peserta didik.
3. Untuk mengetahui solusi mengatasi permasalahan pembelajaran yang dialami oleh peserta didik.

II. PEMBAHASAN

2.1. Materi

2.1.1. Materi Garis dan Sudut

1. Garis

Garis adalah suatu susunan titik-titik (bisa tak hingga) yang saling bersebelahan serta berderet memanjang ke dua arah (kanan/kiri, atas/bawah).

a. Kedudukan dua buah garis

• Garis Sejajar

Dua Garis Sejajar yaitu jika garis tersebut berada dalam satu bidang datar serta tidak akan pernah bertemu atau berpotongan apabila garis tersebut diperpanjang hingga tak berhingga. Lambang dari garis sejajar yaitu ($//$). Dua garis disebut saling sejajar apabila dua garis tersebut berada pada satu bidang atau perpanjangannya tidak akan pernah berpotongan.

Adapun beberapa sifat dari garis sejajar, antara lain:

- Melewati suatu titik diluar garis, bisa dibuat tepat satu garis lain yang sejajar dengan garis tersebut.
- Apabila terdapat suatu garis yang memotong salah satu dari dua garis yang sejajar, maka garis tersebut akan memotong garis kedua.
- Apabila suatu garis sejajar dengan garis lainnya, maka kedua garis tersebut juga akan saling sejajar satu sama lain

• Garis Berpotongan

Dua buah garis akan disebut berpotongan jika kedua garis tersebut mempunyai suatu titik potong atau biasa disebut dengan titik persekutuan.

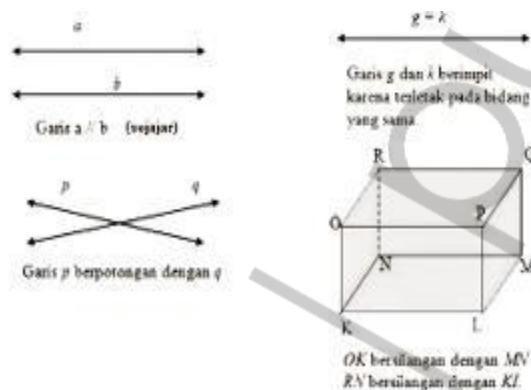
- **Garis berhimpit**

Dua buah garis akan disebut berhimpit jika kedua garis tersebut mempunyai setidaknya dua titik potong. Sebagai contohnya: jarum jam pada saat menunjukkan pukul 12 pas. Maka kedua jarum jam tersebut akan saling berhimpit.

- **Garis Bersilangan**

Dua buah garis bisa disebut saling bersilangan jika kedua garis tersebut tidak sejajar serta tidak berada pada satu bidang.

Untuk memahami beragam kedudukan garis di atas perhatikan pada gambar di bawah ini:



2. Sudut

Sudut merupakan hal yang dibentuk oleh pertemuan antara dua buah sinar ataupun dua garis lurus. Sudut ini merupakan suatu daerah yang terbentuk dari sebuah sinar yang diputar pada pangkal sinar. Sudut dinotasikan dengan menggunakan simbol " $\angle$ ".

Di dalam ilmu matematika, sudut dapat diartikan sebagai sebuah daerah yang terbentuk karena adanya dua buah garis sinar yang titik pangkalnya saling berseketu atau berhimpit.

Bagian-bagian pada suatu sudut, Sudut mempunyai tiga bagian penting, di antaranya yaitu:

- Kaki Sudut**

Merupakan garis sinar yang membentuk sudut tersebut.

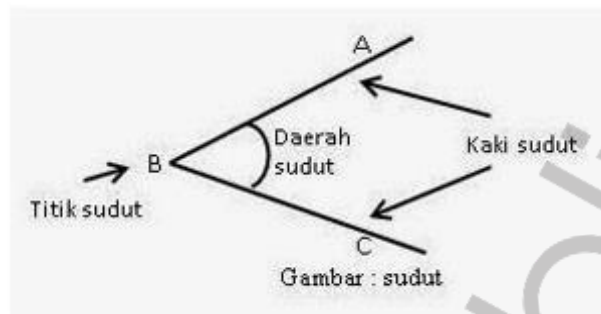
- Titik Sudut**

Merupakan titik pangkal atau titik potong tempat berhimpitnya garis sinar.

- Daerah Sudut**

Daerah atau ruang yang terdapat di antara dua kaki sudut.

Untuk lebih jelasnya lihat gambar berikut:



3. Jenis-Jenis Sudut

Untuk menyatakan besaran pada suatu sudut maka memakai satuan derajat ($^{\circ}$), menit ($'$), dan juga detik ($''$), di mana:

- Sudut yang besarnya 90° disebut sebagai sudut siku-siku.
- Sudut yang besarnya 180° disebut sebagai sudut lurus.
- Sudut yang besarnya antara 0° serta 90° disebut sebagai sudut lancip.
- Sudut yang besarnya antara 90° serta 180° ($90^{\circ} < D < 180^{\circ}$) disebut sebagai sudut tumpul.
- Sudut yang besarnya lebih dari 180° serta kurang dari 360° ($180^{\circ} < D < 360^{\circ}$) disebut sebagai sudut refleks.
- Jumlah dua sudut yang saling berpelurus (bersuplemen) yaitu 180° . Sudut yang satu adalah pelurus dari sudut yang lain.
- Jumlah dua sudut yang saling berpenyiku (berkomplemen) yaitu 90° . Sudut yang satu adalah penyiku dari sudut yang lain.
- Apabila dua garis berpotongan maka dua sudut yang letaknya saling membelakangi titik potongnya disebut sebagai dua sudut yang saling bertolak belakang. Dua sudut yang saling bertolak belakang merupakan sudut yang sama besar.

Kedudukan Dua garis

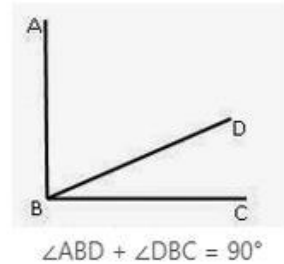
Berikut adalah kedudukan dari dua garis, antara lain:

- Dua garis atau lebih disebut saling sejajar jika garis-garis tersebut berada pada satu bidang datar serta tidak akan pernah bertemu atau berpotongan apabila garis tersebut diperpanjang hingga tak berhingga.
- Dua garis disebut akan saling berpotongan jika garis tersebut terletak pada satu bidang datar serta memiliki satu titik potong.
- Dua garis disebut saling berimpit jika garis tersebut berada pada satu garis lurus, sehingga hanya terlihat satu garis lurus saja.
- Dua garis disebut saling bersilangan jika garis-garis tersebut tidak berada pada satu bidang datar serta tidak akan berpotongan jika diperpanjang.

Hubungan Antarsudut

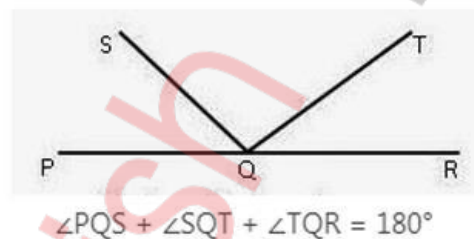
a. Sudut Berpenyiku

Jika terdapat dua buah sudut yang saling berhimpitan serta membentuk sudut siku-siku, maka sudut yang satu akan menjadi sudut penyiku untuk sudut yang lain sehingga kedua sudut tersebut disebut sebagai sudut yang saling berpenyiku (komplemen). Berikut adalah gambar untuk sudut berpenyiku:



b. Sudut Berpelurus

Jika terdapat dua buah sudut yang saling berhimpitan serta saling membentuk sudut lurus maka sudut yang satu akan menjadi sudut pelurus untuk sudut yang lainnya. Sehingga kedua sudut tersebut dapat disebut sebagai sudut yang saling berpelurus (suplemen). Berikut adalah gambar untuk sudut berpelurus:

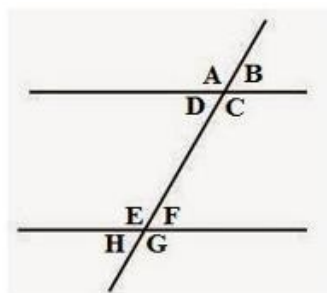


Jumlah dua sudut yang saling berpelurus (bersuplemen) yaitu 180° . Sudut yang satu adalah pelurus dari sudut yang lain.

Hubungan Antar Sudut apabila Dua Garis Sejajar

a. Dipotong oleh Garis Lain

Perhatikan baik-baik pada gambar di bawah ini:



✓ Sudut Sehadap (sama besar)

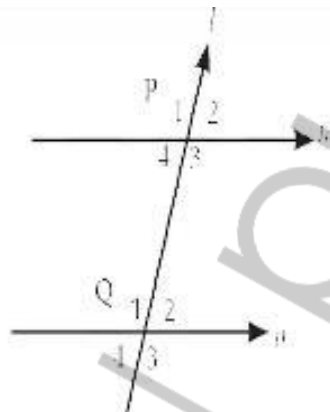
Merupakan suatu sudut yang mempunyai posisi yang sama serta besarnya pun sama.

✓ Sudut Dalam Berseberangan (Sama Besar)

Merupakan suatu sudut yang terdapat dalam bagian dalam serta posisinya saling berseberangan.

✓ Sudut Luar Berseberangan (Sama Besar)

Merupakan suatu sudut yang terletak di bagian luar serta posisinya saling berseberangan.



- Apabila dua buah garis sejajar dipotong oleh garis lain maka akan terbentuk empat pasang sudut sehadap yang besarnya sama.
- Apabila terdapat dua buah garis dipotong oleh garis lain maka besar dari sudut-sudut luar berseberangan yang terbentuk ialah sama besar.
- Apabila terdapat dua buah garis sejajar dipotong oleh garis lain, besar sudut-sudut dalam berseberangan yang terbentuk ialah sama besar.
- Apabila terdapat dua buah garis sejajar dipotong oleh garis lain maka jumlah sudut-sudut dalam sepihak ialah 180° .

✓ Sudut Dalam Sepihak

Merupakan sudut yang terletak di bagian dalam serta posisinya terletak pada sisi yang sama. Jika dijumlahkan, sudut yang saling sepihak akan membentuk sudut 180° . Sebagai contoh:

$$\angle D + \angle E = 180^\circ$$

$$\angle C + \angle F = 180^\circ$$

✓ Sudut Luar Sepihak

Merupakan suatu sudut yang terletak di bagian luar serta posisinya terletak pada sisi yang sama. Jika dijumlahkan, sudut yang saling sepihak akan membentuk sudut 180° . Sebagai contoh:

$$\angle B + \angle G = 180^\circ$$

$$\angle A + \angle H = 180^\circ$$

- ✓ Sudut bertolak belakang (sama besar)

Merupakan suatu sudut yang posisinya saling bertolak belakang, dalam gambar di atas, sudut yang bertolak belakang yaitu:

$$\angle A = \angle C$$

$$\angle B = \angle D$$

$$\angle E = \angle G$$

$$\angle F = \angle H$$

Satuan Sudut

Pada dalam ukuran derajat, nilai 1 derajat mewakili suatu sudut yang diputar sejauh $1/360$ putaran. Yang berarti $1^\circ = 1/360$ putaran. Untuk menyebutkan suatu ukuran sudut yang lebih kecil dari derajat ($^\circ$) kita dapat memakai simbol menit ($'$) dan juga detik ($''$). Perhatikan baik-baik hubungan derajat, menit, dan detik di bawah ini:

$$1 \text{ derajat } (1^\circ) = 60 \text{ menit } (60')$$

$$1 \text{ menit } (1') = 1/60^\circ$$

$$1 \text{ menit } (1') = 60 \text{ detik } (60'')$$

$$1 \text{ derajat } (1^\circ) = 3600 \text{ detik } (3600'')$$

$$1 \text{ detik } (1'') = 1/3600^\circ$$

Ukuran sudut dalam satuan radian

$$1^\circ = p/180 \text{ radian}$$

atau

$$1 \text{ radian} = 180^\circ/p$$

Jika nilai $p = 3,14159$ sehingga:

$$1^\circ = p/180 \text{ radian} = 3,14159/180 = 0,017453$$

atau

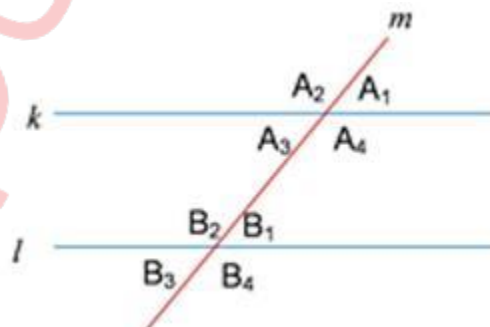
$$1 \text{ radian} = 180^\circ/p = 180^\circ/3,14159 = 57,296^\circ$$

4. Contoh Soal dan Pembahasan

Berikut akan kami berikan beberapa soal terkait garis dan sudut, di antaranya yaitu:

Soal 1.

Tiga buah garis masing-masing k , l dan m dalam susunan seperti gambar berikut.



Garis k merupakan sejajar dengan garis l serta garis m memotong garis k dan l. Maka, tentukanlah:

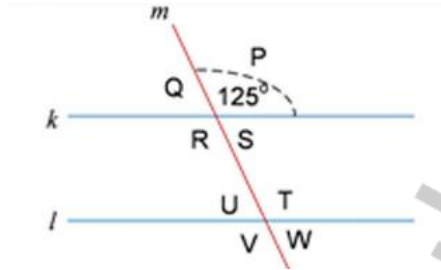
- a. sudut-sudut yang sehadap
- b. sudut-sudut yang bertolak belakang
- c. sudut-sudut yang berseberangan dalam
- d. sudut-sudut yang berseberangan luar
- e. sudut-sudut dalam sepihak
- f. sudut-sudut luar sepihak
- g. sudut-sudut berpelurus

Jawab:

- a. Sudut-sudut sehadap yaitu:
 - $\angle A1$ dengan $\angle B1$
 - $\angle A4$ dengan $\angle B4$
 - $\angle A2$ dengan $\angle B2$
 - $\angle B3$ dengan $\angle B3$
- b. Sudut-sudut bertolak belakang yaitu:
 - $\angle A1$ dengan $\angle A3$
 - $\angle A2$ dengan $\angle A4$
 - $\angle B1$ dengan $\angle B3$
 - $\angle B2$ dengan $\angle B4$
- c. Sudut-sudut berseberangan dalam (dalam berseberangan) yaitu:
 - $\angle A3$ dengan $\angle B1$
 - $\angle A4$ dengan $\angle B2$
- d. Sudut-sudut berseberangan luar yaitu:
 - $\angle A2$ dengan $\angle B4$
 - $\angle A1$ dengan $\angle B3$
- e. Sudut-sudut dalam sepihak yaitu:
 - $\angle A3$ dengan $\angle B2$
 - $\angle A4$ dengan $\angle B1$
- f. Sudut-sudut luar sepihak yaitu:
 - $\angle A2$ dengan $\angle B3$
 - $\angle A1$ dengan $\angle B4$
- g. Sudut-sudut berpelurus yaitu:
 - $\angle A1$ dengan $\angle A2$
 - $\angle A1$ dengan $\angle A4$
 - $\angle A2$ dengan $\angle A3$
 - $\angle A3$ dengan $\angle A4$
 - $\angle B1$ dengan $\angle B2$
 - $\angle B1$ dengan $\angle B4$
 - $\angle B2$ dengan $\angle B3$
 - $\angle B3$ dengan $\angle B4$

Soal 2.

Diberikan tiga buah garis yakni k, l dan m dan juga sudut-sudut yang berada di lingkungannya. k dan l merupakan sejajar sementara garis m memotong garis k dan l.



Apabila $\angle P = 125^\circ$, maka tentukanlah ketujuh sudut lain di sekitarnya!

Jawab:

$\angle R = \angle P = 125^\circ$ (Sebab R bertolak belakang dengan P)

$\angle T = \angle P = 125^\circ$ (Sebab T sehadap dengan P)

$\angle V = \angle R = 125^\circ$ (Sebab V sehadap dengan R) $\angle Q = 180^\circ - \angle P = 180^\circ - 125^\circ = 55^\circ$

(Sebab Q pelurus P)

$\angle S = \angle Q = 55^\circ$ (Sebab S bertolak belakang dengan Q)

$\angle U = \angle Q = 55^\circ$ (Sebab U sehadap dengan Q)

$\angle W = \angle U = 55^\circ$ (Sebab W bertolak belakang dengan U)

2.2. Permasalahan Pembelajaran Matematika Kelas VII Materi Garis dan Sudut

Dari hasil diskusi yang telah dilakukan di Goggle Classroom. Saya mendapatkan informasi bahwa pembelajaran matematika di kelas VII pada materi Garis dan sudut mengalami kesulitan dalam memahami bagian sudut dan menghitung sudut. Berikut adalah ulasan yang ditinjau dari hasil belajar, metode pembelajaran, sarana dan prasarana, serta permasalahan pembelajaran matematika yang dialami siswa maupun pendidik.

2.2.1. Hasil Belajar

Dari hasil berdiskusi bersama melalui Google Classroom yang kami lakukan. Untuk hasil belajar peserta didik di kelas VII bahwa hasil belajar peserta didik saat ini masih kurang bagus. Pada materi Garis dan Sudut ini termasuk yang kurang dimengerti terutama dalam memahami bagian sudut dan menghitung sudut. Padahal guru juga sudah memberikan contoh-contoh soal tetapi peserta didik belum bisa menjawab soal yang diberikan. Sehingga hal tersebut menyebabkan nilai yang kurang bagus dan hasil yang kurang memuaskan. Hal ini menyebabkan tujuan pembelajaran yang belum bisa tercapai pada materi Garis dan Sudut.

2.2.2. Model atau Media Pembelajaran

Berdasarkan hasil belajar, untuk metode yang digunakan guru dalam mengajar ialah metode ceramah, di mana metode ini adalah penyampaian suatu bahan atau materi

pembelajaran matematika kepada peserta didik melalui komunikasi lisan oleh guru. Dikarenakan materi garis dan sudut ada pada semester II, maka untuk model pembelajaran untuk metode daring belum diketahui, masih berdasarkan tahun kemarin. Dari metode yang digunakan oleh guru menyebabkan peserta didik tidak aktif karena peserta didik di sini hanya memperhatikan guru menjelaskan materi. Tidak adanya metode lain yang diterapkan oleh guru seperti alat peraga dan media pembelajaran lainnya juga menyebabkan peserta didik merasa bosan karena model dan metode pembelajaran yang digunakan selalu sama sehingga peserta didik merasa jenuh dan bosan. Akibatnya peserta didik tidak paham akan materi yang disampaikan.

2.2.3. Sarana dan Prasarana

Berdasarkan penggunaan model dan media pembelajaran, bias dikatakan bahwa sangat minim sarana dan prasarana di sekolah. Seperti kurangnya media pembelajaran yang tidak memadai seperti tidak adanya alat-alat untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran seperti alat peraga serta media pembelajaran lainnya.

2.3. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami oleh Peserta didik

Berdasarkan hasil belajar, permasalahan yang dialami oleh peserta didik yaitu ketidakpahaman peserta didik terhadap soal yang ditentukan, ketidakpahaman peserta didik terhadap konsep garis dan sudut, ketidakpahaman peserta didik dalam menentukan bagian sudut, ketidakpahaman peserta didik dalam menghitung besar sudut serta ketidaktelitian peserta didik pada perhitungan matematika.

2.3.1. Permasalahan Pembelajaran yang Dialami oleh Pendidik (Guru)

Tidak hanya peserta didik saja yang mengalami permasalahan dalam pembelajaran, guru juga mengalami kesulitan dalam mengajar disebabkan karena kurangnya fasilitas dan media pembelajaran yang belum memadai, guru juga selalu menggunakan model dan metode pembelajaran yang sama karena mungkin kurangnya kreativitas guru dalam mengajar.

2.4. Solusi Mengatasi Permasalahan Pembelajaran Matematika

Berdasarkan ulasan di atas mengenai permasalahan pembelajaran matematika yang di alami oleh peserta didik maupun pendidik adapun solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Karena mata pelajaran matematika merupakan mata pelajaran yang cenderung kurang menarik, sukar, dan ditakuti bagi peserta didik, salah satunya adalah materi Garis dan Sudut dalam menentukan sudut dan bagian sudut. Di mana peserta didik harus menghafal bagian-bagian sudut. Serta kurang optimalnya kemampuan guru dalam menciptakan pembelajaran yang efektif, sehingga guru hanya menggunakan metode ceramah serta terpaku pada buku teks pelajaran yang sudah ada. Maka kami memberikan beberapa solusi yang dapat dilakukan dan diterapkan oleh peserta didik maupun pendidik.

2.4.1. Solusi pada Permasalahan yang Dialami oleh Peserta didik

Adapun solusi dari permasalahan yang alami oleh Peserta didik, yaitu:

1. Adanya kemauan untuk belajar dari peserta didi.
2. Sering-seringlah mendorong anak melatih ingatan secara kreatif
3. Pujilah setiap keberhasilan, kemajuan atau bahkan usaha yang dilakukan oleh anak.
4. Lakukan proses hubungan antara konsep yang sedang diajarkan dengan kehidupan nyata sehari-hari, sehingga anak mudah memahaminya.
5. Harus ada kerja sama terpadu antara guru dan orang tua untuk menentukan strategi belajar di kelas, memonitor perkembangan dan kesulitan anak, serta melakukan tindakan-tindakan yang perlu untuk memfasilitasi kemajuan anak.

2.4.2. Solusi pada Permasalahan yang Dialami oleh Guru (Pendidik)

Adapun solusi dari permasalahan yang dialami oleh Guru, yaitu:

1. Mempersiapkan bahan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran yang menarik
2. Memahami kemampuan dan karakter peserta didik
3. Guru diharapkan dapat selalu kreatif dan inovatif
4. Adanya media alat peraga dalam pembelajaran
5. Selalu memotivasi peserta didik supaya memiliki rasa semangat untuk belajar, Misalnya dengan memberikan materi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Lalu berikan suasana kelas yang nyaman dan menyenangkan agar peserta didik tidak merasa bosan berada di dalam kelas pada jam pelajaran berlangsung. Menggunakan media pembelajaran atau alat peraga yang menarik agar dapat membantu peserta didik memahami materi yang sedang disampaikan. Serta guru harus memiliki kreativitas tinggi sehingga model dan metode pembelajaran yang dipakai bervariasi dalam mengembangkan pemikiran peserta didik. Serta bisa membuat suasana kelas yang menyenangkan.

Alat Peraga

Alat peraga merupakan suatu alat yang dipakai untuk membantu dalam proses belajar-mengajar yang berperan besar sebagai pendukung kegiatan belajar-mengajar yang dilakukan oleh pengajar atau guru. Penggunaan alat peraga ini mempunyai tujuan untuk memberikan wujud yang riil terhadap bahan yang dibicarakan dalam materi pembelajaran. Alat peraga yang dipakai dalam proses belajar-mengajar dalam garis besarnya memiliki manfaat menambahkan kegiatan belajar para siswa, menghemat waktu belajar, memberikan alasan yang wajar untuk belajar, sebab dapat membangkitkan minat perhatian dan aktivitas para siswa. Alat peraga juga merupakan salah satu solusi yang terbaik untuk mengatasi kesulitan peserta didik dalam memahami materi dan sangat membantu guru dalam menjelaskan materi karena bisa terlihat nyata dan mudah mengaplikasikannya. Alat peraga yang menarik dapat memotivasi peserta didik untuk belajar karena anak pada jenjang Sekolah Dasar cenderung memiliki rasa ingin tahu yang tinggi. Sehingga dalam pembelajaran matematika dibutuhkan alat peraga terlebih untuk memudahkan pemahaman siswa mengenai materi yang sedang dijelaskan.

Nama Alat Peraga: Jam sudut



Manfaat penggunaan alat peraga jam sudut:

1. Untuk Peserta Didik
 - a. Dapat mempermudah belajar.
 - b. Dapat membantu peserta didik dalam menentukan bagian-bagian sudut.
 - c. Dapat membantu dalam menentukan besar sudut.
 - d. Dapat membantu meningkatkan motivasi belajar peserta didik.
2. Untuk Guru (Pendidik)
 - a. Sebagai alat peraga pembelajaran matematika, untuk membantu guru menyampaikan materi Garis dan Sudut.
 - b. Alat peraga dan panduan cara penggunaannya merupakan sumbangan ide (gagasan) yang dapat memberikan pengalaman belajar secara langsung agar membangun pemahaman konsep tentang satuan terhadap peserta didik.
 - c. Dihasilkannya alat peraga jam sudut yang dapat dijadikan variasi pembelajaran dan meningkatkan kreativitas guru.
3. Untuk Penulis
 - a. Dapat menambah pengetahuan atau pengalaman sebagai bekal untuk menjadi seorang guru SMP yang mampu berinovasi dengan menyediakan media pembelajaran bagi para peserta didik.
 - b. Mengetahui bagaimana bentuk alat peraga pembelajaran matematika yang cocok untuk membangun pemahaman konsep serta mampu memberikan umpan balik dan hasil yang maksimal untuk para peserta didik.

Alat dan Bahan

1. Alat
 - a. Gunting
 - b. Alat tulis
 - c. Push pins
 - d. Penggaris

2. Bahan
 - a. Kardus
 - b. Kertas karton (hitam)
 - c. Kertas metalik (warna warni)
 - d. Lem

Cara pembuatan Alat Peraga

	Gunting kardus berbentuk lingkaran
	Gunting kertas metalik berbentuk kerucut menjadi beberapa bagian
	Tempelkan potongan kertas tadi ke kardus yang berbentuk lingkaran dengan menggunakan lem
	Gunting kardus berbentuk jarum panjang dan jarum pendek seperti pada jam
	Terakhir tempelkan jarum di tengah lingkaran dengan menggunakan <i>push pins</i> . Dan beri keterangan jumlah sudut

Contoh cara penggunaan alat peraga jam sudut

1. Misalkan sudut yang ingin kita ukur adalah sudut terkecil antara jarum jam pada pukul 02.00.
2. Pukul 02.00 maka jarum jam panjang terletak pada angka 12 dan pendek pada angka 2.

3. Pada gambar angka 0° telah disesuaikan dengan salah satu jarum jam yaitu jarum jam panjang.
4. Jarum jam lain atau jarum jam pendek menunjukkan angka 60° pada lingkaran, karena jumlah sudut pada tiap jam adalah 30° .
5. Maka sudut terkecil yang terbentuk antara dua jarum jam pada 02.00 di atas adalah 60° .

Prosedur penggunaan alat peraga jam sudut

1. Tentukan pukul berapakah waktu yang ingin diukur sudutnya
2. Letakkan (putar) jarum jam sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. catatan: cara memutar jarum jam adalah dengan memutar jarum jam menit (panjang).
3. Putar lingkaran besar dan sesuaikan angka 0° pada salah satu jarum jam (jarum jam pertama), bisa pada jarum jam pendek maupun panjang tergantung ukuran sudut yang ingin diukur yaitu sudut terbesar ataukah sudut terkecil antara dua jarum jam.
4. Setelah itu lihat pada bagian lingkaran, angka berapakah yang ditunjukkan atau terletak sesuai dengan jarum jam kedua.
5. Maka angka tersebutlah yang merupakan sudut yang ingin kita cari yaitu sudut antara dua jarum jam.

Karakter yang muncul setelah penggunaan alat peraga jam sudut

1. Peserta didik dapat menentukan bagian sudut dan menghitung besar sudut.
2. Meningkatkan kreativitas peserta didik.
3. Rasa ingin tahu dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang dipelajarinya, dilihat, didengar.

III. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Berdasarkan paparan dari beberapa pembahasan sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa kesulitan belajar matematika merupakan gangguan yang dimiliki anak terkait dengan faktor internal dan eksternal pada anak yang menyebabkan kesulitan otak dalam mengikuti proses pembelajaran secara normal dalam hal menerima, memproses, dan menganalisis informasi yang didapat selama pembelajaran matematika. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kesulitan belajar matematika anak, yaitu faktor dari diri sendiri anak lingkungan sekolah, keluarga, dan masyarakat serta kurang lengkapnya sarana dan prasarana.

Matematika adalah bahasa simbol untuk mengekspresikan hubungan-hubungan kuantitatif dan keruangan, yang memudahkan manusia berpikir dalam memecahkan masalah kehidupan sehari-hari. Hasil belajar matematika ada dua macam, perhitungan matematika dan penalaran matematika. Ada beberapa kekeliruan umum yang dilakukan oleh anak berkesulitan belajar matematika, yaitu dalam memahami simbol, nilai tempat, perhitungan, penggunaan proses yang keliru, dan tulisan yang tidak dapat dibaca.

Guru sebagai salah satu mediator dalam pembelajaran sangat berperan dalam penyediaan media serta materi yang lengkap. Sehingga siswa akan mudah dalam menerima

materi yang diajarkan oleh guru. Oleh karena itu, setiap pendidik harus mampu merancang, membuat, dan menggunakan alat peraga matematika dalam pembelajaran matematika, sehingga siswa akan lebih mudah dan senang belajar matematika dan lebih cepat mengerti.

3.2. Saran

Bagi siswa apabila ingin memahami materi yang disampaikan guru harus lebih memperhatikan penjelasan dari guru serta banyak bertanya mengenai hal-hal yang tidak dimengerti kepada guru apabila tidak berani bertanya ke guru, tanyalah ke teman sebaya yang sudah mengerti materi yang sedang disampaikan.

Bagi guru sebagai pendidik yang akan melahirkan generasi bangsa agar lebih memantapkan lagi rencana pembelajaran yang akan disampaikan baik metode maupun model pembelajaran yang ingin diterapkan supaya peserta didik kiranya mudah menerima dan memahami materi yang akan disampaikan dan peserta didik bisa lebih semangat karena mengerti materi yang sedang disampaikan.

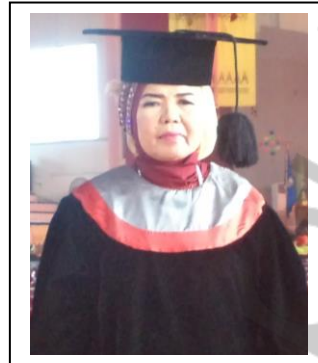
DAFTAR PUSTAKA

- Ashar, Rochaminah, S., & Sugita, G. (2016). PENERAPAN LANGKAH-LANGKAH TEORI VAN HIELE UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI HUBUNGAN GARIS DAN SUDUT DI KELAS VII SMPNEGERI SATU ATAP LIK LAYANA INDAH. *Jurnal elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 291- 301.
- Ermitasari, & Hernawati, K. (2016). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF MATERI GARIS DAN SUDUT UNTUK SISWA SMP DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL. *Jurusan Pendidikan Matematika*, 1 - 9.
- Suryana, M. F. (2015). OPTIMALISASI PENGUASAAN MATERI GARIS DAN SUDUT MELALUI PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DI SMP. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 141 - 153.
- Tiyas. (2020, September 4). *Garis dan Sudut*. YUKSINAU, p. 1.

BIODATA PENULIS

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

I. IDENTITAS



1. Nama : Dr. Dra. Hanifah, M.Kom.
2. Tempat/Tgl. Lahir : Sungai Tanang, Agam, 15 Agustus 1962
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. NIP : 196208151986032024
6. Pangkat/Golongan : Pembina Utama Muda/IVc
7. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
8. Alamat Rumah : Jl. KS. Tubun 4 No 29 Lingkar Barat Bengkulu
9. No WA : 085365031961
10. SINTA ID : 6034711
11. ID Scopus : 57211321097

II. PENDIDIKAN

Macam Pendidikan	Tempat	Tahun		Gelar	Bidang Ilmu
		Masuk	Tamat		
SD	Sungai Tanang	1968	1974	-	-
SMP	Banuhampu	1975	1977	-	-
SMA	SMA N 2 Bukittinggi	1978	1979	-	IPA
Sarjana (S-1)	FKIE IKIP Padang	1981	1984	Dra.	Matematika
Pascasarjana (S-2)	Fasilkom Universitas Indonesia	1997	1999	M.Kom.	Ilmu Komputer
Pascasarjana (S-3)	Universitas Negeri Padang	2010	2015	Dr.	Ilmu Pendidikan Konsentrasi MIPA

III. Pengalaman Kerja

No	Jabatan	Tahun Akademik
1	Dosen Matematika FKIP UNIB	1986 s.d 2000
2	Dosen Matematika FMIPA	2000 s.d 2007
3	Dosen Teknik Informatika FT UNIB	2007 s.d 2015
4	Dosen S2 Pendidikan Matematika FKIP UNIB	2015 s.d 2019
5	Dosen S1 Pendidikan Matematika FKIP UNIB	2019 s.d sekarang
6	Dosen S2 Pendidikan Matematika FKIP UNIB	2021 - sekarang

IV. Pengalaman Profesional (Pelatihan/Lokakarya)

No	Lembaga Penyelenggara	Bidang Ilmu	Thn
1	ORACLE Academy	Java Fundamentals and Programming	2016
2	ORACLE Academy	Database Design and Programming with SQL	2015
3	ITS	Workshop Metode Pembelajaran Matematika SMA Berbasis Kurikulum 2013	2014
4	UNP	Workshop on Educational & Design Research	2013
5	UNP	Workshop "The Use of Contextualized Tasks to Foster Mathematics Learning"	2012
6	UGM	Peningkatan Keterampilan Analisis Sistem	2007
7	GECC UGM	Magang Bidang Sistem Informasi Manajemen	2006
8	IPB	Pelatihan Pemodelan Matematika, Pengembangan dan Implementasinya dalam Komputer	2002
9	IKIP Bandung dan ITB	Pelatihan Pengelola Laboratorium PMIPA LPTK	1995
10	Universitas Indonesia	Pra-Pascasarjana Ilmu Komputer	1996/
11	Heds Project, USU	Training in Engineering Design	1997
12	Heds Project, UNIB	"Mathematical Modeling" Workshop	1999
13	Heds Project, UNIB	Seminar & Pertemuan Bersama MIPA UNIB	1996
14	Heds Project. UNIB	The Computational Physics	1994
15	Heds Project, UNIB	Lokakarya Rancangan Sistem Instruksional	1993
16	Heds Project, USU	Short Course on Basic Mathematics	tt
17	Heds Project, USU	Training on Technique of Evaluation Education on Basic Science	1992
18	ITB	PRA-S2 Program Studi Matematika	1991

V. Pengalaman Kerja dalam Penelitian

No	Institusi	Judul	Jabatan	Periode Kerja
1	Mandiri	Penggunaan Internet Sebagai Media Pembelajaran (Studi Kasus pada PBM Matakuliah Struktur Data & Algoritma di UNIB TA 2005)	Ketua	2005
2	Mandiri	Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Pertidaksamaan dan Nilai Mutlak (Studi Kasus Pretest Matematika Oleh Peserta Matrikulasi Program Teknik UNIB TA 2005)	Ketua	2005
3	PPD Heds project	Analisis Sistem Informasi Perpustakaan UNIB	Ketua	2001
4	Mandiri	Perancangan Sistem Informasi yang Berorientasi Objek (Studi Kasus di Rumah Sakit Anu)	Ketua	2001

No	Institusi	Judul	Jabatan	Periode Kerja
5	Mandiri	Praktikum Versus Download di Internet untuk Matakuliah Struktur Data dan Algoritma oleh Mahasiswa Matematika FMIPA UNIB TA 2005	Ketua	2006
6	Mandiri	Membangun Sistem Informasi Berbasis Komputer untuk Menyongsong Era Globalisasi	Ketua	2001
7	Mandiri	Analisis Kesalahan Mahasiswa TI FT UNIB TA 2009 Dalam Menyelesaikan Soal UTS Kalkulus I	Ketua	2010
8	Mandiri	Analisis Kesalahan Mahasiswa TI FT UNIB TA 2009 Dalam Menyelesaikan Soal UAS Kalkulus I	Ketua	2010
9	Mandiri	Implementasi Pembelajaran Terpusat mahasiswa dengan Model 1 Pembelajaran Berkelompok Pada Matakuliah Struktur Data & Algoritma di UNIB	Ketua	2012
10	Mandiri (Tugas Akhir S2)	Perencanaan Sistem Informasi yang Strategis di UNIB	Ketua	1999
11	Mandiri (Disertasi)	Pengembangan Model Pembelajaran Kalkulus Berdasarkan Teori APOS	Kertua	2015
12	Mandiri	Implementasi Model Pembelajaran Kalkulus Berdasarkan Teori APOS {MPK-APOS} di Prodi Teknik Informatika FT UNIB	Ketua	2016
13	Mandiri	Implementasi Model APOS Berbantuan GeoGebra pada Matakuliah Geometri Transformasi Pada Mahasiswa Semester 3 Kelas A Prodi Matematika FKIP UNIB TA 2016/ 2017	Ketua	2017
14	Mandiri	Implementasi Model Pembelajaran Matematika Berdasarkan Teori APOS {Model APOS} Pada Mahasiswa Semester 3 Kelas A Prodi Matematika FKIP UNIB TA 2017/ 2018	Ketua	2018
15	Mandiri	Implementasi Buku Ajar Kalkulus Berbasis Model APOS Pada Mahasiswa Semester 3 Kelas A Prodi Matematika FKIP UNIB TA 2018/ 2019	Ketua	2019
16	Mandiri	Penambahan <i>Scaffolding</i> Pada Buku Ajar Kalkulus Integral Berbasis Model APOS Upaya Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa Pada Matakuliah Kalkulus Integral Di Kelas B Prodi Matematika Fkip Unib Ta 2019/2020	Ketua	2020

VI. Publikasi

1. “Pengelolaan Jaringan (*Network Management*) “ TRIADIK Kajian Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 9 Tahun 6, Maret 2000. ISBN 8055 8501. Jurnal Ilmiah FKIP UNIB
2. Pelatihan Komputer “Aplikasi Perkantoran” Bagi Guru dan Staf tata Usaha SMP/SMU/SMK Se-Kodya Bengkulu). Dharma Raflesia Jurnal Ilmiah Pengembangan dan Penerapan Ipteks, Volume 3, Nomor 2 Desember 2005.Diterbitkan oleh Lembaga Pengabdian Masyarakat UNIB
3. Analisis Kesalahan Peserta PLPG Matematika Di FKIP UNIB TA 2017 Dalam Menyelesaikan Soal Pertidaksamaan. Triadik Jurnal Ilmiah Pendidikan. April 2017, Vol.16 No 1. Penerbit FKIP UNIB Press.

4. Penerapan Lembar Kerja berbasis Model Aksi, Proses, Objek, dan Skema (APOS) Pada Matakuliah Kalkulus Integral Pokok bahasan Teknik Integrasi Substitusi Yang Merasionalkan. Jurnal Pendidikan Eksakta, Vol.2 No 6, Januari 2018
5. Model APOS. Inovasi Pada Pembelajaran Matematika. 2016. FKIP UNIB Press. ISBN : ISBN 978-602-8043-52-6 (Buku)
6. Buku Ajar Kalkulus Integral Berbasis Model APOS Berbantuan Maple. FKIP UNIB Press. ISBN : ISBN 978-602-8043-82-3 (Buku)
7. Model APOS. Pembelajaran Berbantuan Komputer. 2018. CV. Zigie Utama
8. Implementation of mathematics learning model based on theory: Action, process, object, scheme (APOS model) on improper integral subject. 2019. International Journal of Scientific and Technology Research. Volume 8, Issue September 2019. ISSN 2277-8616. 2166-2174.
<http://www.ijstr.org/final-print/sep2019/Implementation-Of-Mathematics-Learning-Model-Based-On-Theory-Action-Process-Object-Scheme-apos-Model-On-Improper-Integral-Subject.pdf>
9. The effectivity of APOS model based worksheets on the improper integral. 2019. Journal of Physics: Conference Series. 1317 (1), 012115
10. Learning integration techniques by APOS model and analysis of student's error. 2019. International Journal of Scientific and Technology Research. (ISSUE 12), 146 -153. ISBN 2277-8616
11. Respon Siswa SMA N 1 Kota Bengkulu Terhadap LKPD Model APOS Dengan Pendekatan Saintifik. 2019. Dharma Raflesia Unib Tahun XVII, Nomor 1 Juni 2019 14
12. Perbandingan hasil belajar matematika peserta didik menggunakan pendekatan Realistic Mathematics Education dengan pendekatan Saintifik di SMP Negeri 14 Kota Bengkulu. 2019. PENDIPA Journal of Science Education, 2019: 3(3), 125-131 ISSN 2086-9363
13. Membangun Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kreativitas Mahasiswa Melalui Penugasan Pembuatan Alat Peraga Program Linear. PENDIPA Journal of Science Education, 2020: 4(1), 17-23 ISSN 2086-9363
14. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Soal Cerita Himpunan oleh Mahasiswa Pendidikan Matematika FKIP Unib. Jurnal Pembelajaran dan Pengajaran Pendidikan Dasar 3(1), 43-52
15. Application of Cooperative Learning to Improve the Understanding of Mathematical Concepts in Junior High School. Bencoolen Journal of Science Education and Technology, 2020: 1(2), 38-46 ISSN: 2722-623
DOI: <https://doi.org/10.33369/bjset.1.2.29-37>
16. Practicality test of student worksheet (SWS) based on: Action, Process, Object, Schema (APOS model) assisted on Geogebra the subject of Riemann sum. Journal of Physics: Conference Series 1731 (1), 012035

VII. Pengalaman Pengabdian pada Masyarakat

No	Judul	Status	Tahun	Sponsor
1	Memberikan Pelatihan Penggunaan MS Excel Untuk Mengolah Nilai pada Guru-Guru SMA N 4 Bengkulu	Ketua	2010	Mandiri
2	Pembicara pada Kuliah Umum Sehari Informatika “Teori Graf dan Implementasinya pada Search Engine”	Anggota	2015	UMB dan UNIVED
3	Sosialisasi Model Pembelajaran Kalkulus Berdasarkan Teori APOS (MPK-APOS) Berbantuan Maple Kepada Guru MAN Model 1 Kota Bengkulu	Ketua	2016	Mandiri
4	Memberikan Pelatihan Pembuatan Alat Peraga Bidang Matematika	Anggota	2017	RBA FKIP
5	Pelatihan Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model APOS Berbantuan Komputer Dengan Pendekatan Saintifik Kepada Guru-Guru Matematika & IPA SMA N I Kota Bengkulu	Ketua	2018	RBA FKIP
6	Memberikan Pelatihan tentang Penelitian Tindakan Kelas Kepada Guru MGMP bidang Matematika SLTP /SLTA Kota Bengkulu	Anggota	2019	Prodi Pendidikan Matematika
7	Sosialisasi Cara Menyelesaikan Pertidaksamaan Fungsi Rasional Kepada Guru-Guru MGMP Matematika Kota Bengkulu	Ketua	2020	Prodi Pendidikan Matematika

VIII. Daftar Makalah yang Diseminarkan/Dilokakaryakan dan Sejenisnya

No	Judul Makalah	Waktu, Tempat Kegiatan	Penyelenggara
1	Pengembangan Model Kalkulus Berdasarkan Teori APOS	22 Oktober 2015 FMIPA UNP	FMIPA UNP
2	Pengembangan Model Pembelajaran Kalkulus II Berdasarkan Teori APOS Dimuat pada prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika ISBN 978-602-17108-4-5	14 Maret 2014 S2 Pendidikan Matematika FKIP UNIB	S2 Pendidikan Matematika FKIP UNIB
3	Uji Efektifitas Model Pembelajaran Kalkulus II Berdasarkan Teori APOS. Dimuat pada Proceeding 2014 Education International Seminar ISBN: 978-602-17125-6-6	22-24 November 2014 Fakultas Ilmu Pendidikan UNP	Fakultas Ilmu Pendidikan UNP
4	Uji Kepraktisan Model Pembelajaran Kalkulus II Berdasarkan Teori APOS. Dimuat pada Prosiding Seminar Nasional Pendidikan MIPA 2014 ISBN 978-602-19877-2-8	1 November 2014 FMIPA UNP	FMIPA UNP
5	Worksheet Development to Support Learning Model Calculus II Based on APOS Theory. Dimuat pada Proceedings International Seminar & Workshop on Education and Design Research ISBN 978-602-17878-3-0	28-30 September 2013 Graduate Program Padang State University	Graduate Program Padang State University
6	Implementasi Pembelajaran Terpusat Mahasiswa dengan Model Pembelajaran Berkelompok pada Matakuliah Struktur Data & Algoritma di UNIB. Dimuat pada Prosiding Internasional Prospek	4 Juli 2013 Fakultas Ilmu Pendidikan	Fakultas Ilmu Pendidikan

No	Judul Makalah	Waktu, Tempat Kegiatan	Penyelenggara
	Pendidikan Nonformal dan Informal dalam Perspektif Nasional dan Internasional ISBN: .978-602-8819-89-3		
7	Implementasi Algoritma Kompresi Huffman dan Algoritma Kriptografi RC6 pada Pesan SMS. Dimuat pada Prosiding KNSI 2010	2010 UNSRI	UNSRI
8	Developing Calculus Learning Model Based On The Theory of APOS (Action, Process, Object, And Schema). Proceeding. ISBN: 978-602-19877-3-5. The International Conference On Mathematics, Science, Education And Technologi..	October 22, 2015, Inna Muara Hotel and Convention Center. Padang Indonesia.	FMIPA UNP
9	The Impact of Mathematics Learning Model Implementation Based on APOS Theory (APOS Model). (A Case Study on Integral Calculus Learning). International Conference on Science and Technology. "science and technology for improving quality of life".	November 9-10, 2016. Pekanbaru, Indonesia.	FMIPA UNRI
10	Kepraktisan Lembar Kerja Berbasis Model Pembelajaran Kalkulus Berdasarkan Teori APOS. Prosiding ISBN: 979-602-71798-1-3 Semirata 2016 Bidang MIPA BKS-PTN Wilayah Barat.	Graha Sriwijaya, Universitas Sriwijaya Palembang, 22-24 Mei 2016. Hal 214 - 224	FMIPA UNSRI
11	Development of math worksheets bases on APOS model (a case study of Integral Calculus). Proceeding . ISBN: 978-602-19877-5-9. The Fourth South East Asia Design/Development Research International Conference 2016..	Graduate Programme, Uninersitas Negeri Padang. April, 17th – 18th 2016	UNP
12	Peranan Komputer Pada Model Pembelajaran Matematika Berdasarkan Teori APOS (Model APOS). Prosiding ISSN: 2580 – 1104. Seminar Nasional Matematika V	Universitas Negeri Jakarta 5 November 2016.	UNJ
13	The Implementation of APOS MODEL In Transformation Geometry Course. Proceeding of International Conference on Mathematics and Mathematics Education (ICM2E) 2017.ISBN: 978-602-50919-0-2.	Novotel Hotel Bukittinggi 27 – 29 August 2017	JM FMIPA UNP
14	Computer Based APOS Model on Mathematics Learning . Proceeding ISBN: 2598-2532. International Conference of Applied Science on Engineering, Business, Linguistics and Information Technology (Ico-ASCNITech).	Politeknik Negeri Padang and Politeknik Ibrahim Sultan, 13 -15 October 2017	Politeknik Negeri Padang
15	Implementasi Model APOS pada matakuliah Kalkulus Integral pada pokok Bahasan Fungsi Transenden di Prodi Pendidikan Matematika FKIP UNIB TA 2017/2018. Prosiding ISBN: 978-602-8043-83-0. Conference on Mathematics, Science, and Education.	Gedung Dekanat FKIP UNIB 21-23 Desember 2017 .	Prodi S2 Pend.Mat

No	Judul Makalah	Waktu, Tempat Kegiatan	Penyelenggara
16	Kepraktisan Lembar Kerja Berbasis Model Pembelajaran Matematika Berdasarkan Teori APOS (Model APOS) oleh Mahasiswa Teknik Informatika Fakultas Teknik UNIB TA 2015/2016 (Studi Kasus Pada Pembelajaran Kalkulus); Prosiding SEMIRATA 2017 Bidang MIPA BKS-PTN Wilayah Barat.	Jambi. Ratu Convention Center 12 – 14 Mei 2017.	FMIPA UNJA
17	Collage Students' Errors in Solving Volume of Solids of Revolution Problems and the Scaffolding Given on Model APOS Learning. Proceeding ISBN : 978-602-8043-84-7. Bengkulu International Conference (BICSE-2017).	Rectorate Building 3rd Floor, University of Bengkulu. December 14 – 15, 2017.	UNIB
18	The Impact of Calculus Learning Based on APOS MODEL to Students' Mastery of Improper Integral Materials. Paper presented at Semirata and International Conference on Science and Technology (SEMIRATA –ICST) 2018.	Medan International Convention Center (MICC) May 4 - 6th, 2018. not yet published	FMIPA USU
19	The Effectivity of APOS Model Based Worksheets On The Improper Integral. Paper presented at International Conference on Mathematics, Science, Education and Technology (ICOMSET) 2018. At Universitas Negeri Padang.	Padang City, Indonesia. On October 4 – 5 th. not yet published	FMIPA UNP
20	Implementasi Model APOS Pada Mata Kuliah Kalkulus Integral Pada Bab Teknik Pengintegralan Di Prodi Pendidikan Matematika FKIP UNIB TA 2017/2018	Gedung Laboratorium Pembelajaran FKIP UNIB November 2018	PGSD FKIP UNIB
21	Building Critical, Tenacious, And Confidential Characters Through Application Of APOS Model (Case Study On Integral Calculus Learning). Proceeding ICETEP. ISSN: 2352-5398 ISBN: 978-94-6252-695-2 FKIP UNIB 26-28 october 2018. Atlantis Press	Gedung Laboratorium Pembelajaran FKIP UNIB 2018.	FKIP UNIB
22	Upaya Pengentasan Kemiskinan Melalui Perubahan Karakter Sebagai Dampak Penerapan Model Pembelajaran Yang Terpusat Pada Siswa. Akan dipresentasikan pada tanggal ... Juli 2019	Hotel Siantika Juli 2019	RENPER UNIB
23	Implementasi Model APOS Pada Bab Teknik Integrasi Di Prodi Pendidikan Matematika FKIP UNIB TA 2017/2018 Prosiding Seminar Nasional 2018. Hal.72-82 PGSD FKIP UNIB	FKIP Universitas Bengkulu	Magister Pendidikan Dasar & Pendidikan Guru Sekolah Dasar
24	Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Soal Cerita Himpunan Oleh Mahasiswa Pendidikan Matematika FKIP UNIB Diseminarkan Tahun 2019 (Dalam proses terbit di jurnal PGSD)	FKIP Universitas Bengkulu	Magister Pendidikan Dasar & Pendidikan Guru Sekolah Dasar

No	Judul Makalah	Waktu, Tempat Kegiatan	Penyelenggara
25	Practicality Test Of Student Worksheet (SWS) Based On: Action, Process, Object, Schema (APOS MODEL) Assisted On Geogebra In The Subject Of Riemann Sum. 2019	FKIP Universitas Bengkulu	S2 IPA FKIP (MASEIS)
26	The Effect Of Independent Learning Implementation In Integral Calculus Learning For The Topic Riemann Sums On Students Learning Outcomes.	Bengkulu, November 7, 2020 Daring (Zoom)	ICETeP-2 FKIP UNIB
27	Problem Solving Ability of Integration Technique in Integral Calculus Learning Based on Apos Model By The Third Semester of Mathematics Education Students Fkip Unib 2019/2020	Bengkulu, November 7, 2020 Daring (Zoom)	ICETeP-2 FKIP UNIB

IX. Pengalaman Mengajar

No	Nama Matakuliah
1	Kalkulus Diferensial
2	Kalkulus Integral
3	Aljabar Linear
4	Analisis Real
5	<i>Microteaching</i>
6	Kapita Selektta Pembelajaran Matematika Jenjang Sekolah Menengah
7	Kapita Selektta Pembelajaran Matematika Jenjang Sekolah Dasar
8	Seminar
9	Psikology
10	Geometri
11	Geometri Transformasi
12	Matematika Komputasi
13	Konsep Pemrograman
14	Struktur Data dan Algoritma
15	Pemrograman Berorientasi Objek
16	Analisa dan Perancangan Sistem Informasi

Data ini dibuat dengan sebenarnya dan jika perlu dapat dibuktikan kebenarannya.

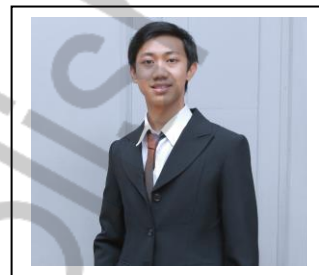
Bengkulu, 1 Maret 2021
Yang membuat,

Dr. Dra. Hanifah, M.Kom.
NIP. 196208151986032024

CURRICULUM VITAE

I. IDENTITAS DIRI

Nama : Epran
TTL : Bengkulu, 02 November 1999
Alamat : Jl. WR Supratman No.19 Kota Bengkulu
Agama : Islam
Status : Mahasiswa
Jumlah Saudara : 4
Hobi : Membaca, menulis dan bermain bulu tangkis
Moto : - Lakukan semaksimal mungkin walaupun hasilnya tidak maksimal
- Sebaik-baik manusia adalah yang bermanfaat bagi orang lain
Email : epranabdullah@gmail.com
Media Sosial : - IG @epranabdullah
- Wa. 085273351362
No. Hp : 082269414832



Riwayat Pendidikan

SD/MI : SDN 69 Kota Bengkulu (2006-2012)
SMP/MTSn : SMPN 11 Kota Bengkulu (2012-2015)
SMA/MA : SMAN 06 Kota Bengkulu (2015-2018)
Universitas : Universitas Bengkulu (2018-Sekarang)

Identitas Orang Tua

Ayah : Darwan
Pekerjaan Ayah : Buruh Harian
Ibu : Kulmawati
Pekerjaan Ibu : IRT

II. PRESTASI

Nama Prestasi/Penghargaan	*Tingkat	Tahun
Juara Harapan 1 Lomba Marathon Mathematics Universitas Muhammadiyah Bengkulu	Regional	2017
Juara Harapan 1 LCTI AKSI FOSI UNIB	Regional	2017
Juara 3 LKTA Islamic Expo UNIB	Regional	2018
Juara 1 Lomba Debat FUAD IAIN Bengkulu	Regional	2018
Finalis LKTI Sociology Fair FISIP UNIB	Regional	2018
Juara Harapan 1 LKTA Islamic Expo UKM Kerohanian UNIB	Kampus	2018
Juara Harapan 1 LKTI Regation Jilid III Himatro UNIB	Nasional	2019
Delegasi Bengkulu dalam Kegiatan Gladian Sejarah Pemuda Indonesia (GSPI) Oleh Kemendikbud RI dan Kemenko PMK di Semarang, Jawa Tengah	Nasional	2019

Nama Prestasi/Penghargaan	*Tingkat	Tahun
Finalis LKTIA FPPI FKIP Universitas Lampung	Nasional	2019
Juara 3 Lomba Cipta Puisi Dalam Memperingati Hari Kesaktian Pancasila FKIP UNIB	Kampus	2019
Delegasi Bengkulu dalam Kegiatan Kemah Budaya Kaum Muda (KBKM) Oleh Kemendikbud RI di Kompleks Candi Prambanan, Yogyakarta	Nasional	2019
Juara 3 Lomba Cerdas Tangkas Mathematics Vaganza FMIPA UNIB	Regional	2019
Juara 3 Esai Energi Literasi Oleh Komunitas Teras Timur, Maluku Utara	Nasional	2019
Juara Harapan 2 LKTI Nasional POIF XXII+ Himafi UNIB	Nasional	2019
Student Exchange FKIP UNIB ke Universitas Maritim Raja Ali Haji, Kepulauan Riau	Kampus	2019
Penerima Beasiswa Mahasiswa Berprestasi BEM FKIP KBM UNIB	Kampus	2020
Penerima dana hibah Kompetisi Bisnis Manajemen Mahasiswa Indonesia (KBMI) oleh Kemendikbud	Nasional	2020
Juara 2 KMI Expo XI Kemendikbud di Universitas Podoromo	Nasional	2020

III. PENGALAMAN ORGANISASI

Nama Organisasi	Jabatan	Tahun
OSIS SMPN 11 Kota Bengkulu	Co.Keagamaan	2014-2015
ROHIS SMAN 06 Kota Bengkulu	Ketua Umum	2016-2017
Islam Peduli Masyarakat Bengkulu (IPMB)	Ketua/Founder	2017-sekarang
Laskar Rafflesia	Ketua/Founder	2019-sekarang
HIMATIKA FKIP UNIB	Staff Kelembagaan	2018-2019
UKM FOSI FKIP UNIB	Sekretaris Umum	2018-2019
UKM P3M KBM UNIB	Sekdept Diklat	2019-2020

IV. PENGALAMAN PEKERJAAN

Nama Pekerjaan	Tahun
Asisten Pembimbing Olimpiade Matematika SMAN 06 Kota Bengkulu	2018-2019
Bimbingan Belajar Privat	2017-Sekarang
Sekretaris Bimbingan Belajar Himath PrivateLess	2019-Sekarang
Manajer Produksi dan Kemitraan KOMOCHA PRODUCTION	2020-Sekarang

CURRICULUM VITAE

I. IDENTITAS DIRI

Nama : Lara Sentika
TTL : Talang Karet, 13 Mei 2000
Alamat : Desa Talang Karet, Kec. Tebat Karai,
Kab. Kepahiang, Prov. Bengkulu
Agama : Islam
Status : Mahasiswa
Jumlah Saudara : 2
Hobi : merajut, menonton dan *traveling*.
Motto : - perlakukan orang lain sebagaimana diri sendiri ingin diperlakukan
- segala yang terjadi pasti adalah yang terbaik dari Allah SWT.
Email : larasentika05@gmail.com
Media Sosial : Wa. 0895604870904
No. Hp : 085273979475



Riwayat Pendidikan

SD/MI : SDN 03 Tebat Karai (2006-2012)
SMP/MTSn : SMPN 2 Tebat Karai (2012-2015)
SMA/MA : SMAN 1 Kepahiang (2015-2018)
Universitas : Universitas Bengkulu (2018-Sekarang)

Identitas Orang Tua

Ayah : Mintarya
Pekerjaan Ayah : Petani
Ibu : Neti Yus Laili
Pekerjaan Ibu : IRT

II. PRESTASI

Nama Prestasi/penghargaan	*Tingkat	Tahun
Juara 3 Lomba desain motif batik (FLS2N)	Provinsi	2014
Juara 1 Lomba desain motif batik (FLS2N)	Kabupaten	2014
Juara 3 lomba melukis Aksara Jungle Fair III	Regional	2014
Juara 1 lomba mading Aksara Jungle Fair III	Regional	2014
Juara 3 lomba melukis dalam kegiatan HUT KEMRI ke-70	kabupaten	2015
Juara 1 lomba debat PAI pentas PAI	kabupaten	2017
Juara 2 lomba debat PAI pentas PAI	provinsi	2017
Juara 1 lomba olimpiade matematika (OSN)	kabupaten	2017
Juara 3 Lomba LCT Mathematics Vaganza FMIPA Universitas Bengkulu	Provinsi	2019
Juara 3 Lomba Olimpiade Matematika Tingkat Mahasiswa dalam Ajang Mathematics Championships 2019	Sumatera	2019

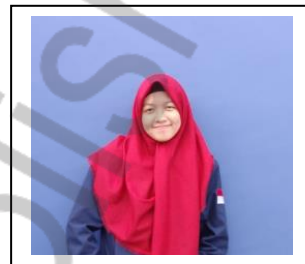
III. PENGALAMAN ORGANISASI

Nama Organisasi	Jabatan	Tahun
OSIS SMPN 2 Tebat Karai	Bendahara Umum	2013-2014
Himpunan Mahasiswa Pendidikan Matematika (Himatika) FKIP UNIB	Staff Danus	2018-2019

CURRICULUM VITAE

I. IDENTITAS DIRI

Nama : Nora Pika Anggraini
TTL : Bengkulu, 15 November 2000
Alamat : Jl. Kalimantan No 61 RT 13 RW 04 Rawa Makmur Permai Kec. Muara Bangkahulu Kota Bengkulu Provinsi Bengkulu
Agama : Islam
Status : Mahasiswa
Jumlah Saudara : 5
Hobi : membaca, menulis, mendengarkan, bermain *badminton*
Motto : Semua Tergantung pada niat lakukan yang terbaik dan berdoa
Jangan tanyakan apa yang engkau terima tapi tanyakan apa yang telah engkau berikan untuk kebermanfaatan dan kebaikan
Email : npikaanggraini@gmail.com
Media Sosial : Wa. 089677851600
Ig : @Npikaa_
No. Hp : 089677851600



Riwayat Pendidikan

SD/MI : SDN 01 Pondok Kelapa (2006-2011)
SDN 68 Kota Bengkulu (2011-2012)
SMP/MTSn : SMPN 2 Kota Bengkulu (2012-2015)
SMA/MA : SMAN 5 Kota Bengkulu (2015-2018)
Universitas : Universitas Bengkulu (2018-sekarang)

Identitas Orang Tua

Ayah : Darwan
Pekerjaan Ayah : Petani
Ibu : Eli Hertati
Pekerjaan Ibu : PNS (Guru SDN 02 Pondok Kelapa)

II. PRESTASI

Nama Prestasi/penghargaan	*Tingkat	Tahun
Peraih Pendanaan Program Kreativitas (PKM) Skema PKMK “Kapsul Kebiul”	Nasional	2020
Juara 1 Lomba Cipta Puisi BEM FKIP KBM UNIB	Fakultas	2020
Peserta Musyawarah IKAHIMATIKA Wilayah II 2020	Wilayah II	2020
P2PEMIRA Universitas Bengkulu	Universitas	2020
Penerima Beasiswa PPA (Peningkatan Prestasi Akademik)	Kampus	2019
P2PEMIRA FKIP UNIB	Fakultas	2019

Nama Prestasi/penghargaan	*Tingkat	Tahun
Penanggung Jawab Paper Mob PKK FKIB UNIB	Fakultas	2019
Penanggung Jawab Bakti Sosial BEM FKIP KBM UNIB	Fakultas	2019-2020

III. PENGALAMAN ORGANISASI

Nama Organisasi	Jabatan	Tahun
UKM Media Rafflesia FKIP UNIB	DPO (Dewan Pertimbangan Organisasi)	2020- Sekarang
UKM Media Rafflesia FKIP UNIB	Kepala Divisi <i>Research and Development</i>	2019-2020
IKAHIMATIKA Wilayah II	Kepala Divisi keilmuan dan keprofesian	2020-sekarang
HIMATIKA FKIP UNIB	Kepala Biro Kesekretariatan	2020-sekarang
HIMATIKA FKIP UNIB	Anggota Departemen Kelembagaan	2019-2020
BEM FKIP KBM UNIB	Sekretaris Dinas Sosial Dedikasi Masyarakat	2019-Sekarang
SENAT SMAN 5 Kota Bengkulu	Koordinator Evaluasi	2016-2017
Bendahara Parawira Cendana 5	Bendahara	2016-2017

IV. PENGALAMAN KERJA

Nama Pekerjaan	Tahun
Bimbingan Belajar Privat	2020-Sekarang
Pengawas Try Out Simultan SBMPTN se-Nasional	2019

BIODATA

KAPITA MATEMATIKA JENJANG PENDIDIKAN MENENGAH

1. EDITOR



Dr. Dra. Hanifah, M.Kom., lahir di Sungai Tanang, Agam, 15 Agustus 1962. Beliau menyelesaikan jenjang pendidikan SD di Sungai Tanang, SMP di Banuhampu, dan SMAN 2 Bukit tinggi. Dari tahun 1981-1984, beliau menyelesaikan studi S-1 FKIE IKIP Padang, 1997-1999 menyelesaikan S-2 Ilmu Komputer di Universitas Indonesia, dan 2010-2015 menyelesaikan S-3 Ilmu Pendidikan Konsentrasi MIPA di Padang. Beliau saat ini merupakan Dosen Prodi Pendidikan Matematika JPMIPA FKIP Universitas Bengkulu.

2. PENYUSUN

- a. Epran
- b. Lara Sentika
- c. Nora Pika Anggraini

3. PENULIS

Penulis buku *Kapita Selekt Matematika Jenjang Menengah* ini adalah mahasiswa Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Bengkulu angkatan 2018 Kelas A dan B. penulis terdiri dari 62 orang dengan 11 orang laki-laki dan 51 orang perempuan.