

# PANDUAN PENGEMBANGAN BAHAN AJAR GEOMETRI SMP BERBASIS MODEL APOS BERBANTUAN GEOGEBRA

Untuk Guru Matematika SMP/ Mts Kota Bengkulu



## TIM PENYUSUN

Dr. Hanifah, M.Kom  
Raudya Tuzzahra, S.Pd., M.Pd.Mat.  
Lilia Gina Febrila, S.Pd

# **Panduan Pengembangan Bahan Ajar Geometri SMP berbasis Model APOS Berbantuan Geogebra Untuk Guru Matematika SMP/MTs Kota Bengkulu**

**Penyusun:**  
**Dr. Hanifah, M.Kom**  
**Raudya Tuzzahra, S.Pd, M.Pd. Mat**  
**Lilia Gina Febrila, S.Pd**

**Diterbitkan oleh:**



**UPP**  
FKIP UNIB

**Unit Penerbitan dan Publikasi FKIP Univ. Bengkulu**  
Gedung Laboratorium Pembelajaran FKIP  
Jalan W.R. Supratman, Kandang Limun, Kota Bengkulu 38371A  
Telp. (0736) 21186, 0811737956 Fax. (0736) 21186  
Laman: [fkip.unib.ac.id/unit-penerbitan/](http://fkip.unib.ac.id/unit-penerbitan/) email: [uppfkip@unib.ac.id](mailto:uppfkip@unib.ac.id)

# **Panduan Pengembangan Bahan Ajar Geometri SMP Berbasis Model APOS Berbantuan Geogebra**

## **Nama Penulis**

*Dr. Hanifah, M.Kom*  
*Raudia Tuzzahra, S.Pd, M.Pd.Mat*  
*Lilia Gina Febria, S.Pd*

## **Desain Cover:**

Janna Alvina

## **Tata Letak:**

Raudia Tuzzahra, Janna Alvina

## **ISBN :**

**978-623-7074-95-3**

## **Cetakan Pertama:**

November, 2021

---

Hak Cipta 2021, pada penulis  
Isi diluar tanggung jawab percetakan

---

**Copyright © 2021 by UPP FKIP UNIB**

*All Right Reserved*

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

## **UPP FKIP UNIB**

Jl. W.R. Supratman, Kandang Limun, Kota Bengkulu 38371A

*Telp. (0736) 21186, Fax. (0736) 21186*

Laman: [www.fkip.unib.ac.id/unit-penerbitan/](http://www.fkip.unib.ac.id/unit-penerbitan/)

*E-mail: [uppfkip@unib.ac.id](mailto:uppfkip@unib.ac.id)*

## **Pengantar**

Puji dan syukur penyusun panjatkan atas ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan panduan Pengembangan Bahan Ajar Geometri Model Apos Berbantuan Geogebra Pada Guru Matematika SMP/MTs Kota Bengkulu. Panduan ini digunakan sebagai penunjang kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan tema “Pelatihan Pengembangan Bahan Ajar Geometri Model APOS Berbantuan Geogebra Pada Guru Matematika SMP/MTs Kota Bengkulu tahun 2021.

Panduan ini juga dilengkapi dengan contoh RPP dan LKPD yang dikembangkan dari indikator materi matematika SMP/MTs dengan mengacu model APOS dan penggunaan Software Geogebra. Kompetensi dasar materi yang menjadi acuan penyusunan instrument berdasarkan kurikulum 2013.

Dalam kesempatan ini, tim penyusun ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan selama proses penyelesaian panduan ini. Ucapan terimakasih kepada LPPM Universitas Bengkulu dan MGMP Matematika SMP/MTS Kota Bengkulu. Semoga panduan ini dapat membantu khususnya bagi guru matematika SMP/MTs dalam mengembangkan bahan ajar sehingga memperluas sumber belajar. Saran dalam penyempurnaan panduan ini sangat diharapkan. Semoga panduan ini bisa bermanfaat untuk semua penggunanya.

Bengkulu, Agustus 2021

Tim Penyusun

## Daftar Isi

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>v</b>
<b>PETUNJUK PENGGUNAAN PANDUAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>Bagian 1 Geogebra.....</b>	<b>1</b>
A. Pengantar Geogebra .....	1
B. Manfaat Geogebra .....	1
C. Tahapan Instalisasi program .....	2
D. Menu Geogebra .....	5
<b>Bagian II Model APOS .....</b>	<b>15</b>
A. Pengertian Model APOS .....	15
B. Sintaks Model APOS .....	16
<b>Bagian III Tahapan Penyusunan Bahan Ajar .....</b>	<b>18</b>
A. Tahapan Menyusun RPP.....	18
B. Tahapan Menyusun LKPD.....	20
C. Lembar Kegiatan Peserta .....	21
<b>Daftar Pustaka.....</b>	<b>25</b>
<b>Lampiran .....</b>	<b>26</b>

## **Petunjuk Penggunaan**

### **A. Deskripsi Panduan**

Panduan ini berupa acuan dan tahapan dalam pengembangan Bahan ajar berupa RPP dan LKPD berbasis Model APOS dengan Berbantuan GEOGEBRA. Panduan ini berisi petunjuk penggunaan geogebra yang dimulai dari instalisasi dan pengenalan geogebra secara mendalam. RPP dan LKPD yang disusun berbasis praktikum yaitu penggunaan software komputer yaitu geogebra. Panduan ini juga dilengkapi tahapan menyusun RPP dan LKPD yang dilengkapi dengan contoh. Sehingga mudah untuk diikuti oleh guru dalam menyusun bahan ajar.

### **B. Petunjuk Penggunaan**

Petunjuk penggunaan paduan pengembangan bahan ajar berbasis model APOS dengan geogebra sebagai berikut.

1. Baca tahapan atau alur pengembangan terlebih dahulu
2. Instalisasi program geogebra pada PC anda
3. Rancang indikator dari setiap kompetensi dasar sesuai dengan kata kerja operasional yang mengacu pada Kurikulum 2013
4. Ikuti langkah model APOS dalam menyusun bahan ajar

## **BAB I Geogebra**

### **A. Pengantar Geogebra**

Salah satu program komputer (*software*) yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika khususnya geometri adalah GeoGebra. Program ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep yang telah dipelajari maupun sebagai sarana untuk mengenalkan atau mengkonstruksi konsep baru.

Salah satu program komputer (*software*) yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran matematika adalah program GeoGebra. GeoGebra dikembangkan oleh Markus Hohenwarter pada tahun 2001. GeoGebra adalah program komputer (*software*) untuk membelajarkan matematika khususnya geometri dan aljabar (Hohenwarter, 2008). Menurut Hohenwarter (2008), program GeoGebra sangat bermanfaat bagi guru maupun peserta didik. Tidak sebagaimana pada penggunaan software komersial yang biasanya hanya bisa dimanfaatkan di sekolah, Geogebra dapat diinstal pada komputer pribadi dan dimanfaatkan kapan dan di manapun oleh peserta didik. Bagi guru, GeoGebra menawarkan kesempatan yang efektif untuk mengkreasi lingkungan belajar online interaktif yang memungkinkan peserta didik mengeksplorasi berbagai konsep-konsep matematika.

Geogebra adalah software matematika dinamis yang menggabungkan geometri, aljabar, dan kalkulus dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran matematika. Di satu sisi, GeoGebra adalah sistem geometri dinamik. Anda dapat melakukan konstruksi dengan titik, vektor, ruas garis, garis, irisan kerucut, begitu juga dengan fungsi, dan mengubah hasil konstruksi selanjutnya.

### **B. Manfaat Geogebra**

Menurut Mahmudi (2010) pemanfaatan program GeoGebra memberikan beberapa keuntungan, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Lukisan-lukisan geometri yang biasanya dihasilkan dengan dengan cepat dan teliti dibandingkan dengan menggunakan pensil, penggaris, atau jangka.
2. Adanya fasilitas animasi dan gerakan-gerakan manipulasi (*dragging*) pada program GeoGebra dapat memberikan pengalaman visual yang lebih jelas kepada peserta didik dalam memahami konsep geometri.
3. Dapat dimanfaatkan sebagai balikan/evaluasi untuk memastikan bahwa lukisan yang telah dibuat benar.
4. Mempermudah guru/peserta didik untuk menyelidiki atau menunjukkan sifat-sifat yang berlaku pada suatu objek geometri.

Menurut Hohenwarter & Fuchs (2004), GeoGebra sangat bermanfaat sebagai media pembelajaran matematika dengan beragam aktivitas sebagai berikut:

1. Sebagai media demonstrasi dan visualisasi Dalam hal ini, dalam pembelajaran yang bersifat tradisional, guru memanfaatkan GeoGebra untuk mendemonstrasikan dan memvisualisasikan konsep-konsep matematika tertentu.
2. Sebagai alat bantu konstruksi Dalam hal ini GeoGebra digunakan untuk memvisualisasikan konstruksi konsep matematika tertentu, misalnya mengkonstruksi lingkaran dalam maupun lingkaran luar segitiga, atau garis singgung.
3. Sebagai alat bantu proses penemuan Dalam hal ini GeoGebra digunakan sebagai alat bantu bagi peserta didik untuk menemukan suatu konsep matematis, misalnya tempat kedudukan titik-titik atau karakteristik grafik parabola.

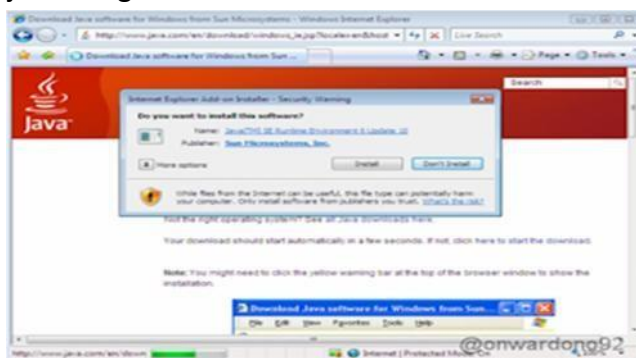
### C. Tahapan Instalasi Program

Sebelum program GeoGebra dapat digunakan pada komputer Anda harus mengunduh aplikasi GeoGebra terlebih dahulu. Aplikasi GeoGebra tersedia di situs <http://www.geogebra.org/>. Untuk megunduh file ini silahkan masuk ke situs tersebut kemudian pilih link Installer. Installer GeoGebra juga tersedia dalam beberapa platform berbeda. Pilih installer yang sesuai dengan sistem operasi yang anda gunakan. Setelah installer selesai didownload kemudian jalankan instalasi dan ikuti langkah instalasi sampai selesai. Berikut ini langkah-langkah yang digunakan pada PC yang terkendala untuk menginstal aplikasi GeoGebra.

1. Persiapan awal untuk menginstal Geogebra adalah menyiapkan aplikasi java agar terlebih dahulu terinstal pada komputer. Aplikasi java bisa diperoleh melalui link <http://java.com/en/download>



2. Silahkan di download hingga proses selesai kemudian lakukan penginstalan aplikasi java dengan cara klik instal





3. Tampilan awal instalasi aplikasi java seperti tampilan berikut. Klik next untuk melanjutkan



4. Tunggu hingga beberapa menit hingga proses instalasi java berhasil terpasang dikomputer



5. Selanjutnya adalah menyiapkan file aplikasi Geogebra yang bisa di download melalui link [www.Geogebra.org/download/](http://www.Geogebra.org/download/) kemudian pilih windows jika operasi sistem komputer menggunakan windows atau klik pilihan lain sesuai dengan gadget yang dimiliki



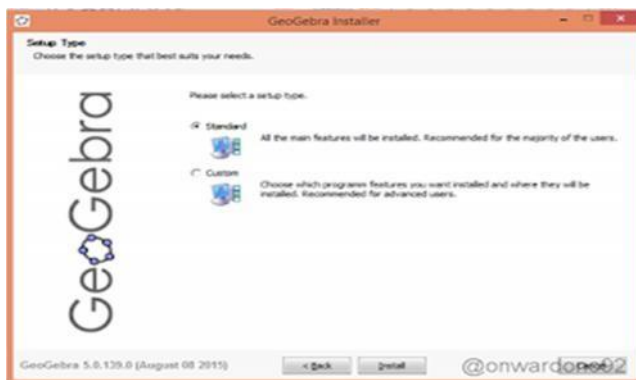
6. Setelah tahap download file selesai, langkah selanjutnya adalah menginstal aplikasi Geogebra dengan cara mengklik dua kali file yang telah didownload



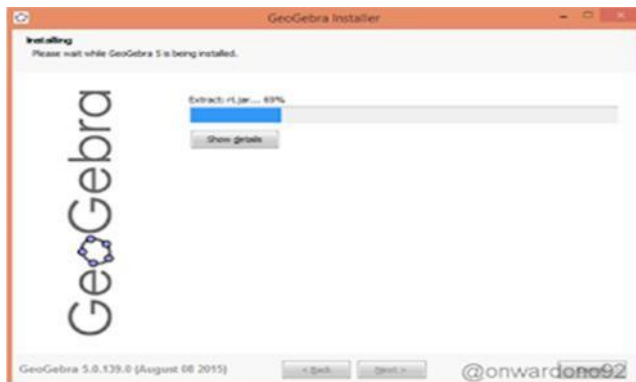
7. Pilih agree untuk masuk ke proses penginstalan



8. Pilih standar type kemudian klik instal



9. Tunggu beberapa menit sehingga proses penginstalan selesai

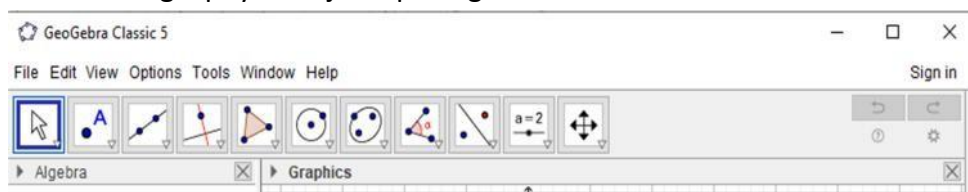


10. Proses instalasi selesai. Sekarang klik finish dan aplikasi Geogebra siap untuk digunakan



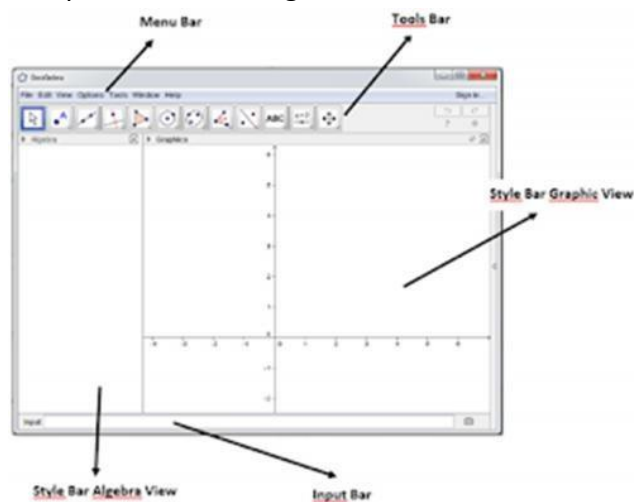
#### D. Menu Geogebra

Menu utama GeoGebra adalah: File, Edit, View, Option, Tools, Windows, dan Help untuk menggambar objek-objek geometri. Menu File digunakan untuk membuat, membuka, menyimpan, dan mengekspor file, serta keluar program. Menu Edit digunakan untuk mengedit lukisan. Menu View digunakan untuk mengatur tampilan. Menu Option untuk mengatur berbagai fitur tampilan, seperti pengaturan ukuran huruf, pengaturan jenis (style) objek-objek geometri, dan sebagainya. Sedangkan menu Help menyediakan petunjuk teknis penggunaan program GeoGebra. Berbagai menu selengkapnya disajikan pada gambar berikut ini.



#### Mengenal Fitur – fitur pada aplikasi GeoGebra

Tampilan Utama Geogebra



Keterangan:

1. Menu Bar

Adalah menu utama yang dimiliki Geogebra untuk mengatur segala keperluan pengguna saat menggunakan Geogebra. Menu bar ini terdiri dari file menu, edit menu, options menu, tools menu, window menu, help menu.

2. Tools Bar

Merupakan fitur-fitur untuk membuat objek matematika secara manual dengan cara mengklik object satu per satu yang ada pada tampilan graphic. Tools bar membantu pengguna untuk menghafal urutan pembuatan suatu objek matematika

3. Style Bar Graphic View

Salah satu gaya tampilan yang memungkinkan pengguna melihat object yang telah dibuat pada Geogebra. Sehingga dapat dilakukan customisasi lanjutan dan langsung ditampilkan hasilnya

4. Sytle Bar Algebra View

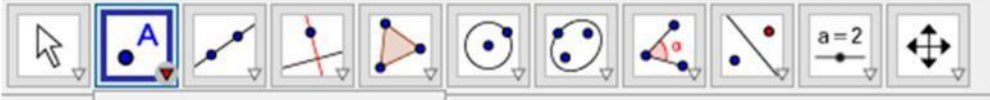












Salah satu gaya tampilan yang memungkinkan pengguna melihat daftar object yang telah dibuat ditinjau dari struktur aljabar. Pada style bar algebra view ini juga pengguna dapat menyembunyikan object sementara atau mengcustomisasi object dengan cara klik kanan pada object yang berada di kolom algebra view





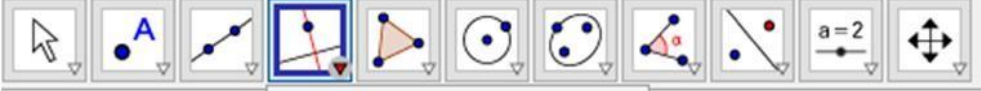







5. Input Bar














Secara otomatis input bar berada dipaling bawah tampilan Geogebra. Input bar sangat membantu pengguna secara langsung untuk membuat dan mendefinisikan objek matematika dalam tampilan aljabar yang kemudian menekan tombol enter setelah pendefinisian selesai









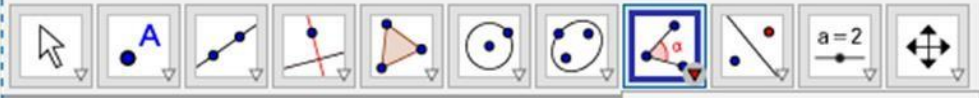




Tabel 1. Tools bar Geogebra serta fungsi

Ikon Tool Bar	Nama Tool Bar	Fungsi
		
	Move	Untuk memilih objek
	Move Around Point	Untuk memindahkan objek disekeliling titik
	Freehand Snap	Untuk membuat gambar dengan bebas
	Pen	Untuk membuat tulisan/ gambar dengan bebas





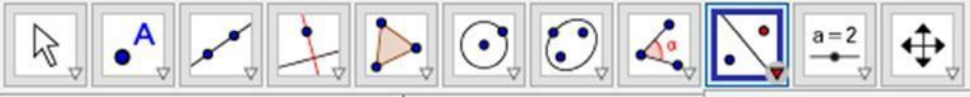






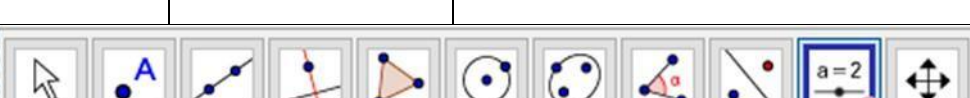

Ikon Tool Bar	Nama Tool Bar	Fungsi
		
	New Point	Untuk membuat titik
	Point on object	Untuk membuat titik pada objek
	Attach/ Deattach Point	Untuk mengaitkan titik
	Intersect	Untuk membuat titik potong
	Midpoint or center	Untuk membuat titik tengah
	Complex Number	Untuk mengetahui bilangan kompleks
	Extremum	Untuk menentukan titik maksimum/ minimum suatu grafik
	Roots	
		
	Line	Untuk membuat garis lurus
	Segment	Untuk membuat ruas garis dua buah titik
	Segment with given	Untuk membuat ruas garis yang ditentukan






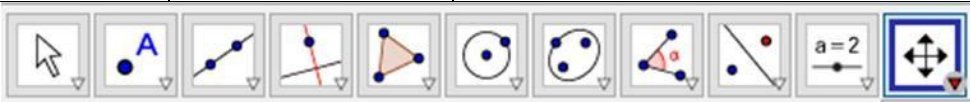







Ikon Tool Bar	Nama Tool Bar	Fungsi
	length	
	Ray	Untuk membuat garis cahaya
	Polyline	Untuk membuat banyak garis
	Vector	Untuk membuat vector diantara dua titik
	Vector from point	Untuk membuat vector dari suatu titik
		
	Perpendicular Line	Untuk membuat garis tegak lurus
	Parallel line	Untuk membuat garis sejajar
	Perpendicular bisector	Untuk membuat garis tegak lurus diantara dua titik
	Angle bisector	Untuk membagi sudut sama besar
	Tangents	Untuk membuat garis tangen
	Polar or diameter Line	Untuk membuat garis polar
	Best Fit Line	

Ikon Tool Bar	Nama Tool Bar	Fungsi
	Locus	Untuk membuat titik yang bergantung pada titik lain
		
	Polygon	Untuk membuat polygon diantara titik – titik
	Regular Polygon	Untuk membuat polygon dari n titik
	Rigid Polygon	Untuk membuat polygon yang bersimpul
	Vektor Polygon	Untuk membuat polygon dengan vector
		
	Circle through three points	Untuk membuat lingkaran melewati tiga titik
	Circle: Center & Radius	Untuk membuat tali busur yang disambungkan dengan garis
	Compass	Untuk membuat kompas
	Circle through 3 points	Untuk membuat busur tiga titik pada lingkaran
	Semicircle	Untuk membuat setengah lingkaran
	Circular Arc	Untuk membuat

Ikon Tool Bar	Nama Tool Bar	Fungsi
	Circumcircular Arc	
	Circular Sector	
	Circumcircular sector	
		
	Elips	Untuk membuat elips bebas
	Hiperbola	Untuk membuat hiperbola
	Parabola	Untuk membuat parabola
	Conic through 5 points	
		
	Angle	Untuk membuat besar sudut
	Angle with given size	Untuk membuat sudut yang ditentukan
	Distance or length	Untuk menghitung panjang ruas garis
	Area	Untuk menghitung luas daerah



Ikons Tool Bar	Nama Tool Bar	Fungsi
	Slope	Untuk membuat garis slope atau tangen
	Create list	Untuk membuat list number
	Relation	
	Function Inspector	Untuk menyelidiki terkait dengan fungsi
		
	Reflect about line	Untuk merefleksikan object dengan titik pusat atau garis
	Reflect object about point	Untuk membuat refleksi dari titik
	Reflect object about circle	Untuk merefleksikan objek melalui lingkaran
	Rotate around point	Untuk merotasikan objek dengan sudut
	Translate by Vector	
	Dilate from point	Untuk mendilatasi objek
		
	Slider	Untuk membuat peluncur/ slide

Ikon Tool Bar	Nama Tool Bar	Fungsi
	Text	Untuk membuat teks pada lembar grafik
	Image	Untuk menambahkan gambar
	Button	Untuk membuat tombol aktif
	Check Box	Untuk membuat tombol akhir hidden objek yang lebih dari satu
	Input Box	Untuk membuat kolom input box
		
	Move graphic view	Untuk memindahkan/ menggeser tampilan grafik
	Zoom in	Untuk memperbesar tampilan grafik
	Zoom out	Untuk memperkecil tampilan grafik
	Show or hide object	Untuk menyembunyikan atau menampilkan objek
	Show or hide label	Untuk menyembunyikan dan memunculkan nama label objek
	Delete	Untuk menghapus objek
	Copy visual style	Untuk menyalin objek

### Menu File

<b>New Window</b>	Menampilkan file kosong Geogebra tanpa menutup file yang sudah terbuka
<b>New</b>	Menampilkan file kosong Geogebra dan menutup file yang sedang terbuka
<b>Open</b>	Membuka file Geogebra yang sudah ada
<b>Open Recent</b>	Melihat daftar dan membuka file Geogebra yang baru saja ditutup
<b>Save</b>	Menyimpan file Geogebra
<b>Save as</b>	Menyimpan ulang file Geogebra dengan nama yang berbeda
<b>Share</b>	Berbagi file Geogebra ke pengguna yang lain
<b>Export</b>	Mengubah format file Geogebra sesuai dengan kebutuhan, seperti mengubah ke format gambar, webpage, copy clipboard dll
<b>Print Preview</b>	Melihat tampilan Geogebra sebelum di cetak melalui printer
<b>Close</b>	Menutup aplikasi Geogebra

### Menu Edit

<b>Undo</b>	Memembalikan tampilan ke posisi terakhir
<b>Redo</b>	Memembalikan tampilan setelah tidak sengaja terhapus
<b>Copy</b>	Menyalin objek yang ada di Geogebra
<b>Paste</b>	Menempelkan objek yang sudah disalin
<b>Graphics view to clipboard</b>	Menyalin tampilan Geogebra untuk ditempelkan ke microsoft word
<b>Insert image from</b>	Menambahkan file gambar kedalam tampilan graphic Geogebra
<b>Object properties</b>	Mengubah pengaturan tampilan objek
<b>Select all</b>	Memilih semua objek

### Menu View

<b>Algebra</b>	Memunculkan tampilan aljabar
<b>Spreadsheet</b>	Menampilkan kolom dan baris seperti excel
<b>CAS</b>	Menampilkan kalkulator aljabar
<b>Graphics</b>	Menampilkan tampilan grafik
<b>Graphics 2</b>	Menampilkan tampilan grafik ke 2
<b>3D Graphics</b>	Menampilkan tampilan 3 dimensi
<b>Constructon Protocol</b>	Menampilkan daftar object secara terurut
<b>Probability Calculator</b>	Menampilkan kalkulator peluang
<b>Keyboard</b>	Menampilkan keyboard virtual Geogebra
<b>Input Bar</b>	Menampilkan / menyembunyikan kolom input bar yang ada dibawah Geogebra
<b>Layout</b>	Mengatur tampilan Geogebra secara komprehensif
<b>Refresh Views</b>	Menyegarkan/memuat ulang tampilan geogebra

### Menu Options

<b>Algebra Description</b>	Value: menampilkan hasil object Definisi : menampilkan nama suatu objek Command : menampilkan formula suatu objek
<b>Rounding</b>	Mengatur jumlah tempat desimal atau angka yang hendak dimunculkan
<b>Labeling</b>	Menentukan pengaturan label dari objek yang sudah dibuat
<b>Font Size</b>	Mengatur ukuran tampilan huruf
<b>Language</b>	Mengatur bahasa interface Geogebra
<b>Advanced</b>	Pengaturan lebih lanjut mengenai tampilan grafik Geogebra
<b>Save Sttings</b>	Menyimpan pengaturan yang telah dibuat
<b>Restore Settings</b>	<b>Default</b> Mengembalikan pengaturan saat awal penginstalan

### Menu Tools

<b>Customize Toolbar</b>	Mengatur beberapa tool bar yang akan ditampilkan
<b>Create New Tool</b>	Membuat tool bar baru dari beberapa fungsi tool bar yang sudah ada
<b>Manage Tools</b>	Untuk menghapus dan memodifikasi nama dan icon tool bar

### Menu Help

<b>Tutorials</b>	Untuk membuka link panduan penggunaan
<b>Manual</b>	Untuk membuka link manual operasi Geogebra
<b>Geogebra Forum</b>	Membuka link forum Geogebra
<b>About / License</b>	Informasi lisensi Geogebra
<b>Report Bug</b>	Laporkan kesalahan dari fungsi aljabar atau ikonik yang ada di Geogebra

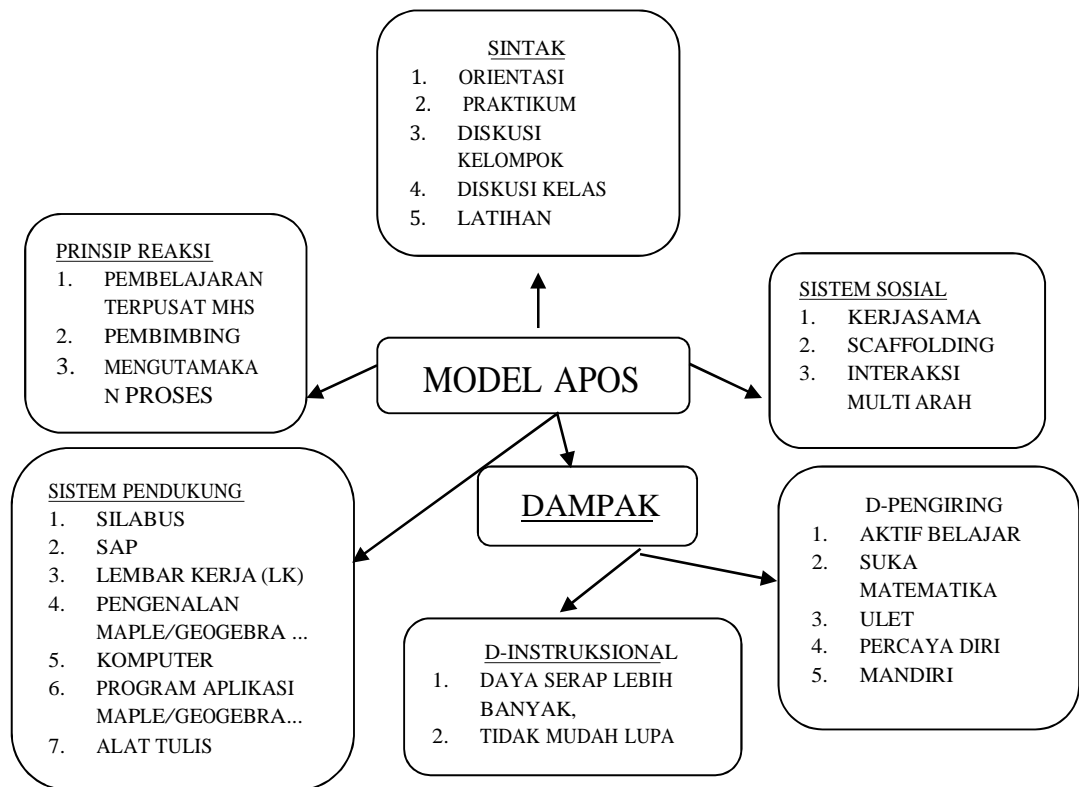
## Bagian II Model APOS

### A. Pengertian Model APOS

Teori APOS muncul dengan tujuan untuk memahami mekanisme abstraksi reflektif yang diperkenalkan oleh Piaget yang menjelaskan perkembangan berpikir logis matematika untuk anak-anak (Khairani, 2016:48). Teori APOS dapat digunakan secara langsung dalam membandingkan keberhasilan atau kegagalan individu yang berkaitan dengan konstruksi mental yang telah terbentuk untuk suatu konsep matematika. Misalkan ada dua individu yang kelihatannya sama-sama menguasai suatu konsep matematika, dengan teori APOS dapat dideteksi lebih lanjut siapa yang penguasaan konsep matematikanya lebih baik, yaitu jika seseorang dapat menjelaskan lebih lanjut konsep tersebut maka ia berada pada tingkat yang lebih baik daripada yang satunya. Disamping itu, jika konstruksi mental APOS, yaitu *action*, *process*, *object*, dan *schema* untuk suatu konsep matematika telah dikonstruksi oleh individu dengan baik, maka dapat dipakai untuk membuat prediksi yang mantap dari individu tersebut akan berhasil menggunakan konsep matematika tersebut dalam menyelesaikan suatu persoalan.

Menurut Hanifah (2016:25) Teori APOS jika dikaitkan antara Matematika/Kalkulus, implementasi teori APOS, dan kemampuan berfikir tingkat tinggi, maka dapat disimpulkan bahwa bila pembelajaran Matematika /Kalkulus diajarkan dengan pendekatan terpusat pada peserta didik, dan berbasis teori APOS, maka akan terbangun kemampuan berfikir tingkat tinggi peserta didik. Menurut Dubinsky (dalam Hanifah, 2019) APOS merupakan suatu teori pembelajaran yang dikhususkan untuk pembelajaran matematika di tingkat perguruan tinggi, yang mengintegrasikan penggunaan komputer, belajar dalam kelompok kecil, dan memperhatikan konstruksi-konstruksi mental yang dilakukan oleh mahasiswa dalam memahami suatu konsep matematika. Konstruksi-konstruksi mental tersebut adalah: aksi (*action*), proses (*process*), objek (*object*), dan skema (*schema*) yang disingkat dengan APOS.

Dalam buku yang dikembangkan oleh Hanifah pada tahun 2019, telah dikembangkan model pembelajaran yang diberi nama Model Pembelajaran Kalkulus Berdasarkan Teori APOS (MPK-APOS) (Hanifah, 2015). MPK-APOS hanya berlaku untuk matakuliah Kalkulus, sehingga MPK-APOS dilakukan pengembangan lagi agar bisa dipakai oleh matakuliah matematika lainnya seperti Geometri, Aljabar Linear, Geometri Transformasi. Hasilnya adalah sebagai berikut.



**Gambar 1** Model Pembelajaran Matematika Berdasarkan Teori APOS (Hanifah, 2016)

## B. Sintaks Model APOS

Seiring berjalannya waktu dan bertambahnya wawasan dan pengalaman, maka lembar kerja berbasis model APOS ikut mengalami perubahan. Sebelumnya Lembar Kerja terdiri dari Lembar Kerja Praktikum, Lembar Kerja Manual dan Lembar Latihan. Dilakukan perbaikan pada lembar kerja yang isinya memuat kegiatan setiap fase. Berikut ini adalah sintaks yang digunakan dalam penerapan Teori APOS untuk pembelajaran di sekolah yang dimodifikasi dari sintaks Teori APOS menurut Hanifah (2019: 73)

- a. Fase Orientasi. Kegiatan mengarahkan peserta didik untuk siap menerima pembelajaran dengan pokok bahasan terbaru. Minggu pertama, peserta didik dibentuk menjadi berapa kelompok kecil yang heterogen. Dilanjutkan dengan peserta didik mendapatkan LKPD dengan Teori APOS.
- b. Fase Praktikum. Fase peserta didik melaksanakan perintah suatu program aplikasi komputer misalnya GeoGebra untuk Geometri sekolah, dimana perintah tersebut tersedia pada Lembar Kerja pada fase Praktikum. Tujuan fase praktikum adalah untuk mengenalkan peserta didik pada suatu situasi atau informasi yang baru

(konsep-konsep yang baru). Fase Praktikum dipilih karena sudah dijelaskan sebelumnya bahwa karakteristik pembelajaran matematika berdasarkan teori APOS adalah pengetahuan dikonstruksi menggunakan mental APOS (Aksi, Proses, Objek dan Skema).

- c. Fase Diskusi Kelompok Kecil. Fase peserta didik dalam kelompok kecil membicarakan atau menjawab pertanyaan – pertanyaan yang telah disediakan pada Lembar Kerja untuk fase Diskusi Kelompok Kecil. Pertanyaan tersebut akan menggiring peserta didik untuk menemukan konsep yang sedang mereka pelajari.
- d. Fase Diskusi Kelas. Kegiatan dimana kelompok peserta didik yang terpilih mempresentasikan kesimpulan atau mempresentasikan penyelesaian salah satu soal pada fase diskusi kelompok kecil atau soal lainnya di depan kelas. Diskusi kelas yang dilaksanakan setelah Diskusi Kelompok bertujuan agar peserta didik yang mampu menyelesaikan soal-soal yang ada pada fase diskusi kelompok kecil, dapat menjelaskannya di depan kelas sehingga teman-teman di kelas mempunyai pemahaman yang sama. Andai peserta didik salah langkah, maka pendidik bisa meluruskan dengan cara memberikan *scaffolding*.
- e. Fase Latihan. Tujuan dari fase Latihan adalah untuk memantapkan pemahaman peserta didik akan suatu pokok bahasan, yang telah dibahas pada fase sebelumnya. Terbatasnya waktu di kelas, maka soal-soal yang ada pada Latihan bisa dijadikan pekerjaan rumah (PR). Dalam menyelesaikan PR, peserta didik diminta mempelajari buku Geometri, sehingga keterbatasan waktu dan info ketika di kelas dapat dilengkapi mahasiswa dari mempelajari buku Geometri di rumah.
- f. Fase Evaluasi. Fase evaluasi adalah fase pendidik mengumpulkan informasi yang dapat dipakai untuk pengambilan keputusan, apakah materi bisa diteruskan atau dilakukan pemberian bantuan untuk perbaikan, atau untuk keputusan lainnya.
- g. Waktu Istirahat. Andai peserta didik kelihatan lelah bekerja berturut-turut selama beberapa jam pelajaran, sebaiknya diberikan waktu istirahat 10 menit sebelum fase diskusi kelas dilanjutkan.

Dengan demikian fase: Orientasi, Praktikum, Diskusi dalam kelompok Kecil, Diskusi Kelas, Latihan dan Evaluasi, merupakan rangkaian kegiatan yang akan membantu peserta didik dalam memahami konsep Geometri. Dampak dari belajar menggunakan Model APOS yang diharapkan adalah peserta didik mampu bekerjasama, mampu berkomunikasi, dan memiliki kemampuan-kemampuan lainnya yang bermanfaat bagi peserta didik itu sendiri.

## Bag 3 TAHAPAN PENYUSUNAN BAHAN AJAR

### A. Tahapan Menyusun RPP

#### 1. Membuat Identitas

Nama sekolah : SMP  
Mata pelajaran : Matematika  
Kelas/semester : IX/I  
Materi Pokok : Dilatasi  
Alokasi waktu : 2x40 Menit

#### 2. Kompetensi Inti

Menyusun Kompetensi Inti (KI1-KI4)

##### A. Kompetensi Inti

**KI 1** : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.

**KI 2** : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleran, gotong royong), santun, dan percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya

**KI 3** : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata

**KI 4** : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

#### 3. Kompetensi Dasar dan Indikator

Memilih KD 3 dan KD 4 serta menyusun Indikator. Indikator disusun berdasarkan kata kerja operasional yang dapat terukur. Salah satu contoh pemilihan kompetensi dasar dan indikator seperti berikut.

No	Kompetensi Dasar	Indikator
1	3.5 Menjelaskan Transformasi geometri (Refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual	3.5.1 Menemukan Konsep dilatasi dan menjelaskan sifat-sifat dilatasi 3.5.2 Menentukan hubungan antara suatu titik dengan hasil dilatasi
2	4.5 Menyelesaikan masalah Kontekstual yang berkaitan dengan transformasi (Refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)	4.10.1 Memecahkan masalah kontekstual yang berkaitan dengan dilatasi

Kompetensi Dasar Geometri SMP berdasarkan Kurikulum 2013 sebagai berikut.



**KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR MATEMATIKA**

Satuan Pendidikan : SMP/Mts

Kelas : VII

KI	Kompetensi Dasar
1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya	1.1 Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya	2.1 Menunjukkan sikap logis, kritis, analitik, konsisten dan teliti, bertanggung jawab, responsif, dan tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah. 2.2 Memiliki rasa ingin tahu, percaya diri, dan ketertarikan pada matematika serta memiliki rasa percaya pada daya dan kegunaan matematika, yang terbentuk melalui pengalaman belajar. 2.3 Memiliki sikap terbuka, santun, objektif, menghargai pendapat dan karya teman dalam interaksi kelompok maupun aktivitas sehari-hari
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata	3.6 Mengidentifikasi sifat-sifat bangun datar dan menggunakannya untuk menentukan keliling dan luas 3.7 Menaksir dan menghitung luas permukaan bangun datar yang tidak beraturan dengan menerapkan prinsip-prinsip geometri 3.8 Memahami konsep transformasi (dilatasi, translasi, pencerminan, rotasi) menggunakan objek-objek geometri 3.10 Memahami berbagai konsep dan prinsip garis dan sudut dalam pemecahan masalah nyata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori	4.5 Menerapkan prinsip-prinsip transformasi (dilatasi, translasi, pencerminan, rotasi) dalam memecahkan permasalahan nyata 4.6 Menyelesaikan permasalahan nyata yang terkait penerapan sifat-sifat persegi panjang, persegi, trapesium, jajargenjang, belah ketupat, dan layang-layang 4.9 Menerapkan berbagai konsep dan sifat-sifat terkait garis dan sudut dalam pembuktian matematis serta pemecahan masalah nyata.

Kelas : VIII

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
1. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata	3.6 Mengidentifikasi unsur, keliling, dan luas dari lingkaran 3.7 Menentukan hubungan sudut pusat, Panjang busur, dan luas juring 3.8 Memahami Teorema Pythagoras melalui alat peraga dan penyelidikan berbagai pola bilangan 3.9 Menentukan luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma, dan limas 3.10 Menggunakan koordinat Cartesius dalam menjelaskan posisi relatif benda terhadap acuan tertentu 3.11 Menaksir dan menghitung luas permukaan dan volume bangun ruang yang tidak beraturan dengan menerapkan geometri dasarnya
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori	4.10 Menggunakan Teorema Pythagoras untuk menyelesaikan berbagai masalah 4.11 Menyelesaikan permasalahan nyata yang terkait penerapan hubungan sudut pusat, panjang busur, dan luas juring

**4. Menyusun Tujuan Pembelajaran**

Tujuan disusun berdasarkan indikator pembelajaran, tujuan disusun berdasarkan ABCD

Audience: peserta didik

Behavior: aktivitas peserta didik

Condition: kondisi dalam pembelajaran

Degree: keterangan

**5. Materi Pembelajaran**

Materi Ditulis secara ringkas

6. Model Pembelajaran

**Model** : APOS

**Metode** : Diskusi, Tanya Jawab, Praktikum dan Penugasan

7. Sumber, alat, dan media pembelajaran

8. Kegiatan Pembelajaran

Terdiri dari

a. Kegiatan Pendahuluan

- Koneksi
- Motivasi
- Apersepsi

b. Kegiatan Inti

Pada kegiatan inti RPP mengacu pada LKPD dengan tahapan model APOS serta penggunaan geogebra

Fase 1 : Orientasi

Fase 2 : Praktikum

Fase 3 : Diskusi Kelompok Kecil

Fase 4 : Diskusi Kelas

Fase 5 : Latihan

Fase 6 : Evaluasi

c. Penutup

Menyimpulkan

Memberikan penguatan

(\*Contoh RPP pada Lampiran 1)

**B. Tahapan Menyusun LKPD**

1. Membuat Judul LKPD

Judul berisi materi atau sub materi yang disajikan

2. Membuat Identitas

Berisi materi, kelas/semester, alokasi waktu

3. Menulis KD dan Indikator

Dibuat sesuai dengan RPP

4. Petunjuk Umum

5. Membuat kegiatan siswa

- a. Orientasi
- b. Praktikum
- c. Diskusi Kelompok Kecil
- d. Latihan

Kegiatan disusun berdasarkan program geogebra

(\*Contoh LKPD pada Lampiran 2)

## LEMBAR KEGIATAN PESERTA

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama sekolah : .....  
Mata pelajaran : .....  
Kelas/semester : .....  
Materi Pokok : .....  
Alokasi waktu : .....

#### A. Kompetensi Inti

- KI 1** : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2** : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleran, gotong royong), santun, dan percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
- KI 3** : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
- KI 4** : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

#### B. Kompetensi Dasar dan Indikator

No	Kompetensi Dasar	Indikator
1		
2		

#### C. Tujuan Pembelajaran

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

#### D. Materi Pembelajaran

**E. Pendekatan dan Metode Pembelajaran**

**F. Sumber alat dan media pembelajaran**

**G. Kegiatan Pembelajaran**

**Pendahuluan**

<b>Kegiatan</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
<b>1. Pengkondisian</b>	
<b>2. Apersepsi</b>	
<b>3. Motivasi</b>	

**Kegiatan Inti**

<b>Kegiatan</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
<b>Fase Orientasi</b>	
Fase Praktikum	
Fase Diskusi Kelompok Kecil	
Fase Diskusi Kelas	
Fase Latihan	
Fase Evaluasi	

**Penutup**

<b>Kegiatan</b>	<b>Alokasi Waktu</b>

## Dafta Pustaka

- Hanifah, H. 2016. *BUKU MODEL APOS INOVASI PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA*. Bengkulu: Unit Penerbitan Universitas Bengkulu
- Hanifah. 2019. *BUKU MODEL APOS PEMBELAJARAN BERBANTUAN KOMPUTER*. Bengkulu: CV. Zigie Utama.
- Hohenwarter, M. 2008. Teaching and Learning Calculus with Free Dynamic Matgematics Software GeoGebra. (online), (<http://www.publications.uni.lu/record/2718/files/ICME11-TSG16.pdf>), diakses 23 Agustus 2021.
- Hohenwarter, M. & Fuchs, K. 2004. Combination of Dynamic Geometry, Algebra, and Calculus in the Software System Geogebra. (online), ([www.geogebra.org/publications/pecs\\_2004.pdf](http://www.geogebra.org/publications/pecs_2004.pdf)), diakses 23 Agustus 2021.
- Khairani, N. (2016). Pembelajaran Matematika Menggunakan teori APOS di Perguruan Tinggi. *PARADIKMA: JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA*, 1(2).
- Yuliana, D., & Ratu, N. (2018). Deskripsi Kemampuan Pemahaman Konsep Eksponen Berbasis Teori APOS Pada Siswa SMA Theresiana Salatiga. *MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(1).

**LAMPIRAN-LAMPIRAN**



Lampiran 1

**HASIL ANALISIS KOMPETENSI DASAR (KD)  
MATEMATIKA SMP**

**Satuan Pendidikan : SMP**

**Kelas VII**

**Semester : Ganjil**

KI-3 :Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata

KI-4 :Mencoba, mengolah, danmenyaji dalam ranahkonkret (menggunakan,mengurai, merangkai,memodifikasi, danmembuat) dan ranahabstrak (menulis,membaca, menghitung,menggambar, danmengarang) sesuaidengan yang dipelajari disekolah dan sumber lainyang sama dalam sudutpandang/teori

<b>Kompetensi Pengetahuan (KI-3)</b>	<b>Kompetensi Keterampilan (KI-4)</b>
3.1 Membandingkan dan mengurutkan beberapa bilangan bulat dan pecahan serta menerapkan operasi hitung bilangan bulat dan bilangan pecahan memanfaatkan berbagai sifat operasi	4.1 Menggunakan pola dan generalisasi untuk menyelesaikan masalah
3.2 Menjelaskan pengertian himpunan, himpunan bagian, komplemen himpunan, operasi himpunan dan menunjukkan contoh dan bukan contoh	4.2 Menggunakan konsep aljabar dalam menyelesaikan masalah aritmatika sosial sederhana
3.3 Menyelesaikan persamaan dan pertaksamaan linear satu variabel	4.3 Membuat dan menyelesaikan model matematika dari masalah nyata yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel
3.4 Memahami konsep perbandingan dan menggunakan bahasa perbandingan dalam mendeskripsikan hubungan dua besaran atau lebih	4.4 Menggunakan konsep perbandingan untuk menyelesaikan masalah nyata dengan menggunakan tabel dan grafik
3.5 Memahami pola dan menggunakannya untuk menduga dan membuat generalisasi	4.1 Menggunakan pola dan generalisasi untuk menyelesaikan masalah
3.6 Mengidentifikasi sifat-sifat bangun datar dan menggunakannya untuk menentukan keliling dan luas	4.7 Menyelesaikan permasalahan nyata yang terkait penerapan sifat-sifat persegi panjang, persegi, trapesium, jajargenjang, belah ketupat, dan layang-layang
3.7 Mendeskripsikan lokasi benda dalam koordinat Cartesius	4.8 Mengumpulkan, mengolah, menginterpretasi, dan menyajikan data hasil pengamatan dalam bentuk tabel, diagram, dan grafik
3.8 Menaksir dan menghitung luas permukaan bangun datar yang tidak beraturan dengan menerapkan prinsip-prinsip geometri	4.5 Menyelesaikan permasalahan dengan menaksir besaran yang tidak diketahui menggunakan grafik
3.9 Memahami konsep transformasi (dilatasi, translasi, pencerminan, rotasi) menggunakan objek-objek geometri	4.6 Menerapkan prinsip-prinsip transformasi (dilatasi, translasi, pencerminan, rotasi) dalam memecahkan permasalahan nyata

<b>Kompetensi Pengetahuan (KI-3)</b>	<b>Kompetensi Keterampilan (KI-4)</b>
3.10 Menemukan peluang empirik dari data luaran (output) yang mungkin diperoleh berdasarkan sekelompok data	4.9 Melakukan percobaan untuk menemukan peluang empirik dari masalah nyata serta menyajikannya dalam bentuk tabel dan grafik
3.11 Memahami teknik penyajian data dua variabel menggunakan tabel, grafik batang, diagram lingkaran, dan grafik garis	4.8 Mengumpulkan, mengolah, menginterpretasi, dan menyajikan data hasil pengamatan dalam bentuk tabel, diagram, dan grafik
3.12 Memahami berbagai konsep dan prinsip garis dan sudut dalam pemecahan masalah nyata	4.10 Menerapkan berbagai konsep dan sifat-sifat terkait garis dan sudut dalam pembuktian matematis serta pemecahan masalah nyata

**Satuan Pendidikan : SMP**  
**Kelas : VIII**  
**Semester : Genap**

KI-3 :Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata

KI-4 :Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

<b>Kompetensi Pengetahuan (KI-3)</b>	<b>Kompetensi Keterampilan (KI-4)</b>
1.1 Menerapkan operasi aljabar yang melibatkan bilangan rasional	4.2 Menggunakan konsep perbandingan untuk menyelesaikan masalah nyata dengan menggunakan tabel, grafik
1.2 Menentukan nilai variabel persamaan linear dua variabel dalam konteks nyata	4.1 Membuat dan menyelesaikan model matematika dari masalah nyata yang berkaitan dengan persamaan linear dua variabel
1.3 Menentukan nilai persamaan kuadrat dengan satu variabel yang tidak diketahui	4.3 Menggunakan pola dan generalisasi untuk menyelesaikan masalah nyata
1.4 Menentukan persamaan garis lurus dan grafiknya	4.2 Menggunakan konsep perbandingan untuk menyelesaikan masalah nyata dengan menggunakan tabel, grafik, dan persamaan
1.5 Menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk relasi, pasangan berurut, rumus fungsi, tabel, grafik, dan diagram	4.4 Menyelesaikan permasalahan dengan menaksir besaran yang tidak diketahui menggunakan grafik, aljabar, dan aritmatika
1.6 Mengidentifikasi unsur, keliling, dan luas dari lingkaran	4.3 Menggunakan pola dan generalisasi untuk menyelesaikan masalah nyata
1.7 Menentukan hubungan sudut pusat, Panjang busur, dan luas juring	4.6 Menyelesaikan permasalahan nyata yang terkait penerapan hubungan sudut pusat, panjang busur, dan luas juring

1.8 Memahami Teorema Pythagoras melalui alat peraga dan penyelidikan berbagai pola bilangan Menentukan luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma, dan limas	4.5 Menggunakan Teorema Pythagoras untuk menyelesaikan berbagai masalah
1.9 Menggunakan koordinat Cartesius dalam menjelaskan posisi relatif benda terhadap acuan tertentu	4.7 Mengumpulkan, mengolah, menginterpretasi, dan menyajikan data hasil pengamatan dalam bentuk tabel, diagram, dan grafik dari dua variabel serta mengidentifikasi hubungan antar variabel
1.10 Menaksir dan menghitung luas permukaan dan volume bangun ruang yang tidak beraturan dengan menerapkan geometri dasarnya	4.7 Mengumpulkan, mengolah, menginterpretasi, dan menyajikan data hasil pengamatan dalam bentuk tabel, diagram, dan grafik dari dua variabel serta mengidentifikasi hubungan antar variabel
1.11 Memahami konsep perbandingan dengan menggunakan tabel, grafik, dan persamaan	4.2 Menggunakan konsep perbandingan untuk menyelesaikan masalah nyata dengan menggunakan tabel, grafik, dan persamaan
1.12 Menemukan peluang empirik dan teoritik dari data luaran (output) yang mungkin diperoleh berdasarkan sekelompok data nyata	4.8 Melakukan percobaan untuk menemukan peluang empirik dari masalah nyata serta membandingkannya dengan peluang teoritik
1.13 Memahami teknik penyajian data dua variabel menggunakan tabel, grafik batang, diagram lingkaran, dan grafik garis dengan komputer serta menganalisis hubungan antar variabel	4.2 Menggunakan konsep perbandingan untuk menyelesaikan masalah nyata dengan menggunakan tabel, grafik, dan persamaan

### Lampiran 3

## SILABUS MATEMATIKA SMP

**Satuan Pendidikan** : SMP/MTs  
**Kelas** : VII (tujuh)

### Kompetensi Inti

KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotongroyong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya

KI 3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata

KI 4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.1 Membandingkan dan mengurutkan berbagai jenis bilangan serta menerapkan operasi hitung bilangan bulat dan bilangan pecahan dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi.	Bilangan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilangan Bulat</li> <li>• Operasi Hitung Bilangan Bulat</li> <li>• Perpangkatan Bilangan Bulat</li> <li>• Bilangan Pecahan</li> <li>• Operasi Hitung Bilangan Pecahan</li> <li>• Bilangan Rasional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencermati permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan penggunaan bilangan bulat</li> <li>• Menanya berkaitan dengan operasi bilangan bulat.</li> <li>• Menggali informasi tentang penggunaan bilangan bulat dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>• Menganalisis permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan bilangan bulat dan bilangan pecahan</li> <li>• Menyajikan secara tertulis atau lisan hasil pembelajaran tentang bilangan bulat</li> </ul>	Pengetahuan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penugasan terstruktur</li> <li>• Tes tertulis</li> </ul> Keterampilan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portofolio</li> </ul>	15 JP	Buku teks matematika Kemdikbud kelas VII, lingkungan. Buku pengayaan yang berkaitan dengan bilangan, Alat peraga operasi bilangan
3.5 Memahami pola dan menggunakannya untuk menduga dan membuat generalisasi (kesimpulan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilangan</li> <li>• Pola Bilangan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencermati permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan pola bilangan.</li> <li>• Menanya tentang penggunaan pola</li> </ul>	Pengetahuan Penugasan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur:</li> <li>• Tugas mandiri tidak</li> </ul>	10 JP	Buku teks matematika Kelas VII Kemdikbud,

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
4.1 Menggunakan pola dan generalisasi untuk menyelesaikan masalah.		<p>dalam kehidupan sehari-hari.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menggali informasi tentang penggunaan pola dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>Menganalisis penggunaan pola bilangan dalam permasalahan sehari-hari</li> <li>Menyajikan secara tertulis atau lisan mengenai pola bilangan</li> </ul>	<p>terstruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tes Tertulis</li> <li>Keterampilan</li> <li>Portofolio</li> </ul>		<p>Buku pengayaan yang berkaitan dengan pola bilangan lingkungan</p> <p>Alat peraga pola bilangan</p>
3.2 Menjelaskan pengertian himpunan, himpunan bagian, komplemen himpunan, operasi himpunan dan menunjukkan contoh dan bukan contoh.	<p>Himpunan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pengertian Himpunan</li> <li>Himpunan Semesta</li> <li>Himpunan Kosong</li> <li>Diagram Venn</li> <li>Relasi Himpunan</li> <li>Operasi Himpunan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mencermati penggunaan konsep himpunan dalam kehidupan sehari-hari,</li> <li>Menanya tentang penggunaan himpunan dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>Menggali informasi tentang permasalahan dalam keseharian yang melibatkan konsep himpunan</li> <li>Menganalisis dan menyimpulkan pentingnya penggunaan konsep himpunan dalam kehidupan sehari-hari melalui berbagai contoh</li> <li>Menyajikan secara tertulis atau lisan hasil mengenai konsep himpunan dan diagram venn, relasi himpunan, dan operasi himpunan</li> </ul>	<p>Pengetahuan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas terstruktur:</li> <li>Tugas mandiri</li> <li>Tes Tertulis</li> </ul> <p>Keterampilan</p> <p>Portofolio</p>	20 JP	<p>Buku teks matematika Kelas VII Kemdikbud,</p> <p>Buku pengayaan yang berkaitan dengan himpunan, alat peraga</p> <p>Benda di lingkungan.</p>
3.6. Mengidentifikasi sifat-sifat bangun datar dan menggunakannya untuk menentukan keliling dan luas; 3.8. Menaksir dan menghitung luas	<p>Segiempat dan Segitiga</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sifat-sifat Segiempat</li> <li>Keliling dan Luas Segiempat</li> <li>Sifat-sifat Segitiga</li> <li>Luas dan Keliling Segitiga</li> </ul>		<p>Pengetahuan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas terstruktur:</li> <li>Tugas mandiri</li> <li>Tes Tertulis</li> </ul> <p>Keterampilan</p> <p>Portofolio</p>	25 JP	<p>Buku teks matematika Kelas VII Kemdikbud, lingkungan.</p> <p>Buku pengayaan yang berkaitan dengan segi</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>permukaan bangun datar yang tidak beraturan dengan menerapkan prinsip-prinsip geometri;</p> <p>4.7. Menyelesaikan permasalahan nyata yang terkait penerapan sifat-sifat persegi panjang, persegi, trapesium, jajargenjang, belah ketupat, dan layang-layang.</p>					empat dan segitiga Alat peraga berbentuk segiempat dan segitiga
<p>3.12. Memahami berbagai konsep dan prinsip garis dan sudut dalam pemecahan masalah nyata.</p> <p>4.10. Menerapkan berbagai konsep dan sifat-sifat terkait garis dan sudut dalam pembuktian matematis serta pemecahan masalah nyata.</p>	Garis dan Sudut	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mencermati gambaran awal tentang konsep titik, garis, dan bidang</li> <li>Menanya tentang bentuk garis dan sudut serta penerapannya pada kehidupan sehari-hari.</li> <li>Menggali informasi tentang benda-benda yang berkaitan dengan sudut dan garis dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>Menganalisis permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan garis dan sudut</li> </ul>	Pengetahuan <ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas terstruktur:</li> <li>Tugas mandiri</li> <li>Tes Tertulis</li> </ul> Keterampilan Portofolio direfleksikan	10 JP	Buku teks matematika Kelas VII Kemdikbud, lingkungan. Buku pengayaan yang berkaitan dengan garis dan sudut
3.4 Memahami konsep perbandingan dan menggunakan bahasa perbandingan dalam mendeskripsikan hubungan dua besaran	Perbandingan dan Skala <ul style="list-style-type: none"> <li>Pengertian Perbandingan</li> <li>Jenis-jenis Perbandingan</li> <li>Skala sebagai perbandingan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mencermati permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan penggunaan konsep perbandingan</li> <li>Menanya tentang penerapan konsep perbandingan dalam kehidupan sehari-hari</li> </ul>		10 JP	Buku teks matematika Kelas VII Kemdikbud, Buku pengayaan yang berkaitan

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>atau lebih;</p> <p>4.4. Menggunakan konsep perbandingan untuk menyelesaikan masalah nyata dengan menggunakan tabel dan grafik.</p> <p>4.5 Menyelesaikan permasalahan dengan menaksir besaran yang tidak diketahui menggunakan graik</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggali informasi mengenai penerapan konsep perbandingan dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>• Menganalisis permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep perbandingan</li> <li>• Menyajikan secara tertulis atau lisan hasil pembelajaran mengenai pengertian perbandingan, jenis-jenis perbandingan, perbandingan dua besaran dengan satuan yang berbeda, proporsi</li> </ul>			<p>dengan perbandingan Peristiwa sehari-hari dan lingkungan.</p>
<p>3.3 Menyelesaikan persamaan dan pertaksamaan linear satu variabel</p> <p>4.3 Membuat dan menyelesaikan model matematika dari masalah nyata yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel.</p>	<p>Persamaan dan Pertidaksamaan Linear satu Variabel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalimat Tertutup</li> <li>• Kalimat Terbuka</li> <li>• Pengertian Persamaan Linear Satu Variabel</li> <li>• Pengertian Pertidaksamaan Linear Satu Variabel</li> <li>• Penyelesaian Pertidaksamaan Linear Satu Variabel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencermati permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan penggunaan persamaan linear satu variabel, seperti panas benda dengan ukuran panjang, kecepatan dan jarak tempuh, dan lain-lain</li> <li>• Menanya hubungan antara kalimat yang salah, kalimat yang benar, dengan persamaan linear satu variabel</li> <li>• Menggali informasi mengenai penerapan persamaan linear satu variabel dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>• Menganalisis permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan persamaan/ pertidaksamaan linear satu variabel</li> <li>• Menyajikan secara tertulis atau lisan hasil pembelajaran mengenai konsep persamaan linear satu variabel, bentuk setara persamaan linear satu variabel, dan konsep pertidaksamaan</li> </ul>		20 JP	<p>Buku teks matematika Kelas VII Kemdikbud, Buku pengayaan yang berkaitan dengan persamaan linear , alat peraga, lingkungan.</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
4.2 Menggunakan konsep aljabar dalam menyelesaikan masalah aritmatika sosial sederhana.	<p>Aritmetika Sosial</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nilai Suatu Barang</li> <li>• Harga Penjualan</li> <li>• Harga Pembelian</li> <li>• Persentase Untung</li> <li>• Persentase Rugi</li> <li>• Diskon, Pajak, Bruto, Tara, dan Netto</li> <li>• Bunga Tunggal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencermati permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan aritmetika sosial,</li> <li>• Menanya tentang aktifitas sehari-hari yang berkaitan dengan aritmetika sosial (nilai suatu barang, harga penjualan, harga pembelian, persentase untung, persentase rugi, diskon, pajak, bruto, tara, dan netto, serta bunga tunggal)</li> <li>• Menggali informasi tentang penerapan aritmetika sosial dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>• Menganalisis permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan aritmetika sosial (nilai suatu barang, harga penjualan, harga pembelian, persentase untung, persentase rugi, diskon, pajak, bruto, tara, dan netto, serta bunga tunggal)</li> <li>• Menyajikan secara tertulis atau lisan hasil pembelajaran mengenai aritmetika sosial</li> </ul>	•	10 JP	<p>Buku teks matematika Kelas VII Kemdikbud, Buku pengayaan yang berkaitan dengan aritmetika sosial, Peristiwa sehari-hari, lingkungan. Uang mainan, barang di sekolah</p>
3.7. Mendeskripsikan lokasi benda dalam koordinat Cartesius	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bidang kartesius</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencermati permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan koordinat cartesius</li> <li>• Menanya tentang penerapan koordinat Cartesius, misal: apa itu bidang Cartesius?</li> <li>• Menggali informasi tentang letak posisi suatu benda pada suatu denah</li> <li>• Menganalisis denah letak suatu benda, bangun datar ataupun ojek lainnya</li> </ul>		10 JP	<p>Buku teks matematika Kelas VII Kemdikbud, Peta, Peristiwa sehari-hari, lingkungan. Uang mainan, barang di sekolah</p>



Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyajikan secara tertulis atau lisan hasil pembelajaran mengenai koordinat kartesius</li> </ul>			
<p>3.9. Memahami konsep transformasi (dilatasi, translasi, pencerminan, rotasi) menggunakan obyek-obyek geometri;</p> <p>4.6 Menerapkan prinsip-prinsip transformasi (dilatasi, translasi, pencerminan, rotasi) dalam menyelesaikan permasalahan nyata.</p>	<p>Transformasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Translasi (Pergeseran)</li> <li>Refleksi (Pencerminan)</li> <li>Rotasi (Perputaran)</li> <li>Dilatasi (Perkalian)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mencermati permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi),</li> <li>Menanya tentang penggunaan transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>Menggali informasi tentang penerapan transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi)</li> <li>Menganalisis permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan translasi, refleksi, rotasi dan dilatasi</li> <li>Menyajikan secara tertulis atau lisan hasil pembelajaran mengenai refleksi, translasi, rotasi, dilatasi, dan penerapan transformasi</li> </ul>		20 JP	Buku teks matematika Kelas VII Kemdikbud, Buku pengayaan yang berkaitan dengan transformasi, lingkungan. Alat peraga bangun datar, ubin
<p>3.11 Memahami teknik penataan data dari dua variabel menggunakan tabel, grafik batang, diagram lingkaran, dan grafik garis</p> <p>4.8. Mengumpulkan, mengolah, menginterpretasi, dan menyajikan data dalam bentuk tabel, diagram, dan grafik</p>	<p>Statistika</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pengertian Data</li> <li>Pengumpulan Data</li> <li>Pengolahan data</li> <li>Penyajian Data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mencermati permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan data.</li> <li>Menanya tentang penggunaan data dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>Menggali informasi tentang penggunaan data dalam kehidupan</li> <li>Menganalisis permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan pengumpulan, pengolahan, dan penyajian data</li> <li>Membuat rangkuman materi dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan</li> </ul>		15 JP	Buku teks matematika Kelas VII Kemdikbud, Buku pengayaan yang berkaitan dengan statistika, Data sehari-hari, lingkungan. Data faktual, Komputer

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.10. Menemukan peluang empirik dari data luaran (output) yang mungkin diperoleh berdasarkan sekelompok data; 4.9 Melakukan percobaan untuk menemukan peluang empirik dari masalah nyata serta menyajikannya dalam bentuk tabel dan grafik.	Peluang <ul style="list-style-type: none"> <li>Ruang sampel</li> <li>Peluang empirik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mencermati permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan peluang</li> <li>Menanya tentang kemungkinan suatu kejadian</li> <li>Menggali informasi tentang kejadian sehari-hari yang bersifat pasti terjadi, tidak mungkin terjadi, dan mungkin terjadi dikaitkan dengan peluang</li> <li>Menganalisis permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan peluang</li> <li>Menyajikan secara tertulis atau lisan hasil pembelajaran mengenai peluang empirik</li> </ul>		15 JP	Buku teks matematika Kelas 7 Kemdikbud, Buku pengayaan yang berkaitan dengan peluang lingkungan. Alat peraga koin, dadu, Kartu, dan benda lainnya

**Satuan Pendidikan : SMP/MTs**

**Kelas : VIII (delapan)**

**Kompetensi Inti :**

KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotongroyong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya

KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata

KI 4 : Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.1 Menerapkan operasi aljabar yang melibatkan bilangan rasional	Operasi Aljabar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mencermati bentuk aljabar dalam masalah sehari-hari</li> <li>Menanya tentang berbagai bentuk aljabar dari masalah sehari-hari</li> <li>Menggali informasi tentang masalah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sikap: Observasi</li> <li>Pengetahuan: Penugasan Tes tertulis</li> </ul>	10 JP	Buku teks matematika Kelas VIII Kemdikbud, Buku Pengayaan yang berkaitan

		<p>sehari-hari</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menganalisis berbagai bentuk aljabar dari masalah sehari-hari</li> <li>▪ Menyajikan secara tertulis atau lisan mengenai pengenalan, penjumlahan dan pengurangan, perkalian dan pembagian, serta penyederhanaan bentuk aljabar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Keterampilan: Portofolio Projek</li> </ul>		dengan operasi aljabar, lingkungan, alat peraga yang berkaitan dengan operasi aljabar
3.5 Menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk relasi, pasangan berurut, rumus fungsi, tabel, grafik, dan diagram	Fungsi	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mencermati permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan fungsi</li> <li>▪ Menanya tentang manfaat fungsi dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>▪ Menggali informasi tentang contoh fungsi dan bukan fungsi</li> <li>▪ Menganalisis penerapan matematika yang berkaitan dengan fungsi</li> <li>▪ Menyajikan secara tertulis mengenai ciri-ciri dan bentuk penyajian fungsi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sikap: Observasi</li> <li>▪ Pengetahuan: Penugasan Tes tertulis</li> <li>▪ Keterampilan: Portofolio Projek</li> </ul>	10 JP	Buku teks matematika Kelas VIII Kemdikbud, Buku Pengayaan yang berkaitan dengan fungsi, alat peraga, lingkungan
3.4 Menentukan persamaan garis lurus dan grafiknya	Persamaan Garis Lurus	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mencermati masalah sehari-hari berkaitan persamaan garis lurus</li> <li>▪ Menanya tentang permasalahan sehari-hari yang berhubungan dengan persamaan garis lurus</li> <li>▪ Menggali informasi tentang penerapan persamaan garis lurus dalam masalah sehari-hari</li> <li>▪ Menganalisis permasalahan sehari-hari berkaitan persamaan garis lurus</li> <li>▪ Menyajikan secara tertulis atau lisan mengenai grafik persamaan garis lurus, kemiringan persamaan garis lurus, dan cara menentukan persamaan garis lurus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sikap: Observasi</li> <li>▪ Pengetahuan: Penugasan Tes tertulis</li> <li>▪ Keterampilan: Portofolio Projek</li> </ul>	15 JP	Buku teks matematika Kelas VIII Kemdikbud, Buku Pengayaan yang berkaitan dengan persamaan garis lurus, alat peraga, lingkungan
3.2 Menentukan nilai variabel persamaan linear dua variabel dalam konteks nyata 4.1 Membuat dan menyelesaikan model matematika dari	Persamaan Linear Dua Variabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mencermati tentang masalah sehari-hari yang berkaitan dengan persamaan linear dua variabel</li> <li>▪ Menanya tentang permasalahan sehari-hari yang berhubungan dengan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sikap: Observasi</li> <li>▪ Pengetahuan: Penugasan Tes tertulis</li> </ul>	20 JP	Buku teks matematika Kelas VIII Kemdikbud, Buku Pengayaan yang berkaitan

masalah nyata yang berkaitan dengan persamaan linear dua variabel		<p>persamaan linear dua variabel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menggali informasi tentang permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan persamaan linear dua variabel</li> <li>▪ Menganalisis permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan bentuk persamaan linear dua variabel</li> <li>▪ Menyajikan secara tertulis atau lisan hasil mengenai persamaan persamaan linear dua variabel, menentukan penyelesaian persamaan linear dua variabel, dan membuat model masalah dari sistem persamaan persamaan linear dua variabel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Keterampilan: Portofolio Projek</li> </ul>		dengan persamaan linear dua variabel, alat peraga, lingkungan
3.10 Menggunakan koordinat Cartesius dalam menjelaskan posisi relatif benda terhadap acuan tertentu	Sistem Koordinat	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mencermati masalah sehari-hari yang berkaitan dengan sistem koordinat</li> <li>• Menanya tentang masalah sehari-hari yang berkaitan sistem koordinat dan jenis sistem koordinat</li> <li>• Menggali informasi tentang masalah sehari-hari yang berkaitan sistem koordinat dan jenis sistem koordinat</li> <li>• Menganalisis penerapan sistem koordinat dalam masalah sehari-hari</li> <li>▪ Menyajikan secara tertulis mengenai sistem koordinat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sikap: Observasi</li> <li>▪ Pengetahuan: Penugasan Tes tertulis</li> <li>▪ Keterampilan: Portofolio Projek</li> </ul>	10 JP	Buku teks matematika Kelas VIII Kemdikbud, Buku Pengayaan yang berkaitan dengan sistem koordinat, peta, alat peraga lainnya, lingkungan
3.3 Menentukan nilai persamaan kuadrat dengan satu variabel yang tidak diketahui	Persamaan Kuadrat	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mencermati masalah sehari-hari yang berkaitan dengan persamaan kuadrat</li> <li>▪ Menanya tentang pentingnya persamaan kuadrat dan apa kaitannya dengan permasalahan sehari-hari</li> <li>▪ Menggali informasi tentang masalah sehari-hari yang berkaitan dengan persamaan kuadrat</li> <li>▪ Menganalisis penerapan persamaan kuadrat dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>▪ Menyajikan mengenai penentuan akar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sikap: Observasi</li> <li>▪ Pengetahuan: Penugasan Tes tertulis</li> <li>▪ Keterampilan: Portofolio Projek</li> </ul>	10 JP	Buku teks matematika Kelas VIII Kemdikbud, Buku Pengayaan yang berkaitan dengan persamaan kuadrat, alat peraga, lingkungan

		persamaan kuadrat dengan memfaktorkan dan melengkapkan kuadrat sempurna, serta penerapan persamaan kuadrat dalam masalah nyata			
3.12 Memahami konsep perbandingan dengan menggunakan tabel, grafik, dan persamaan 4.2 Menggunakan konsep perbandingan untuk menyelesaikan masalah nyata dengan menggunakan tabel, grafik, dan persamaan 4.4 Menyelesaikan permasalahan dengan menaksir besaran yang tidak diketahui menggunakan grafik, aljabar, dan aritmetika	Perbandingan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencermati masalah sehari-hari yang berkaitan dengan perbandingan</li> <li>• Menanya tentang perbandingan, skala, rasio, dan pentingnya untuk memodelkan dan menyelesaikan masalah sehari-hari</li> <li>• Menggali informasi tentang bentuk perbandingan atau proporsi</li> <li>• Menganalisis penerapan perbandingan dalam masalah nyata</li> <li>• Menganalisis pernyataan yang <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Membuat rangkuman materi dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sikap: Observasi</li> <li>▪ Pengetahuan: Penugasan Tes tertulis</li> <li>▪ Keterampilan: Portofolio Projek</li> </ul>	10 JP	Buku teks matematika Kelas VIII Kemdikbud, Buku Pengayaan yang berkaitan dengan perbandingan, alat peraga, lingkungan
3.8 Memahami Teorema Pythagoras melalui alat peraga dan penyelidikan berbagai pola bilangan 4.3 Menggunakan pola dan generalisasi untuk menyelesaikan masalah nyata 4.5 Menggunakan Teorema Pythagoras untuk menyelesaikan berbagai masalah	Teorema Pythagoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mencermati masalah sehari-hari yang berkaitan dengan teorema pythagoras</li> <li>▪ Menanya tentang permasalahan sehari-hari yang berhubungan dengan teorema pythagoras</li> <li>▪ Menggali informasi tentang teorema Pythagoras</li> <li>▪ Menganalisis penerapan teorema Pythagoras dan pola bilangan pada masalah nyata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sikap: Observasi</li> <li>▪ Pengetahuan: Penugasan Tes tertulis</li> <li>▪ Keterampilan: Portofolio Projek</li> </ul>	20 JP	Buku teks matematika Kelas VIII Kemdikbud, Buku Pengayaan yang berkaitan dengan teorema pythagoras, penggaris, alat peragalainnya, lingkungan
3.6 Mengidentifikasi unsur, keliling, dan luas dari lingkaran 3.7 Menentukan hubungan sudut pusat, panjang busur, dan luas juring 4.6 Menyelesaikan permasalahan	Lingkaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mencermati masalah sehari-hari yang berkaitan dengan konsep lingkaran</li> <li>▪ Menanya tentang konsep dan bentuk lingkaran</li> <li>▪ Menggali informasi tentang masalah sehari-hari yang berkaitan dengan lingkaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sikap: Observasi</li> <li>▪ Pengetahuan: Penugasan Tes tertulis</li> <li>▪ Keterampilan: Portofolio</li> </ul>	25 JP	Buku teks matematika Kelas VIII Kemdikbud, Buku Pengayaan yang berkaitan dengan limngkaran, alat

	nyata yang terkait penerapan hubungan sudut pusat, panjang busur, dan luas juring		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menggali informasi tentang unsur-unsur lingkaran (busur, jari-jari, diameter, tali busur, apotema, juring, tembereng, dan sudut pusat)</li> <li>▪ menggunakan sudut, panjang busur</li> <li>▪ Menganalisis penerapan konsep lingkaran dalam masalah nyata</li> <li>▪ Menyajikan secara tertulis atau lisan mengenai unsur-unsur lingkaran, hubungan antara sudut pusat dengan sudut keliling yang menghadap busur sama, dan hubungan antara sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring</li> </ul>	Projek		peraga, lingkungan
3.9	Menentukan luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma, dan limas	Bangun Ruang Sisi Datar (kubus, balok, prisma, dan limas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mencermati bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas) yang ada kaitannya dengan kehidupan nyata</li> <li>▪ Menanya tentang bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas) yang ada dalam kehidupan nyata</li> <li>▪ Menggali informasi tentang bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas)</li> <li>▪ Menganalisis masalah sehari-hari yang berkaitan dengan luas dan volume bangun ruang sisi datar</li> <li>▪ Menyajikan secara tertulis atau lisan mengenai luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma, dan limas, serta menaksir luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar tidak beraturan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sikap: Observasi</li> <li>▪ Pengetahuan: Penugasan Tes tertulis</li> <li>▪ Keterampilan: Portofolio Projek</li> </ul>	25 JP	Buku teks matematika Kelas VIII Kemdikbud, Buku Pengayaan yang berkaitan dengan bangun ruang sisi datar, alat peraga, benda di lingkungan Kubus, balok
3.11	Menaksir dan menghitung luas permukaan dan volume bangun ruang yang tidak beraturan dengan menerapkan geometri dasarnya					
3.14	Memahami teknik penyajian data dua variabel menggunakan tabel, grafik batang, diagram lingkaran, dan grafik garis dengan komputer serta menganalisis	Penyajian Data: Diagram batang Diagram lingkaran Grafik	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mencermati permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan penyajian data</li> <li>▪ Menanya tentang penyajian data yang ada dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>▪ Menggali informasi tentang penyajian data dengan menggunakan tabel, grafik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sikap: Observasi</li> <li>▪ Pengetahuan: Penugasan Tes tertulis</li> <li>▪ Keterampilan:</li> </ul>	10 JP	Buku teks matematika Kelas VIII Kemdikbud, Buku Pengayaan yang berkaitan dengan penyajian

<p>hubungan antar variabel</p> <p>4.7 Mengumpulkan, mengolah, menginterpretasi, dan menyajikan data hasil pengamatan dalam bentuk tabel, diagram, dan grafik dari dua variabel serta mengidentifikasi hubungan antar variabel</p>		<p>batang, diagram lingkaran, dan garis lurus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menganalisis tentang penyajian data dengan menggunakan tabel, grafik batang, diagram lingkaran, dan garis lurus</li> <li>▪ Membuat rangkuman materi</li> </ul>	Portofolio Projek		data, komputer, penggarais, alat peraga lainnya, lingkungan
<p>3.13 Menemukan peluang empirik dan teoritik dari data luaran (output) yang mungkin diperoleh berdasarkan sekelompok data</p> <p>4.8 Melakukan percobaan untuk menemukan peluang empirik dari masalah nyata serta membandingkannya dengan peluang teoritik</p>	<p>Peluang empirik</p> <p>Peluang teoritik</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mencermati permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan peluang teoritik dan peluang empirik</li> <li>▪ Menanya tentang kejadian sehari-hari yang berkaitan dengan peluang empirik dan peluang teoritik</li> <li>▪ Menggali informasi tentang permasalahan nyata yang berkaitan dengan peluang teoritik dan peluang empirik</li> <li>▪ Menganalisis tentang permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan peluang teoritik dan peluang empirik</li> <li>▪ Menyajikan secara tertulis mengenai peluang teoritik dan perbandingan peluang teoritik dengan peluang empirik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sikap: Observasi</li> <li>▪ Pengetahuan: Penugasan Tes tertulis</li> <li>▪ Keterampilan: Portofolio Projek</li> </ul>	10 JP	<p>Buku teks matematika Kelas VIII Kemdikbud, Buku Pengayaan yang berkaitan dengan peluang, dadu, koin, kartu, alat peraga lainnya, lingkungan</p>

**LAMPIRAN BAHAN AJAR**  
**Produk hasil pengembangan oleh Guru SMP/MTs Kota Bengkulu**



## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran	: Matematika	Kompetensi Dasar	: 3.9 dan 4.9
Jenjang	: SMP	Pertemuan ke	1
Kelas / Semester	: VIII/2	Alokasi Waktu	: 2 x 40 menit

### A. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menghitung luas permukaan balok
2. Peserta didik dapat menghitung volume balok

### B. Kegiatan Pembelajaran

#### 1. Kegiatan Pendahuluan

- a. Guru menyapa peserta didik, berdoa, dan melakukan presensi.
- b. Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan tentang materi yang sudah pernah didapatkan terkait dengan materi yang akan dipelajari.
- c. Guru memotivasi peserta didik dengan cara menginformasikan kepada peserta didik pentingnya materi rumus luas permukaan dan volume balok yang akan dipelajari dalam kegiatan sehari-hari.

#### 2. Kegiatan Inti

- a. Peserta didik diminta untuk mengamati lembar kerja, gambar/ video pemberian contoh-contoh materi/ soal untuk dapat dikembangkan peserta didik dari media interaktif yang berhubungan dengan rumus luas permukaan dan volume balok.
- b. Peserta didik diminta untuk membuat pertanyaan yang berkaitan dengan materi bangun ruang balok (**Menanya, Mengeksplorasi dan Mengasosiasi**).
- c. Peserta didik diminta untuk mempersiapkan bahan dan mempraktikkan langkah-langkah dalam membuat balok dan menentukan luas permukaan dan volume balok memanfaatkan aplikasi geogebra (**Mengeksplorasi dan Mengasosiasi**).
- d. Peserta didik diminta untuk bekerja dalam kelompok mengikuti prosedur lembar kerja dan menghargai usaha setiap anggota kelompok (**Mengeksplorasi dan Mengasosiasi**).
- e. Peserta didik beserta kelompok diminta menjawab pertanyaan secara manual kemudian bandingkan hasilnya jika menggunakan aplikasi Geogebra (**Mengeksplorasi**).
- f. Peserta didik yang telah ditunjuk oleh kelompoknya sebagai juru bicara menyampaikan hasil kerja kelompoknya (**mengkomunikasikan**)
- g. Peserta didik lainnya mendengarkan dan memberikan tanggapan (menanggapi dan menanya).

#### 3. Kegiatan Penutup

- a. Guru bersama peserta didik menyimpulkan pembelajaran kali ini.
- b. Guru menyampaikan rencana pembelajaran berikutnya.
- c. Guru menutup kelas dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam.

### C. Penilaian

1. Penilaian Sikap : Sikap rasa ingin tahu, kerja sama, dan keaktifan
2. Penilaian Pengetahuan : Peserta didik dapat menyelesaikan soal, dapat menghitung luas permukaan dan volume balok secara manual

D. Penilaian Keterampilan : Peserta didik dapat menggunakan aplikasi Geogebra.



## Petunjuk Penggunaan LKPD Berbasis Model APOS dengan Pendekatan Saintifik

1. Selesaikanlah LKPD ini dengan berdiskusi dengan teman kelompok
2. Kerjakan sesuai dengan perintah pengerjaan yang ada didalam LKPD
3. Setiap langkah pengerjaan LKPD memiliki waktu yang berbeda-beda
4. Tanyakan kepada guru jika ada informasi LKPD yang kurang jelas

### Fase Orientasi

Guru memberikan materi pelajaran mengenai luas dan volume balok

### Fase Praktikum

Peserta didik membuat gambar balok dan jaring-jaringnya dengan menggunakan aplikasi Geogebra

### Fase Diskusi Kelompok Kecil

Peserta didik menyelesaikan soal-soal luas dan volume balok dengan mendiskusikan bersama teman kelompok

### Fase Diskusi Kelas

Secara bergiliran setiap kelompok menjelaskan hasil diskusi kelompok di depan kelas dilanjutkan dengan diskusi kelas

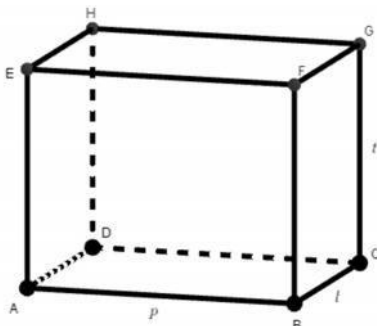
### Fase latihan

Peserta didik menyelesaikan soal-soal luas dan volume balok secara mandiri

## Rangkuman Materi

$$\text{Luas Permukaan Balok} = 2 \times ( \quad + \quad + \quad )$$

$$\text{Volume Balok} = \quad \times \quad \times \quad$$





## Fase Orientasi



**MENANYA (5 MENIT)**

Tulislah dua pertanyaan mengenai luas dan volume balok!

## Fase Praktikum



**MENGEKSPLORASI & MENGAMATI (20 MENIT)**

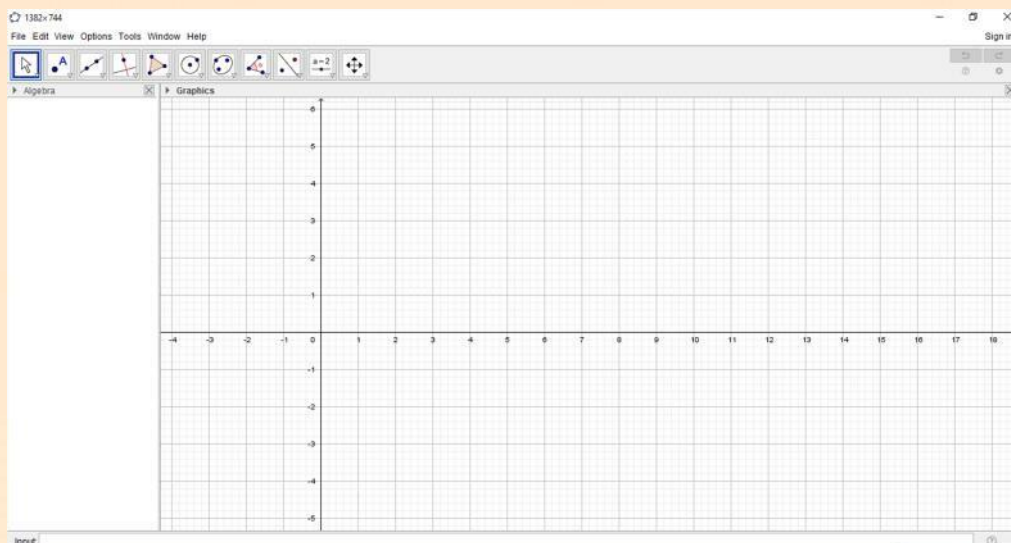
### Langkah 1

- ❖ Alat dan Bahan
  1. Komputer/Laptop
  2. Perangkat Lunak Geogebra
  3. Alat Tulis
  4. Alat Gambar

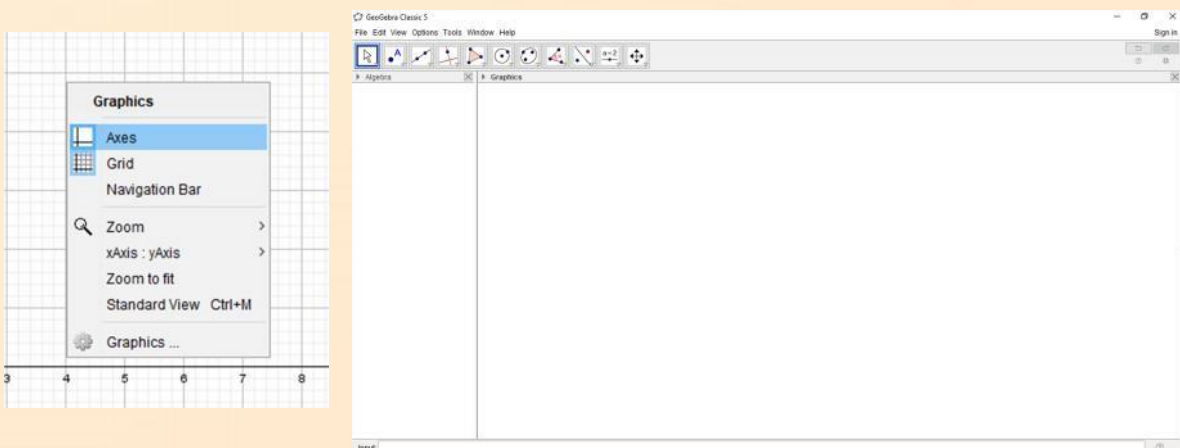
- ❖ Aplikasi Geogebra

Untuk menentukan luas dan volume balok, dapat dilakukan dengan cara yang lebih mudah yaitu dengan menggunakan aplikasi Geogebra. Akan digambarkan balok dengan ukuran  $4 \times 2 \times 3$ . Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Buka aplikasi Geogebra

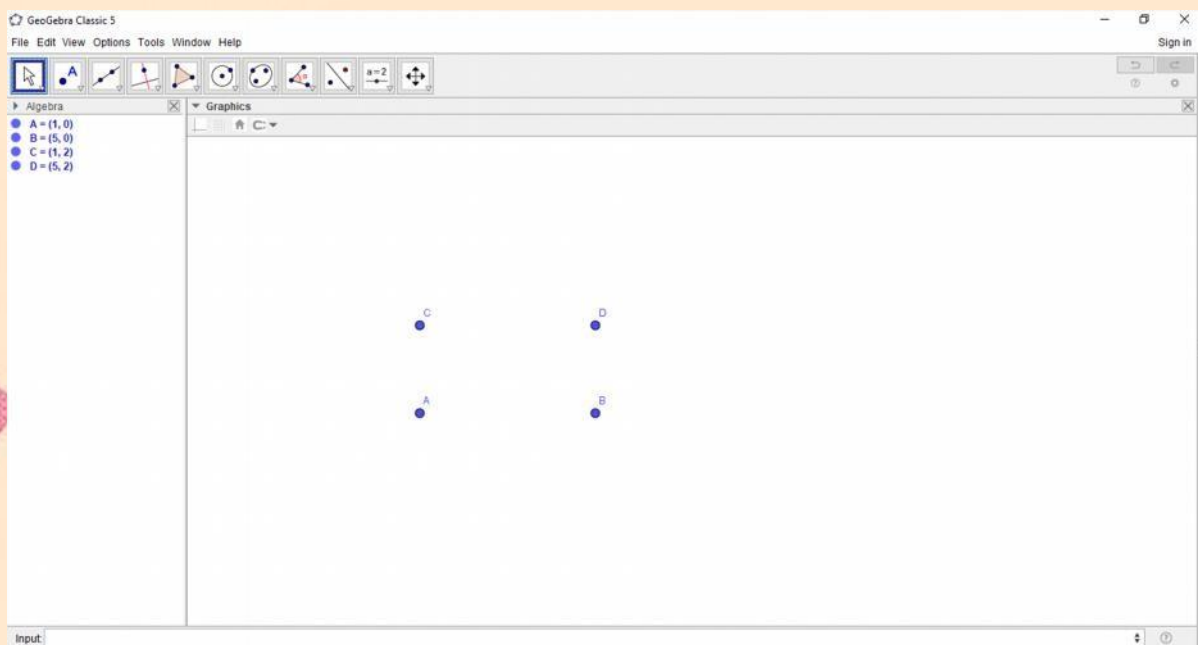


2. Sembunyikan Grid dan Axes dengan cara klik kanan kemudian klik Axes dan Grid



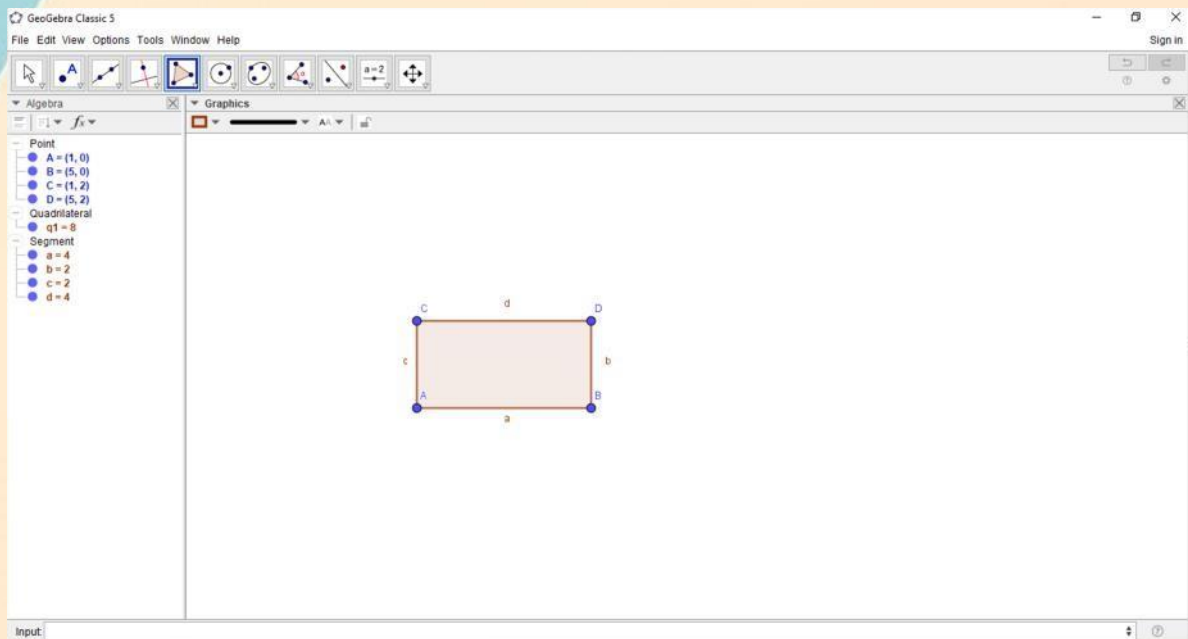
3. Pada kotak input masukkan titik  $A = (1,0)$  kemudian tekan enter. Lakukan hal yang sama untuk titik  $B = (5,0)$ ,  $C = (1,2)$ , dan  $D = (5,2)$ .

Input:  $A=(1,0)$

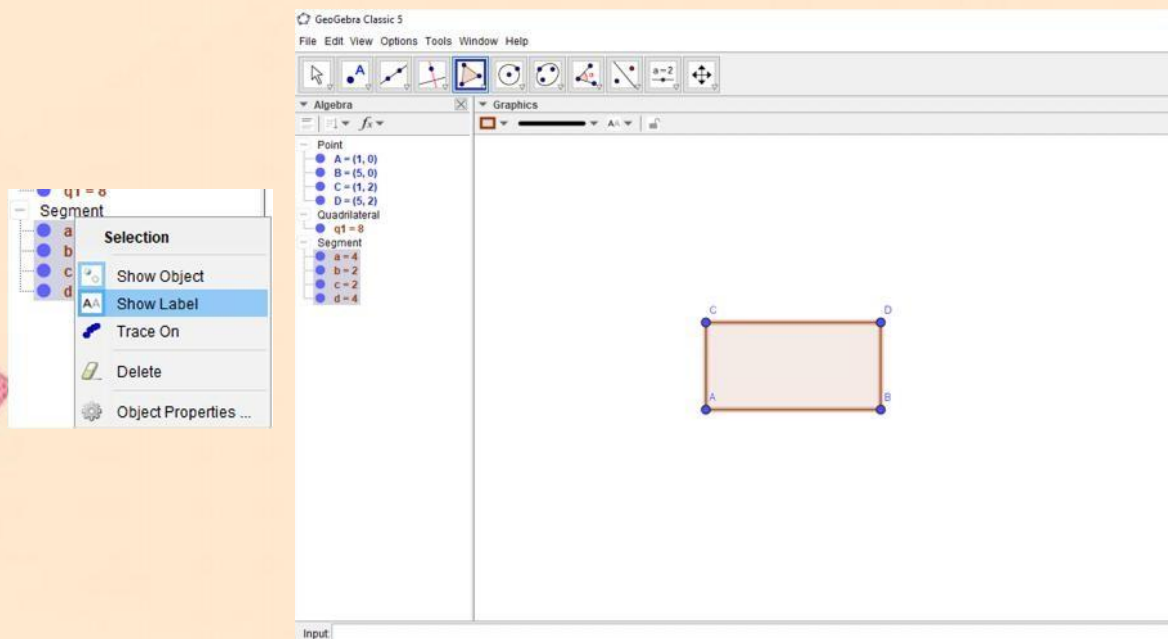


4. Gunakan menu Polygon pada toolbar untuk membuat pesegi panjang dengan menghubungkan titik ABCD. Terbentulah pesegi panjang ABCD dengan ukuran panjang 4 satuan dan lebar 2 satuan.

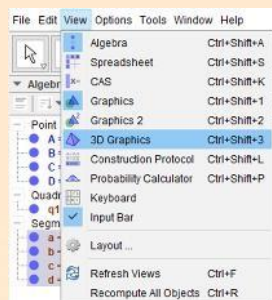




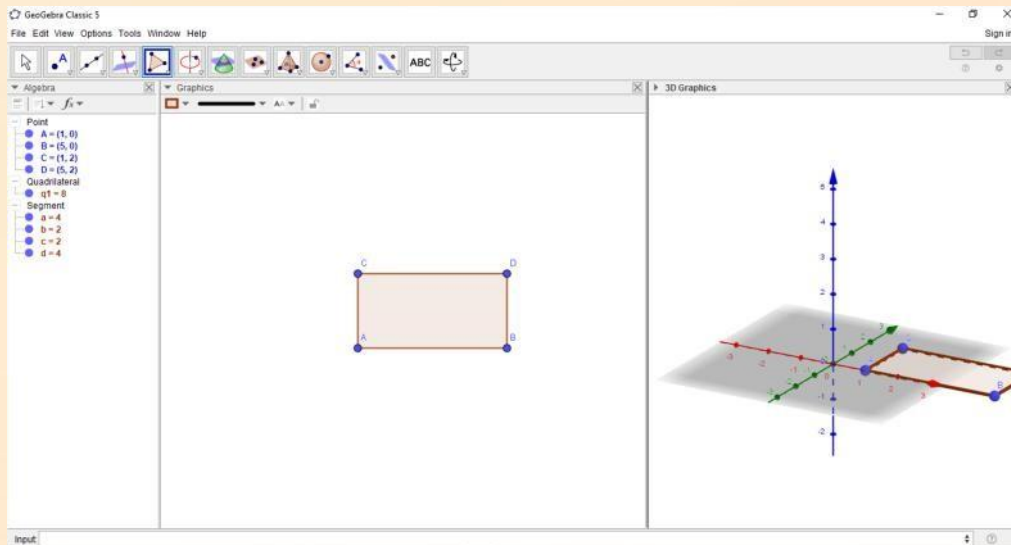
5. Sembunyikan nama dari setiap sisi persegi dengan klik kanan pada Segment, kemudian klik Show Label



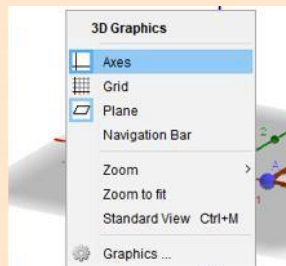
6. Tampilkan layar 3 dimensi dengan klik view, kemudian klik 3D Graphics.



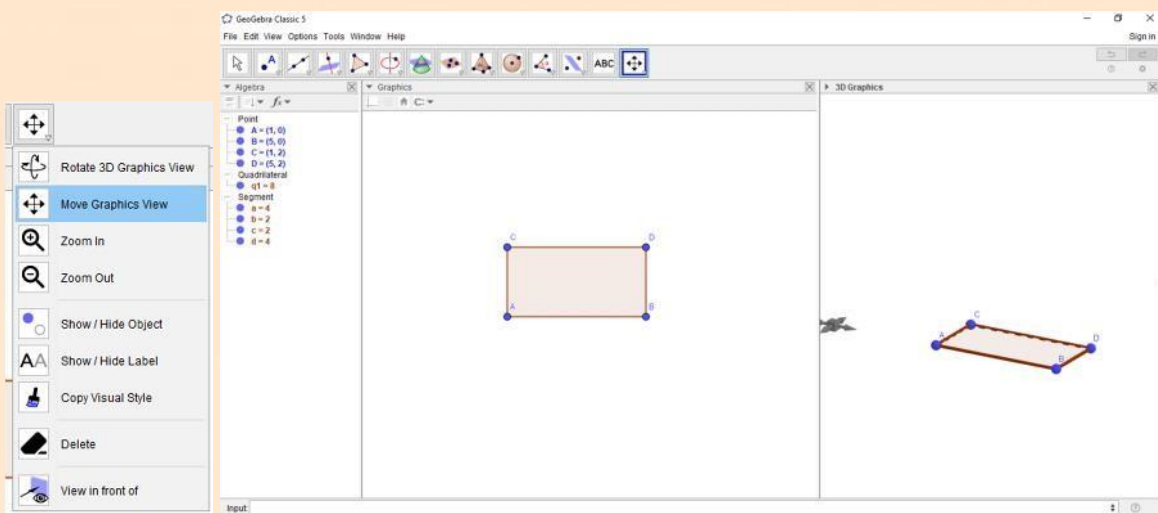




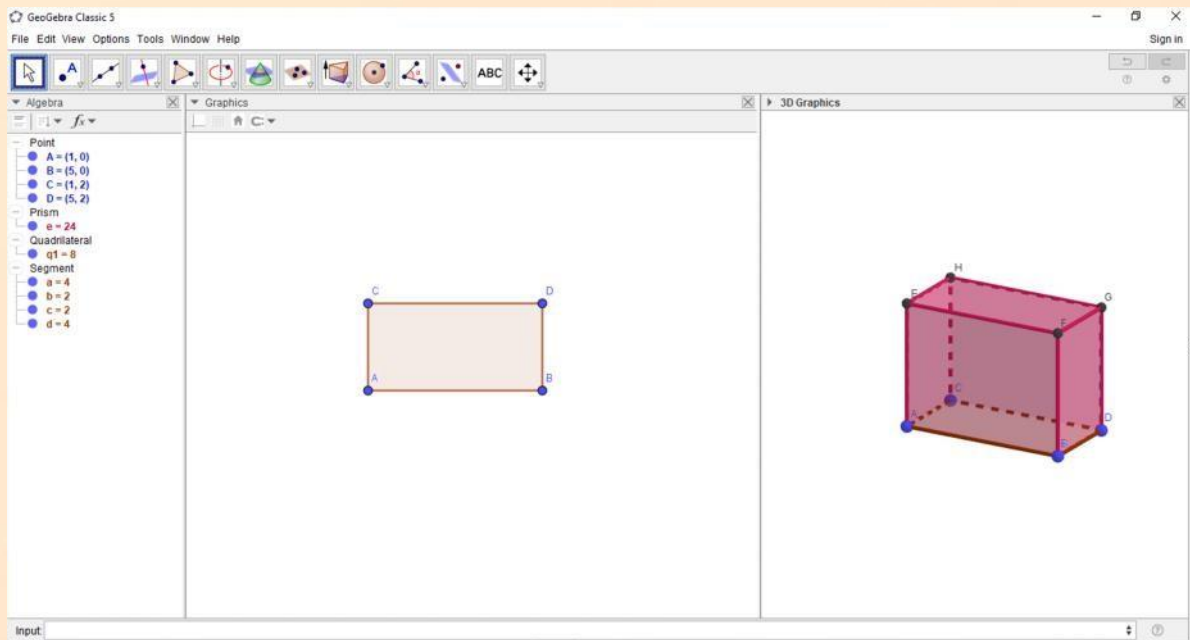
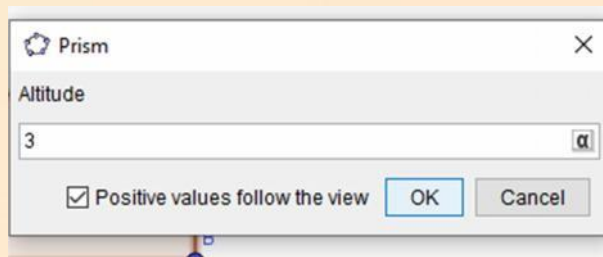
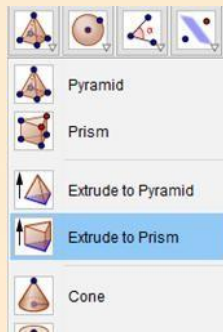
7. Sembunyikan Axis, Grid dan Plane pada layar 3 dimensi dengan cara klik kanan pada layar 3D kemudian klik Axis, Grid, dan Plane.



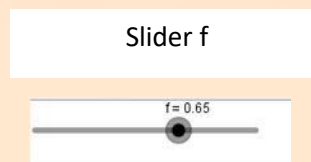
8. Gunakan tool Move Graphics View untuk menggeser bidang pada layar 3D.



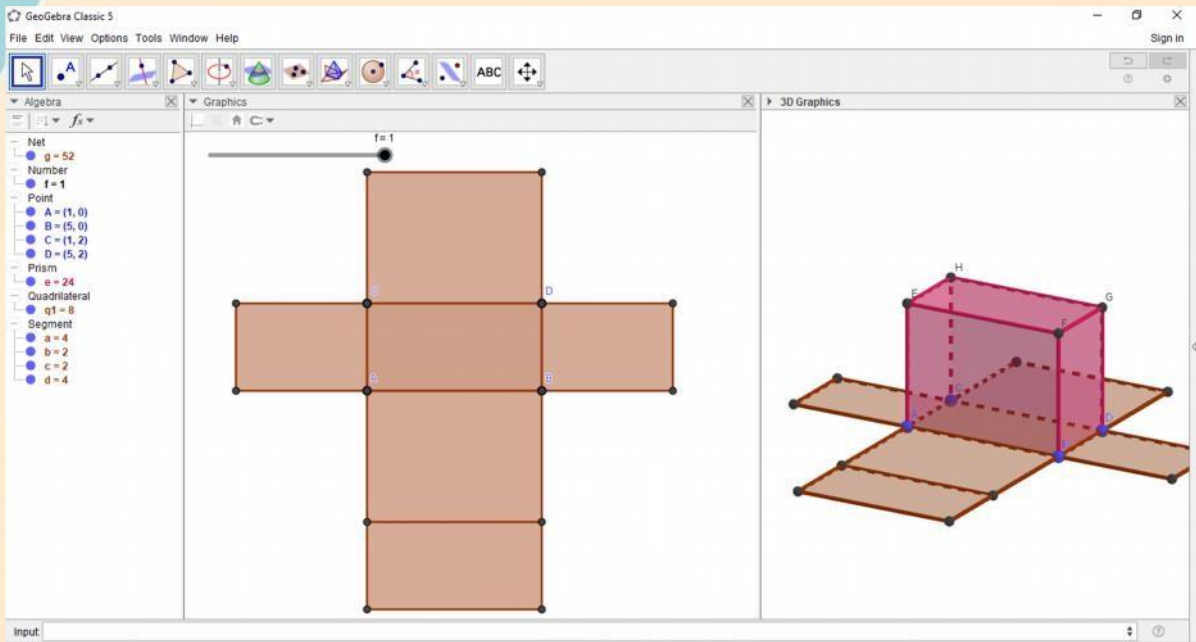
9. Gunakan menu Extrude to Pyramid untuk membuat balok. Klik persegi pada layar 3D, akan muncul kotak dialog Prism. Masukkan angka 3 sebagai tinggi balok. Kemudian klik OK.



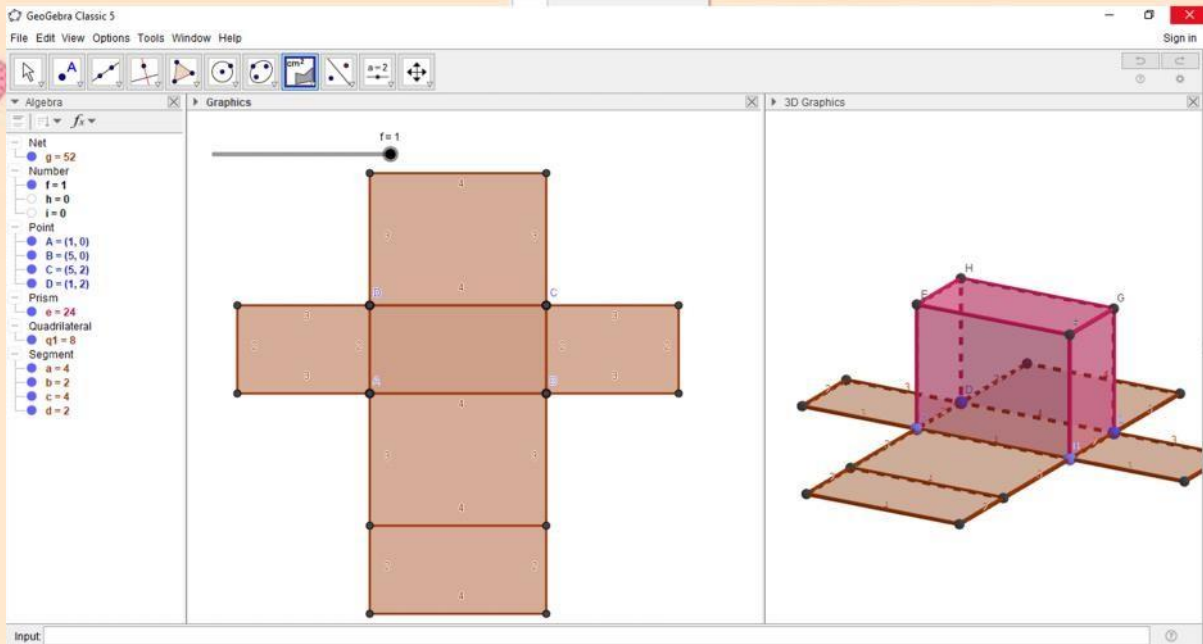
10. Pilih menu Net pada toolbar untuk membuat jaring-jaring balok. Kemudian klik balok pada layar 3D. Akan ada jaring-jaring balok dan slider  $f$  yang bisa digeser untuk menggerakkan jaring-jaringnya.



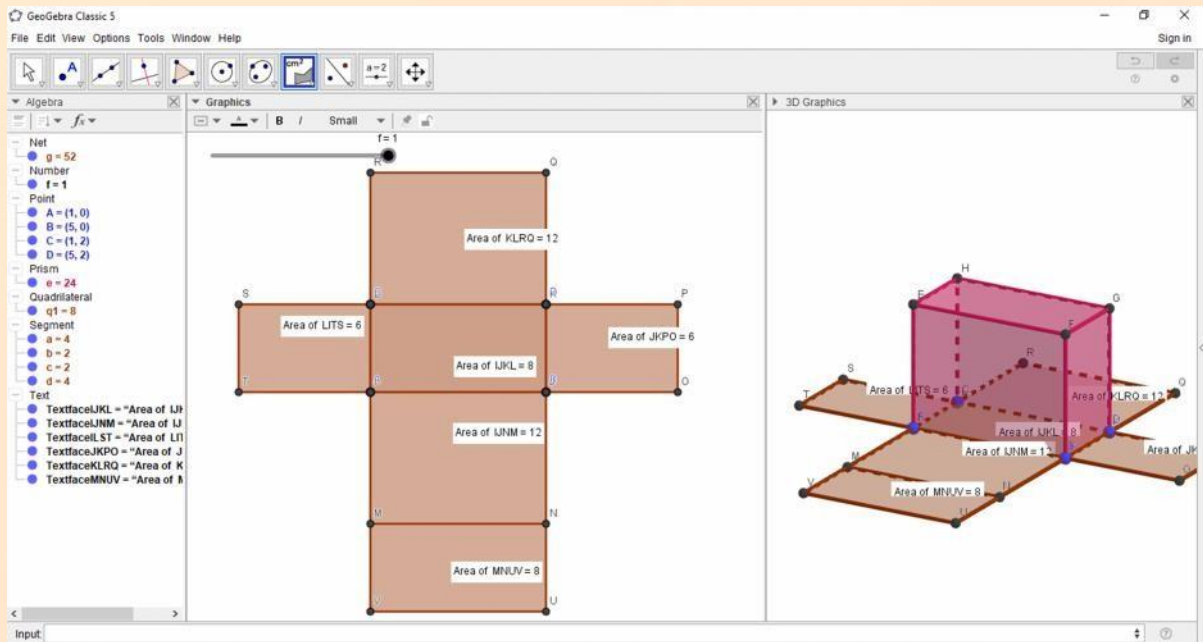
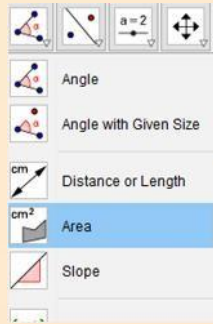




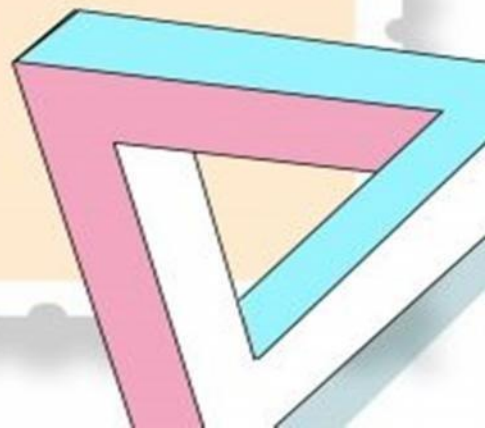
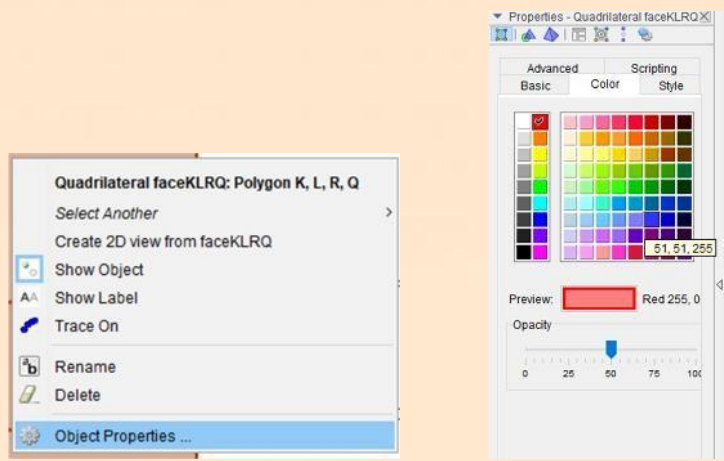
11. Pilih menu Distance or Length untuk mengetahui panjang dari rusuk balok. Kemudian klik rusuk-rusuk balok untuk mengetahui panjang setiap rusuknya.



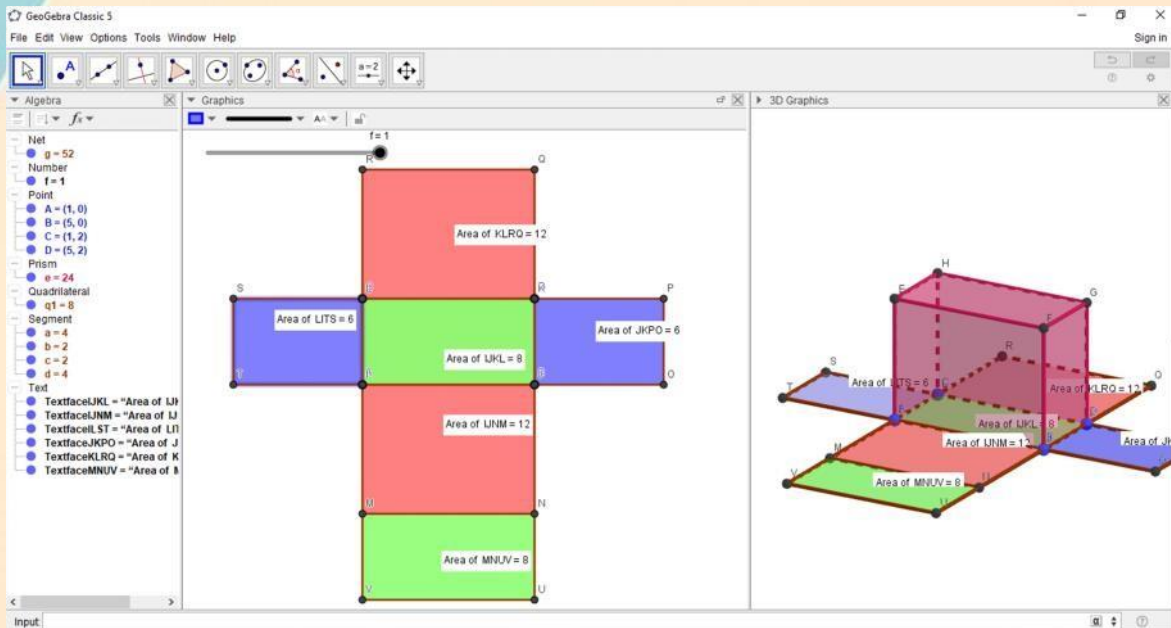
12. Pilih menu Area untuk mengetahui luas dari sisi-sisi balok. Kemudian klik pada keenam sisi balok.



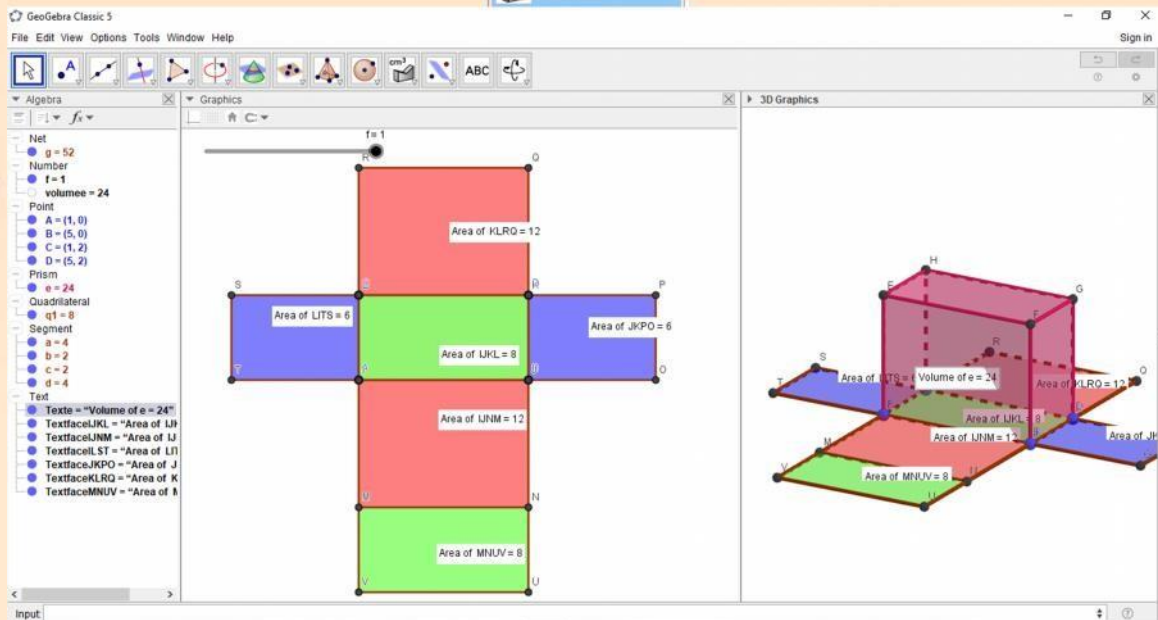
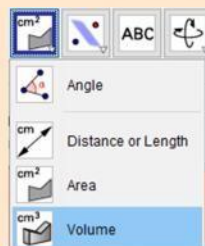
13. Kita dapat mengubah warna jaring-jaring balok dengan klik kanan pada jaring-jaring balok, kemudian klik object properties. Akan muncul kotak object properties. Klik Color dan ubah warna sisi-sisinya sesuai dengan pasangan yang sama besarnya.







14. Pilih menu Volume kemudian klik balok untuk mengetahui volume balok.



15. Gunakan menu Rotate 3D Graphics View untuk memutar balok agar dapat dilihat dari sisi mana saja.



## Langkah 2

Dari hasil praktikum yang dilakukan, isilah tabel di bawah ini!

<b>Panjang Balok</b>	..... satuan
<b>Lebar Balok</b>	..... satuan
<b>Tinggi Balok</b>	..... satuan
<b>Luas Permukaan Balok</b>	..... satuan luas
<b>Volume Balok</b>	..... satuan volume

### Fase Diskusi Kelompok Kecil



MENASOSIASI (20 MENIT)

## Langkah 1

Dengan menggunakan rumus luas permukaan dan volume balok, hitunglah luas permukaan dan volume balok pada praktikum diatas ! Apakah hasil perhitungan sama dengan hasil praktikum menggunakan geogebra ?

$$\begin{aligned}\text{Luas permukaan balok} &= 2( \times + \times + \times ) \\ &= 2(\dots \times 2 + \dots \times \dots + \dots \times 3) \\ &= 2(\dots + \dots + \dots) \\ &= 2(\dots \dots) \\ &= \dots \dots \text{ satuan luas}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume balok} &= \times \times \\ &= \dots \times \dots \times \dots \\ &= \dots \dots \text{ satuan volume}\end{aligned}$$

Hasil perhitungan.....dengan hasil praktikum menggunakan geogebra

## Langkah 2

Coba diskusikan bersama teman kelompokmu untuk menggambar balok, jaring-jaring balok, menghitung luas dan volume balok dengan ukuran panjang 5 cm, lebar 3 cm, dan tinggi 7 cm!

**Gambar Balok**

**Jaring-jaring balok**

$$\begin{aligned}\text{Luas permukaan balok} &= 2( \times + \times + \times ) \\ &= 2(\dots \times \dots + \dots \times \dots + \dots \times \dots) \\ &= 2(\dots + \dots + \dots) \\ &= 2(\dots) \\ &= \dots\end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{Volume balok} &= \times \times \\ &= \dots \times \dots \times \dots \\ &= \dots \dots \text{ satuan volume} \end{aligned}$$



### **MENKOMUNIKASIKAN & MENANYA (20 MENIT)**

Berdasarkan langkah-langkah yang telah kalian lakukan untuk menyelesaikan permasalahan di atas, bersama kelompokmu berilah contoh soal dan jelaskan di di depan kelas bagaimana cara menggambar balok, jarring-jaring balok, menghitung luas dan volume balok secara manual yang terdapat pada fase orientasi di atas.



**Fase Latihan  
(15 MENIT)**

**Kerjakanlah latihan berikut secara mandiri!**

**Soal 1**

1. Sebuah bak mandi berukuran  $80 \times 45 \times 60$  akan diisi penuh oleh pemiliknya. Berapa liter air yang dibutuhkan agar bak tersebut terisi penuh ?

**Soal 2**

2. Ani memiliki 5 buah kotak berbentuk balok. Kotak itu akan dilapisi dengan kertas kado. Jika masing-masing kotak itu memiliki volume  $11.730 \text{ cm}^3$ , panjang 30 cm, dan lebar 17 cm, berapa kertas kado yang Ani butuhkan untuk melapisi semua kotak ?

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

### Model APOS dengan Geogebra

Nama sekolah : SMP

Mata pelajaran : Matematika

Kelas/semester : IX/I

Materi Pokok : Dilatasi

Alokasi waktu : 2x45 Menit

### A. Kompetensi Inti

**KI 1** : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.

**KI 2** : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleran, gotong royong), santun, dan percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya

**KI 3** : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata

**KI 4** : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

### B. Kompetensi Dasar dan Indikator

No	Kompetensi Dasar	Indikator
1	3.5 Menjelaskan Transformasi geometri (Refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual	3.5.1 Menemukan Konsep dilatasi dan menjelaskan sifat-sifat dilatasi 3.5.2 Menentukan hubungan antara suatu titik dengan hasil dilatasi
2	4.5 Menyelesaikan masalah Kontekstual yang berkaitan dengan transformasi (Refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)	4.10.1 Memecahkan masalah kontekstual yang berkaitan dengan dilatasi



## D. Tujuan Pembelajaran

1. peserta didik dapat menentukan konsep dilatasi
2. peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual tentang dilatasi pada sistem koordinat kartesius

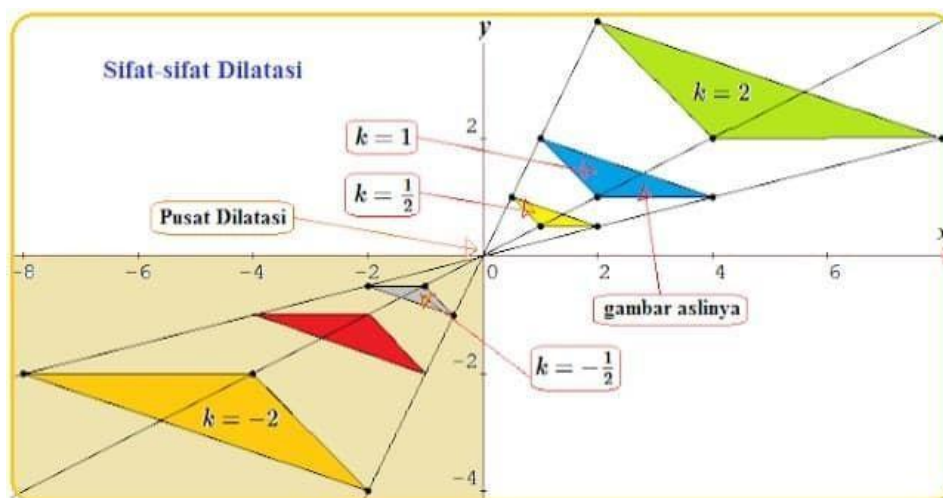
## E. Materi Pembelajaran

### 1. Pengertian Dilatasi

Dilatasi (pembesaran atau perkalian) merupakan suatu transformasi yang mengubah ukuran (memperkecil atau memperbesar) suatu bangun tetapi tidak mengubah bentuk bangun yang bersangkutan. Dilatasi dapat ditentukan oleh titik pusat dan faktor (faktor skala) dilatasi.

Dilatasi merupakan suatu transformasi mengubah ukuran (memperbesar atau memperkecil) bentuk bangun geometri tetapi tidak mengubah bentuk bangun tersebut. Dilatasi dapat ditentukan oleh titik pusat dilatasi dan faktor skala atau faktordilatasi. Notasi dilatasi dengan titik pusat  $O(0, 0)$  dan faktor skala  $k$  adalah  $[O, k]$ .

### 2. Sifat – Sifat Dilatasi



- Jika  $k > 1$ , maka bangun bayangan diperbesar dan terletak sepihak terhadap pusat dilatasi dan bangun semula.
- Jika  $0 < k < 1$ , maka bangun bayangan diperkecil dan terletak sepihak terhadap pusat dilatasi dan bangun semula.
- Jika  $-1 < k < 0$ , maka bangun bayangan diperkecil dan terletak tidak sepihak terhadap pusat dilatasi dan bangun semula.
- Jika  $k < -1$ , maka bangun bayangan diperbesar dan terletak tidak sepihak terhadap pusat dilatasi dan bangun semula.

Prinsip

- a. Dilatasi dengan pusat  $O(0,0)$  dan faktor skala  $k$

$$A(a,b) \xrightarrow{D[0,k]} A' (k.a, k.b)$$

- b. Dilatasi dengan pusat  $P(p,q)$  dan faktor skala  $k$

$$A(a,b) \xrightarrow{D [P(p,q),k]} A' [p + k (a-p), q + k (b - q)]$$

Prosedur

- a. Langkah-langkah menggambar titik, garis, dan bidang yang dilatasi
- b. Langkah-langkah menyelesaikan masalah nyata dengan menggunakan masalah dilatasi

**F. Pendekatan dan Metode Pembelajaran**

**Model** : APOS

**Metode** : Diskusi, Tanya Jawab, Praktikum dan Penugasan

**G. Sumber alat dan media pembelajaran**

**a. Sumber**

a. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2018. *Buku Siswa Mata Pelajaran Matematika Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2018. Kelas IX Semester 1*. Jakarta: pusat kurikulum dan perbukuan balitbang, kmendikbud.

b. **Alat:** Kertas, Laptop, aplikasi Maple, Spidol, pena, pensil.

c. **Media:** Lembar Kerja Siswa (LKPD)

**H. Langkah – langkah Kegiatan Pembelajaran**

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.</li> <li>2. Guru Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin</li> <li>3. Guru Menyiapkan fisik dan psikis siswa untuk siap belajar.</li> <li>4. Guru Memberitahukan materi yang akan dibahas yaitu dilatasi.</li> <li>5. Guru Memberikan gambaran tentang dilatasi</li> </ol>	10 Menit
<b>Kegiatan Inti</b>	<p><b>Fase 1 : Orientasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru Membagi peserta didik kedalam kelompok yang heterogen</li> <li>2. Guru Membagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)</li> </ol>	10menit

	<p>) Kepada Setiap Kelompok.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Guru menyampaikan tujuan yang akan dicapai yaitu peserta didik dapat menemukan konsep dan sifat-sifat tentang dilatasi serta dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan dilatasi</li> <li>4. Guru meminta Peserta didik untuk memperhatikan masalah dilatasi yang terdapat di LKPD.</li> <li>5. Guru Mendorong Peserta didik agar aktif bekerja dan belajar bekerja sama dalam kelompok kecil.</li> <li>6. Guru Mengingatkan peserta didik agar disiplin terhadap waktu yang diberikan pada masing-masing fase.</li> <li>7. Guru memberikan Kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya</li> </ol> <p><b>Fase 2 : Praktikum</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Guru membimbing Peserta Didik untuk duduk sesuai kelompok yang telah dibagikan</li> <li>9. Setiap Anggota Kelompok mendapat bagian tugasnya masing-masing.</li> <li>10. Hasil yang didapatkan dari geogebra disalin kembali pada tempat yang disediakan pada LKPD</li> </ol> <p><b>Fase 3: Diskusi Kelompok Kecil</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Guru meminta peserta didik untuk mendiskusikan pernyataan-pernyataan di LKPD berdasarkan apa yang telah mereka ketahui dari kegiatan praktikum</li> <li>12. Guru meminta peserta didik untuk menyelesaikan masalah 1 dan 2 yang ada di kegiatan orientasi secara manual dengan menggunakan persamaan matriks.</li> <li>13. guru mengamati peserta didik berdiskusi dan bekerja sama dalam kelompok kecil.</li> <li>14. Guru mengingatkan waktu yang tersisa</li> </ol> <p><b>Fase 4: Diskusi Kelas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>15. Guru meminta salah satu atau lebih kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok dan menjelaskan cara penyelesaiannya</li> <li>16. Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan kelompok yang sedang presentasi di depan kelas</li> <li>17. Guru meminta setiap peserta didik untuk berperan aktif dalam diskusi kelas.</li> </ol>	<p>15 menit</p> <p>15 menit</p> <p>15 menit</p>
--	---	---



# Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)



**Materi** : Dilatasi  
**Hari/Tanggal** : ...../.....  
**Kelas** : VII Semester II  
**Nama Anggota kelompok** :  
1.  
2.  
3.

## A. PETUNJUK UMUM:

1. Amati Lembar Kerja ini dengan seksama,
2. Baca dan diskusikan dengan teman kelompokmu dan tanyakan kepada guru jika ada hal yang kurang dipahami,
3. Setiap kelompok akan mengerjakan permasalahan yang berkaitan dengan Dilatasi

# Orientasi

Dilatasi (pembesaran atau perkalian) merupakan suatu transformasi yang mengubah ukuran (memperkecil atau memperbesar) suatu bangun tetapi tidak mengubah bentuk bangun yang bersangkutan. Dilatasi dapat ditentukan oleh titik pusat dan faktor (faktor skala) dilatasi.

*setelah mengetahui pengertian dari dilatasi, perhatikan masalah berikut!*

## 1. Dilatasi dengan pusat (0,0)

Menentukan bayangan titik P(-6,3) oleh dilatasi terhadap titik pusat O(0,0) dengan faktor skala 2 .


## 1. Dilatasi dengan pusat (a,b)


Menentukan bayangan titik A(2,-1) oleh dilatasi terhadap titik pusat B(3,4) dengan faktor skala -3.


# Praktikum

*Dengan menggunakan Geogebra Ikuti perintah berikut ini untuk menentukan penyelesaian masalah dilatasi diatas!*

## 1. Dilatasi dengan pusat (0,0)

- buka aplikasi geogebra 
- pada bagian input ketik bayangan titik P(-6,3) Dan titik pusat O(0,0)
- Untuk mengubah Nama Titik sesuai dengan soal ,Klik kanan pada titik tersebut kemudian pilih Rename.

- Gunakan fitur  Dilate from Point

- Klik titik P lalu titik O dan isi kan factor skala  k (2) pada dialog box sehingga diperoleh titik bayangan P yaitu titik P'.


Maka didapatkan bayangan titik P(-6,3) oleh dilatasi terhadap titik pusat O(0,0) dengan faktor skala 2 adalah P(.....)

*Dengan langkah yang sama Isilah tabel berikut sesuai hasil perbesaran yang kalian dapatkan!*


Dilatasi titik terhadap titik pusat  $O(0,0)$  dengan faktor skala 4

Titik	Titik Hasil Perbesaran
T(-6,3)	
U(3,4)	

## 2. Dilatasi dengan pusat (a,b)

3. buka aplikasi geogebra 
4. pada bagian input ketik bayangan titik  $A(2,-1)$  dan titik pusat  $(3,4)$
5. Untuk mengubah Nama Titik sesuai dengan soal ,Klik kanan pada titik tersebut kemudian pilih Rename.

6. Gunakan fitur  Dilate from Point

7. Klik titik A lalu titik B dan isi kan factor skala  k (-3) pada dialog box sehingga diperoleh titik bayangan A yaitu titik A'.

Maka didapatkan bayangan titik  $A(2,-1)$  oleh dilatasi terhadap titik pusat  $B(3,4)$  dengan faktor skala -3 adalah  $A'$ ( .....)

*Dengan langkah yang sama Isilah tabel berikut sesuai hasil perbesaran yang kalian dapatkan!*

Dilatasi titik terhadap titik pusat  $O(3,2)$  dengan faktor skala 2

Titik	Titik Hasil Perbesaran
V(1,3)	
W(4,6)	

# Diskusi Kelompok Kecil

*Berdasarkan kegiatan praktikum yang telah kalian lakukan sebelumnya isilah pernyataan berikut ini!*

## 1. Dilatasi dengan pusat (0,0)

Jika titik  $A(x,y)$  didilatasikan terhadap titik pusat  $O(0,0)$  dengan factor skala  $k$  atau  $[0,k]$ , maka diperoleh hasil dilatasi atau bayangan titik  $A'(x',y')$  dengan persamaan tranformasi dilatasinya adalah

$$\begin{cases} x' = \\ y' = \end{cases}$$

Sehingga dapat ditulis dalam bentuk persamaan matriks :

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} & \\ & \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} & \\ & \end{pmatrix}$$

Dapat dinotasikan:

$$A(x,y) \xrightarrow{[0,k]} A' (\dots\dots\dots)$$



Selesaikan masalah nomor 1 pada kegiatan Orientasi Dengan menggunakan persamaan matriks!

**Diketahui**

Titik =.....

Titik Pusat =.....

Faktor Skala =.....

**Ditanya:**

**Jawab:**

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \phantom{0} & \phantom{0} \\ \phantom{0} & \phantom{0} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \phantom{0} & \phantom{0} \\ \phantom{0} & \phantom{0} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{pmatrix}$$

**2. Dilatasi dengan pusat (a,b)**

Jika titik A(x,y) didilatasikan terhadap titik pusat P(a,b) dengan factor skala k atau [P,k] maka diperoleh hasil dilatasi atau bayangan titik A'(x',y') dengan persamaan transformasi dilatasinya adalah

$$\begin{aligned} x' - a &= \\ y' - b &= \end{aligned}$$

Sehingga dapat ditulis dalam bentuk matriks :

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \phantom{0} & \phantom{0} \\ \phantom{0} & \phantom{0} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x - a \\ y - b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{pmatrix}$$

Dapat dinotasikan :

$$A(x,y) \xrightarrow{[A,k]} A'(k(x-a)+a, k(y-b)+b)$$

*Selesaikan masalah nomor 2 pada kegiatan Orientasi Dengan menggunakan persamaan matriks!*

**Diketahui**

Titik =.....

Titik Pusat =.....

Faktor Skala =.....

**Ditanya:**

**Jawab:**

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x - \dots \\ \dots - b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \dots - \dots \\ \dots - \dots \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$$

## Diskusi Kelas

Presentasikan hasil diskusi kalian didepan kelas dan jelaskan bagaimana cara anada menyelaikan masalah tersebut!

## Latihan

1. Tentukan bayangan  $R(7,5)$  setelah dilatasiikan terhadap pusat  $P(0,0)$  dengan factor skala 6.

**Diketahui**

Titik =.....

Titik Pusat =.....

Faktor Skala =.....

**Ditanya:**

**Jawab:**

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \phantom{0} & \phantom{0} \\ \phantom{0} & \phantom{0} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \phantom{0} & \phantom{0} \\ \phantom{0} & \phantom{0} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{pmatrix}$$

2. Tentukan bayangan  $S(3,5)$  setelah dilatasi terhadap pusat  $P(5,8)$  dengan factor skala 8.

**Diketahui**

Titik =.....

Titik Pusat =.....

Faktor Skala =.....

**Ditanya:**

**Jawab:**

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x - \dots \\ y - b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \dots - \dots \\ \dots - \dots \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$$

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan	: SMP	Materi Pokok	: Lingkaran
Mata Pelajaran	: Matematika	Sub materi	: Unsur-unsur lingkaran
Kelas/Semester	: VII (Tujuh)/Genap	Alokasi waktu	: 2 × 40 Menit
Kompetensi Dasar	: 4.7	Pertemuan	: 1 (satu)

**A. Tujuan Pembelajaran**

1. Peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan sudut pusat dan sudut keliling beserta hubungannya
2. Peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan panjang busur, dan luas juring lingkaran

**B. Kegiatan Pembelajaran**

1. Mengajukan Pertanyaan-pertanyaan tentang materi yang sudah pernah didapatkan terkait dengan materi yang akan dipelajari.
2. Memotivasi peserta didik dengan cara menginformasikan kepada peserta didik pentingnya materi unsur-unsur lingkaran yang akan dipelajari dalam kegiatan sehari-hari.
3. Peserta didik diminta untuk mengamati lembar kerja, gambar/ video pemberian contoh=contoh materi/ soal untuk dapat dikembangkan peserta didik dari media interaktif yang berhubungan dengan unsur-unsur lingkaran.
4. Peserta didik diminta untuk membuat pertanyaan yang berkaitan dengan materi unsur-unsur lingkaran **(Menanya, Mengeksplorasi dan Mengasosiasi)**.
5. Peserta didik diminta untuk mempersiapkan bahan dan mempraktikkan langkah-langkah dalam materi unsur-unsur lingkaran memanfaatkan aplikasi geogebra **(Mengeksplorasi dan Mengasosiasi)**.
6. Peserta didik diminta untuk bekerja dalam kelompok mengikuti prosedur lembar kerja dan menghargai usaha setiap anggota kelompok **(Mengeksplorasi dan Mengasosiasi)**.
7. Pada fase diskusi kelas peserta didik beserta kelompok diminta menjawab pertanyaan secara manual kemudian bandingkan hasilnya jika menggunakan aplikasi Geogebra **(Mengeksplorasi)**.
8. Peserta didik yang telah ditunjuk oleh kelompoknya sebagai juru bicara menyampaikan hasil kerja kelompoknya **(mengkomunikasikan)**
9. Peserta didik lainnya mendengarkan dan memberikan tanggapan (menanggapi dan menanya).
10. Peserta didik melakukan analisis atas hasil kerja kelompoknya dengan informasi yang ditanyakan oleh guru **(Mengasosiasikan)**.
11. Peserta didik diberikan pertanyaan sehubungan dengan hal-hal yang masih perlu diklarifikasi ulang **(Mengkomunikasikan)**.

**A. Penilaian**

1. Tes Tertulis  
Siswa dapat menyelesaikan soal secara manual pada lembar kerja.
2. Tes Praktik  
Siswa mampu menggunakan Geogebra dalam membandingkan jawaban pada soal manual

Mengetahui,  
Kepala Sekolah,

Bengkulu, September 2021  
Guru Matematika

.....  
NIP.

Ririn Astria, S. Pd

# LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Materi

## LINGKARAN

“UNSUR-UNSUR LINGKARAN”



60 Menit



KELOMPOK :

NAMA KELOMPOK :

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

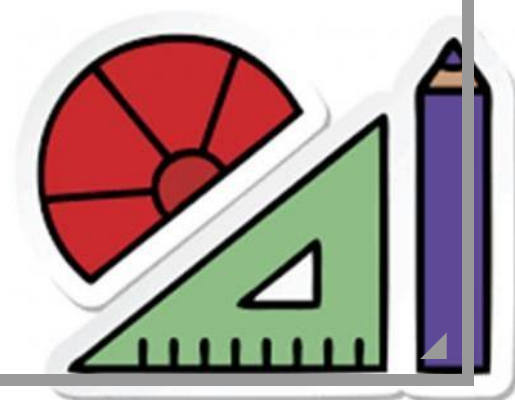
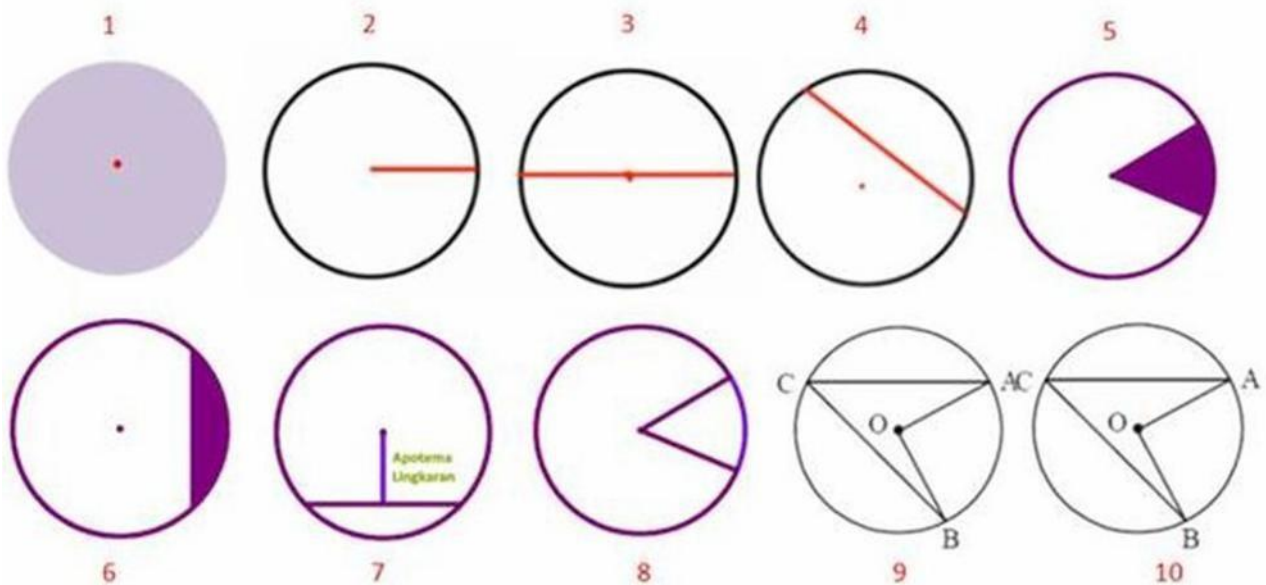
### Kompetensi Dasar

4.7 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sudut pusat, sudut keliling, panjang busur, dan luas juring lingkaran, serta hubungannya.

### Tujuan Pembelajaran

4.7.1 Peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan sudut pusat dan sudut keliling beserta hubungannya

4.7.2 Peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan panjang busur, dan luas juring lingkaran



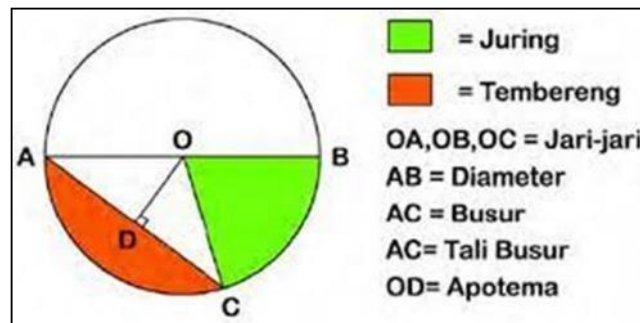
## RINGKASAN MATERI

### a. Pengertian Lingkaran

Lingkaran adalah suatu kurva tertutup dimana semua titik pada lingkaran berjarak sama terhadap suatu titik tetap yaitu titik pusat. Lingkaran merupakan bangun dua dimensi, dengan demikian lingkaran hanyalah memiliki luas dan keliling saja.

### b. Unsur-Unsur Lingkaran

Ada beberapa unsur dalam lingkaran yang perlu untuk diketahui, antara lain titik pusat, jari-jari, diameter, busur, tali busur, juring, tembereng, dan apotema. Berikut adalah penjelasan dari unsur-unsur lingkaran tersebut.



#### • Titik Pusat

Titik pusat lingkaran merupakan titik yang terletak tepat di bagian tengah lingkaran. Jarak antara titik pusat dengan semua titik pada lingkaran selalu sama. Titik pusat disimbolkan dengan huruf kapital seperti O, A, P, Q dan sebagainya.

#### • Jari-jari

Jarak antara titik pusat lingkaran dengan titik pada lingkaran disebut sebagai jari-jari. Karena jarak antara titik pusat dengan semua titik pada lingkaran selalu sama, maka panjang jari-jari pada sebuah lingkaran selalu sama.

#### • Diameter

Diameter lingkaran adalah panjang garis lurus yang menghubungkan dua titik pada keliling lingkaran dan melalui titik pusat lingkaran. Dimana, nilai diameter lingkaran merupakan dua kali nilai jari-jari lingkaran sebaliknya jari-jari lingkaran memiliki nilai setengah dari diameter.

#### • Busur

Busur lingkaran adalah bagian lingkaran yang berbentuk garis lengkung. Biasanya, ada dua jenis busur dalam lingkaran yaitu busur besar dan busur kecil. Busur besar merupakan busur yang panjangnya lebih dari setengah keliling lingkaran, sedangkan busur kecil adalah busur yang panjang kurang dari setengah keliling lingkaran.

#### • Tali Busur



## UNSUR-UNSUR LINGKARAN

Tali busur merupakan garis lurus yang menghubungkan dua titik pada lingkaran.

- **Juring**

Juring merupakan daerah yang diapit oleh dua jari-jari dan busur lingkaran. Juring terbagi menjadi dua yaitu juring besar dan juring kecil, dimana juring besar merupakan daerah dalam lingkaran yang dibatasi jari-jari dan busur besar lingkaran, sedangkan juring kecil merupakan daerah dalam lingkaran yang dibatasi jari-jari dan busur kecil.

- **Tembereng**

Tembereng merupakan daerah yang diapit oleh tali busur dan busur lingkaran. Tembereng juga terbagi menjadi dua jenis yaitu tembereng besar dan tembereng kecil. Tembereng besar merupakan daerah yang dibatasi oleh tali busur dan busur besar lingkaran, sedangkan tembereng kecil merupakan daerah yang dibatasi oleh tali busur dan busur kecil lingkaran.

- **Apotema**

Apotema adalah ruas garis tegak lurus yang menghubungkan titik pusat lingkaran dengan tali busur lingkaran.



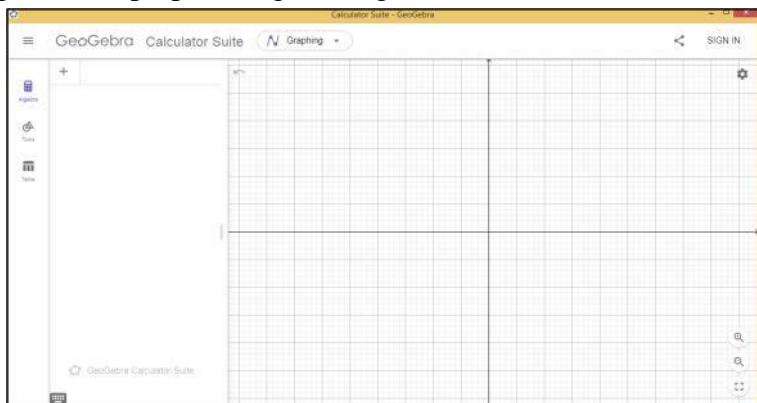
**FASE PRATIUM**

Siapkan perlengkapan yang akan dibutuhkan :

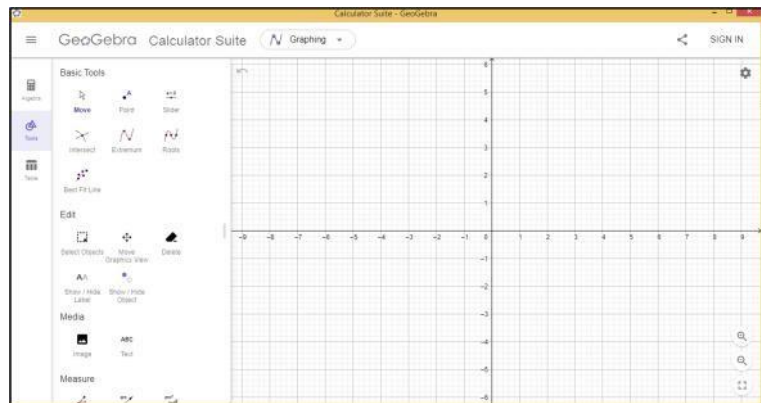
1. Komputer/Laptop
2. Alat tulis : pena, pensil, kertas, penggaris, penghapus, tipe-x
3. Aplikasi Geogebra yang telah terinstal dalam laptop masing-masing

Langkah-langkah kegiatan pratikum :

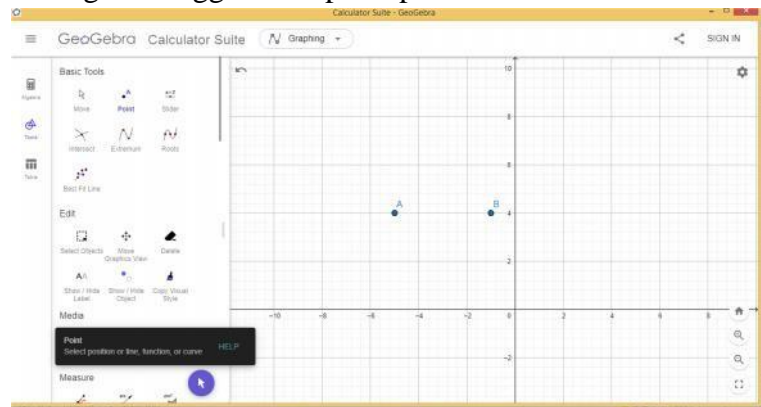
1. Siapkan perlengkapan yang akan dibutuhkan
2. Buka Aplikasi Geogebra di laptop masing-masing



3. Kemudian Klik Menu Tools, seperti gambar di bawah ini.

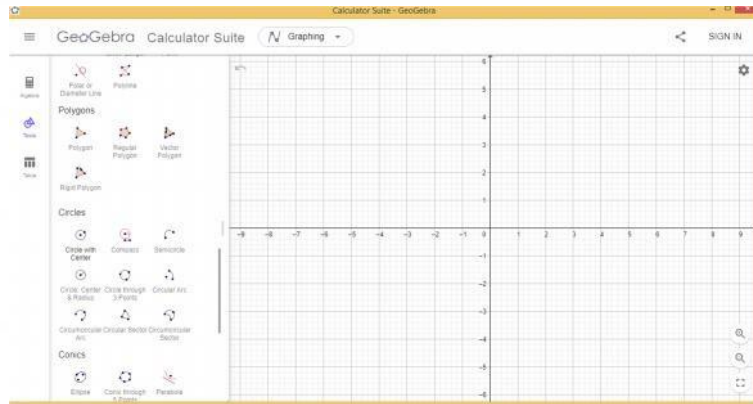


4. Buatlah dua buah titik dengan menggunakan point pada menu tools

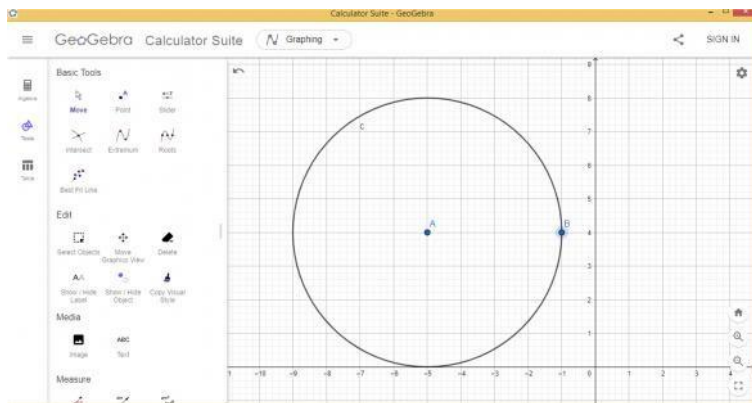


**FASE PRATIUM**

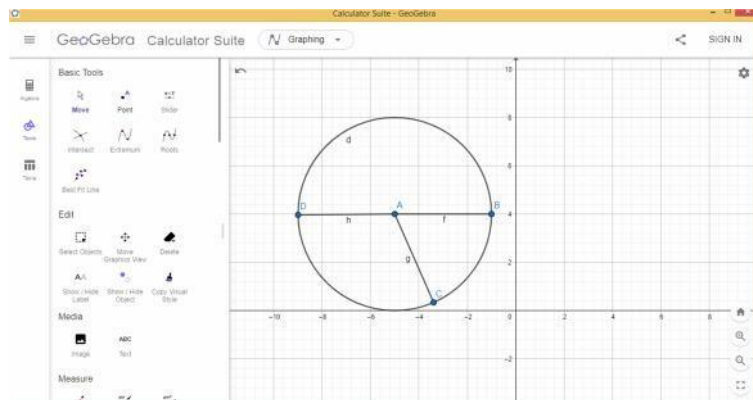
5. Pilih menu klik menu circle with center



6. Hubungkan kedua titik tersebut menggunakan circle with center dengan titik pusat dan titik yang lainnya.

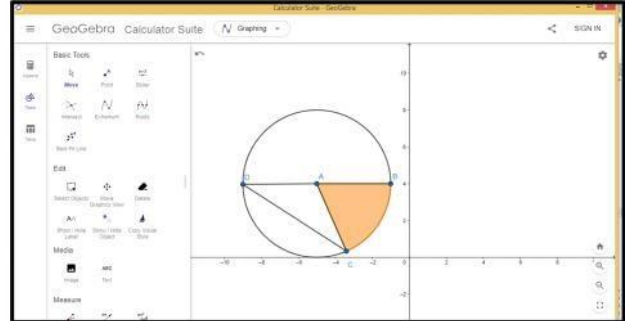
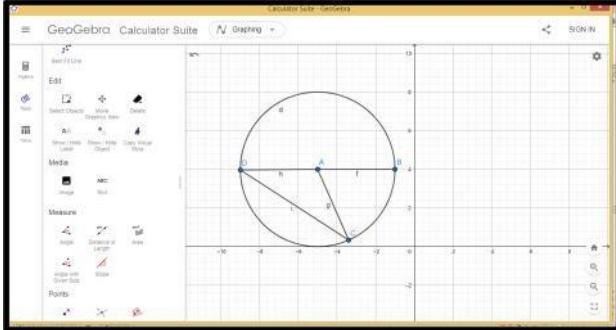


7. Buatlah dua buah titik ditepi lingkaran, dengan salah satu titiknya yang dapat membentuk sebuah garis diameter suatu lingkaran, dan hubungkan dengan menggunakan menu >lines>segment begitu juga titik satunya lagi.



**FASE PRATIUM**

8. Hubungkan salah satu yang di tepi lingkaran tersebut ke titik yang lainnya.



1. Coba kalian jawab pertanyaan-pertanyaan di bawah ini, dari hasil kegiatan pratikum dengan menggunakan aplikasi geogebra yang telah dilakukan.

Titik A disebut .....

Garis AD, AB, dan AC disebut .....

Garis BD disebut .....

Garis - disebut .....

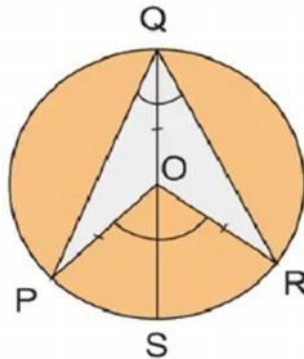
Garis - disebut .....

2. Isilah titik-titik di bawah ini !

Jari-Jari ( r )	Diameter ( D )
7 cm	..... cm
..... cm	16 cm
..... cm	25 cm
9 cm	..... cm

**DISKUSI  
KELOMPOK**

Perhatikan gambar lingkaran dibawah ini!



Perhatikan Sudut pusat POR dan sudut keliling PQR.

Lihatlah bahwa  $\Delta$ ..... dan juga  $\Delta$ ..... adalah segitiga.....

Karena kaki-kakinya terbentuk dari jari-jari lingkaran  $OP = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$  sehingga berlaku aturan

$$\angle PQO = \angle \dots\dots\dots$$

$$\angle RQO = \angle \dots\dots\dots$$

Sehingga dengan menggunakan aturan total sudut dalam segitiga adalah  $180^\circ$  didapat

$$\angle \dots\dots\dots = \angle \dots\dots\dots = \dots\dots\dots^\circ - 2\angle \dots\dots\dots$$

Perhatikan sudut berpelurus antara sudut

$$\angle POS + \angle \dots\dots\dots = \dots\dots\dots^\circ$$

$$\angle POS + \dots\dots\dots^\circ - 2\angle \dots\dots\dots = \dots\dots\dots^\circ$$

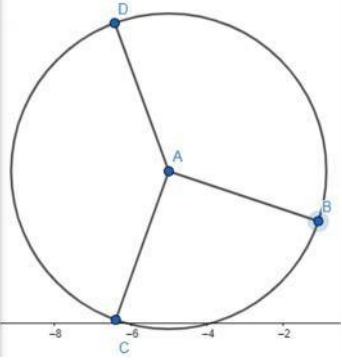
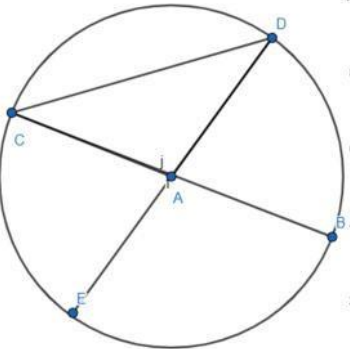
$$\angle POS = \dots\dots\dots^\circ - \dots\dots\dots^\circ + 2\angle \dots\dots\dots$$

$$\angle POS = 2\angle \dots\dots\dots$$



LATIHAN

Kerjakan soal-soal berikut di buku latihan masing-masing

No	Soal	Jawaban
1	<p>Perhatikan gambar dibawah ini!</p>  <p>Jika <math>\angle C = 120^\circ</math>, dan <math>\angle B = 150^\circ</math>, dan panjang busur BC = 60 cm, maka panjang busur CD adalah</p>	
2	<p>Perhatikan Gambar dibawah ini!</p>  <p>Dari Gambar, jika <math>\angle D = 60^\circ</math>, maka besar <math>\angle D</math> adalah</p>	