



**PERBEDAAN HASIL BELAJAR FISIKA ANTARA SISWA YANG
DIBELAJARKAN DENGAN MODEL KOOPERATIF TIPE *NHT* DAN
MODEL *DI* MELALUI METODE EKSPERIMEN DI KELAS XI IPA
SMA NEGERI 2 KOTA BENGKULU**

(Quasi Experiment Research)

SKRIPSI

OLEH

**WIDITA SEBAYURI SETIA
A1E010030**

**UNIVERSITAS BENGKULU
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
2014**



**PERBEDAAN HASIL BELAJAR FISIKA ANTARA SISWA YANG
DIBELAJARKAN DENGAN MODEL KOOPERATIF TIPE *NHT* DAN
MODEL *DI* MELALUI METODE EKSPERIMEN DI KELAS XI IPA
SMA NEGERI 2 KOTA BENGKULU**

(Quasi Experiment Research)

SKRIPSI

**Diajukan Guna Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelara Sarjana Strata I Pada Program Studi Pendidikan Fisika**

OLEH

**WIDITA SEBAYURI SETIA
A1E010030**

**UNIVERSITAS BENGKULU
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
2014**

**PERBEDAAN HASIL BELAJAR FISIKA ANTARA SISWA YANG
DIBELAJARKAN DENGAN MODEL KOOPERATIF TIPE NHT DAN
MODEL DI MELALUI METODE EKSPERIMEN DI KELAS XI IPA
SMA NEGERI 2 KOTA BENGKULU**

(Quasi Experiment Research)

SKRIPSI

Oleh :

WIDITA SEBAYURI SETIA

A1E010030

Disetujui dan disahkan oleh

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Ketua Prodi Pendidikan Fisika

Dr. Eko Swistoro, M.Pd

NIP.19561123 198312 1 001

Dekan FKIP,

Prof. Dr. Rambat Nur Sasongko, M.Pd

NIP. 19611207 198601 1 001

**PERBEDAAN HASIL BELAJAR FISIKA ANTARA SISWA YANG
DIBELAJARKAN DENGAN MODEL KOOPERATIF TIPE NHT DAN
MODEL DI MELALUI METODE EKSPERIMEN DI KELAS XI IPA
SMA NEGERI 2 KOTA BENGKULU**

(Quasi Experiment Research)

SKRIPSI

Oleh :

WIDITA SEBAYURI SETIA

A1E010030

**Telah Dipertahankan Didepan Tim Penguji Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan
Universitas Bengkulu**

Ujian Dilaksanakan Pada :

Hari : Jum'at

Tanggal : 4 April 2014

Pukul : 10.00 - 11.30

Tempat : Ruang Sidang Prodi Pendidikan Fisika

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing:

Pembimbing Utama,

Dr. Eko Swistoro, M.Pd

NIP. 19561123 198312 1 001

Pembimbing Pendamping,

Desy Hanisa Putri, M.Si

NIP. 19810411 200604 2 001

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh Tim Penguji:

Penguji	Nama Dosen	Tanda Tangan	Tanggal
I	Dr. Eko Swistoro, M.Pd NIP. 19561123 198312 1 001		02/05/2014
II	Desy Hanisa Putri, M.Si NIP. 19810411 200604 2 001		30/04/2014
III	Drs. H. Indra Sakti, M.Pd NIP. 19591213 198403 1 001		02/05/2014
IV	Iwan Setiawan M.Sc NIP. 19800911 201012 1 002		30/04/2014

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Widita Sebayuri Setia

NPM : A1E010030

Program Studi : Pendidikan Fisika

Angkatan : 2010

Jenjang : Sarjana

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penelitian skripsi saya yang berjudul :

PERBEDAAN HASIL BELAJAR FISIKA ANTARA SISWA YANG DIBELAJARKAN DENGAN MODEL KOOPERATIF TIPE *NHT* DAN MODEL *DI* MELALUI METODE EKSPERIMEN DI KELAS XI IPA SMA NEGERI 2 KOTA BENGKULU

Apabila suatu hari nanti terbukti saya melakukan kegiatan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Bengkulu, Maret 2014



Widita Sebayuri Setia

Motto dan Persembahan

Motto:

❖ こけつにいらずんばこじをえず (Nothing ventured, nothing gained)

❖ Always try the best for my family.

Persembahan:

People make plans Allah gives the best decision, rencana pasti indah dengan seizin-Nya, sungguh Allah SWT selalu mengabulkan doa dan pengharapan hamba-Nya. Alhamdulillahilahirabilalamin, terima kasih ya Allah atas kemudahan dan kelancaran di awal perjuangan hidupku ini. Ku persembahkan karya ini untuk mengukir senyum bahagia kepada:

❖ Ibunda "Ade Wiwi Karnasih" & Ayahanda "Ayi Ikhlas Setia" yang telah memberi motivasi dan semangat terbesar dalam hidupku. Kasih sayang, perjuangan dan doa yang tiada terkira demi kebahagiaanku takkan mampu ananda balas. Ya Allah, bantulah hamba tuk selalu membahagiakan mereka, hindarkan hamba dari sikap menyakiti hati mereka; semoga Engkau menghadiahkan mereka Surga-Mu yang kekal, Amiiiii...

❖ Adik-adikku tersayang "Dinda Fitriana Setia" & "Rizal Giffary Setia" yang selalu memberi kekuatan dan keceriaan, bagai air hujan yang membiaskan cahaya menjadi pelangi yang indah. Tetap semangat untuk menjadi yang terbaik dan membanggakan keluarga.

❖ Seluruh Keluarga Besar ku, terima kasih untuk doa dan support yang selalu tercurah untukku, semoga suatu hari dapat ku ganti dengan keberhasilan.

❖ Seluruh Guru dan Dosen ku yang telah tulus mendidik dan memberikan ilmu yang berguna. Setiap manusia lahir dengan potensinya, saya beruntung mendapatkan guru dan dosen yang baik.

❖ Almamaterku.

Ucapan Terimakasih:

❖ Ibu Melyan Iponi, S.Pd dan Ibu Sri Ratnawati, S.Pd selaku guru Fisika SMA Negeri 2 Kota Bengkulu yang telah memberikan banyak bantuan selama penulis melakukan penelitian. Semoga Allah SWT menggantikan kebaikan ibu dengan yang lebih baik lagi, amiiiii...

- ❖ *My Best Friends, Physics Education 2010 : Eonnie Tari, Ime, Ikik, Vivin, Otoy, Oga, Rombongan BFF (Pege, Nune, Endut, n Bang Dek), Mak Vina, Mbak Ka, Mbak Nue, Duo Ujik n Thia, Wenutt, Kak Ria, Kak Nidya, Kak Amel, Tiwul, Ismow, Rici, Ozha, Bunda, Vita, Dang Hansen, Udis-udis, Babang Pendi, Doyok, MekoMS, Dio, Faruq, n Uda Mito. Kita Kelas tunggal tapi semoga selalu menjadi nomor 1. Kalian keluarga paling besar dan paling nano-nano, semoga persaudaraan yang terjalin selama ini tak lekang oleh waktu, tak habis tergerus zaman.*
- ❖ *Keluarga KKN UNIB 192 Bajak 2: Momi Yheyen, Ce Inggit, Bude Nita, Mas Tatang d'Kordes, Bang Davit, Bang Fiuz, Abang Kangaroo, dan Riko, 2 bulan bersama menggoreskan cerita dan kenangan indah, semoga kita semua selalu bahagia dan sukses.*
- ❖ *Teman-Teman PPL Smanda : Mak May, Hani, Jul, Kak La, Prenti, Nyeng, Fitri, Nuy, Mira, Dedew, Ika, Mbak Di, Riko, Panji, Mas Arif, n Mas Andi. Kalian inspirasi bahwa menjadi guru itu menyenangkan.*
- ❖ *GANKGA, kalian motivasi luar biasa, semoga di masa depan kita menjadi penerus yang Hebat.*
- ❖ *Teman-teman yang tak dapat kutuliskan dikertas ini namun nama kalian terukir dihati ini, menemani perjalanan hidupku. Terimakasih atas kebersamaannya. Semoga sehat dan sukses selalu.*
- ❖ *Adik - adikku HIMAFI '11, '12, dan '13. Lanjutkan perjuangan kuliah kalian, nanti kalian juga akan merasakan buat SKRIPSI. Selalu jaga dan harumkan nama HIMAFI.*

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Bengkulu adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan untuk ringkasan hanya dapat dilakukan atas izin penulis.

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Widita Sebayuri Setia. Penulis dilahirkan di Ciamis, Jawa Barat pada tanggal 28 Juli 1992. Penulis adalah anak pertama dari tiga bersaudara dengan ayah bernama Ir. Ayi Ikhlas Setia dan ibu bernama Ir. Ade Wiwi Karnasih. Penulis menyelesaikan pendidikan formal Sekolah Dasar pada tahun 2004 di SD Negeri 18 Argamakmur, Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2007 di SMP Negeri 1 Argamakmur dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Argamakmur pada tahun 2010.

Penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) pada tahun 2010 dan diterima sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu. Selama tercatat sebagai mahasiswa Universitas Bengkulu, penulis pernah menerima Beasiswa PPA tahun 2011-2012 dan 2013-2014.

Selama menjadi mahasiswa di Universitas Bengkulu, penulis pernah ikut aktif di organisasi kemahasiswaan yakni pada tahun 2011-2013 di Himpunan Mahasiswa Fisika (HIMAFI) sebagai anggota bidang pendidikan dan penalaran dan anggota Biro Kesekretariatan. Pada tahun 2012-2013 menjadi anggota Badan Eksekutif Mahasiswa sebagai anggota Kesekretariatan dan Pengelolaan Inventaris. Pada tanggal 1 Juli sampai 31 Agustus 2013 Penulis telah mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Bajak II Kecamatan Merigi Kelindang Kabupaten Bengkulu Tengah. Kemudian penulis juga telah melaksanakan program Praktek Pengalaman Lapangan (PPL II) di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbilalamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-NYA yang tak terbatas sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi di akhir perjuangan dalam menempuh strata-1 Universitas Bengkulu dengan judul **“Perbedaan Hasil Belajar Fisika antara Siswa yang Dibelajarkan dengan Model Kooperatif Tipe NHT dan Model DI Melalui Metode Eksperimen di Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kota Bengkulu”**. Shalawat beriring salam semoga tetap tercurah bagi Rasulullah SAW.

Selama penyelesaian skripsi ini, penulis mendapat arahan, bimbingan, petunjuk, dorongan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala hormat dan kerdahan hati penulis menyampaikan penghargaan dan rasa terima kasih yang mendalam kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Rambat Nur Sasongko, M.Pd selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu.
2. Ibu Dra. Diah Aryulina, M.A, Ph.D selaku Ketua Jurusan Ilmu Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu.
3. Dr. Eko Swistoro Warimun, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika sekaligus sebagai dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan masukan dan pencerahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Desy Hanisa Putri, M.Si selaku dosen Pembimbing Pendamping yang telah banyak memberikan arahan dan nasehat demi terselesaikannya skripsi ini.
5. Drs. H. Indra Sakti Lubis, M.Pd selaku Pembimbing Akademik sekaligus sebagai penguji yang selalu memberikan bimbingan dan motivasi selama penulis menempuh pendidikan di prodi pendidikan fisika.
6. Iwan Setiawan, M.Sc selaku penguji yang telah memberi saran dan arahan guna perbaikan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UNIB yang telah banyak memberikan bimbingan dan ilmu pengetahuan selama perkuliahan.

8. Bapak Yunan Danim, M.Pd selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 2 Kota Bengkulu, Ibu Melyan Iponi, S.Pd dan Ibu Sri Ratnawati, S.Pd selaku guru bidang studi Fisika SMA Negeri 2 Kota Bengkulu serta Siswa Kelas XI IPA D dan XI IPA E SMA Negeri 2 Kota Bengkulu.
9. Seluruh keluarga besar penulis yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis serta mendo'akan keberhasilan penulis.
10. Seluruh sahabat dan rekan – rekan seperjuangan, mahasiswa *Physics Education* angkatan 2010 yang dukungan dan motivasinya tak terhitung sampai saat ini.
11. Seluruh keluarga besar mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu, terima kasih atas dukungannya dan kebersamaan yang telah terjalin selama ini.
12. Seluruh civitas akademika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu.
13. Seluruh pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dan keikhlasan serta mendapat keridhaan-NYA.

Akhir kata, tiada gading yang tak retak, demikian pula dengan skripsi ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan. Untuk itu semua kritik dan saran yang bersifat membangun sehingga dapat memperbaiki serta meningkatkan kualitas karya-karya selanjutnya sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Bengkulu, April 2014

Widita Sebayuri Setia

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	vii
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR GRAFIK	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
ABSTRAK	xxi
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Rumusan Masalah	6
D. Tujuan Penelitian	6
E. Manfaat Penelitian	7
F. Batasan Penelitian	7
BAB II. KERANGKA TEORITIS	
A. Tinjauan Pustaka	9
1. Model Pembelajaran	9
2. Model Pembelajaran Kooperatif.....	10
3. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT	14
4. Model Pembelajaran Langsung	16
5. Metode Eksperimen.....	19
6. Hasil Belajar	22
B. Penelitian yang Relevan	25
C. Kerangka Pemikiran.....	26
D. Hipotesis.....	30
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	32
B. Tempat dan Waktu Penelitian	33
C. Variabel Penelitian	33
D. Definisi Operasional.....	33
E. Populasi dan Sampel Penelitian	35
1. Populasi.....	35
2. Sampel.....	35
F. Prosedur Penelitian.....	36
1. Tahap Perencanaan.....	36
2. Tahap Pelaksanaan	37

3. Hasil	39
G. Teknik Pengumpulan Data	40
1. Tes	40
2. Lembar Observasi	40
H. Uji coba/Kalibrasi Instrumen Penelitian	42
1. Instrumen Penelitian.....	42
2. Uji Validitas.....	43
3. Uji Reabilitas	44
4. Analisis tingkat kesukaran butir soal.....	44
5. Daya pembeda butir soal	45
I. Teknik Analisis Data.....	49
1. Analisis Deskriptif	49
2. Analisis Inferensial.....	52
3. Pengujian Hipotesis.....	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Obyek Penelitian	58
B. Hasil Penelitian	58
1. Deskripsi Data Hasil Penelitian.....	58
2. Uji Inferensial	81
3. Pengujian Hipotesis	85
C. Pembahasan.....	89
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	97
B. Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN.....	101

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Langkah – langkah Model Pembelajaran Kooperatif tipe NHT	15
Tabel 2.2	Langkah – langkah Model <i>Direct Instruction</i>	18
Tabel 3.1	Jumlah Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kota Bengkulu Tahun Ajaran 2013/2014.....	33
Tabel 3.2	Desain Penelitian <i>Nonequivalent Control Group Design</i>	35
Tabel 3.3	Kisi-Kisi Soal Tes Pertemuan I, II & III pada Konsep Fluida	43
Tabel 3.4	Interpretasi Taraf Kesukaran Butir Soal	46
Tabel 3.5	Interpretasi Daya Pembeda	47
Tabel 3.6	Data Hasil Uji Coba Instrumen Untuk Hasil Belajar Kognitif.....	48
Tabel 3.7	Kriteria Skor Penilaian Afektif	50
Tabel 3.8	Kisaran Skor Penilaian Untuk Lembar Observasi Afektif Siswa	51
Tabel 3.9	Kriteria Skor Penilaian Psikomotor	52
Tabel 4.1	Hasil <i>Pretest</i> Pertemuan 1, 2 dan 3 Kelas Kontrol.....	60
Tabel 4.2	Distribusi Frekuensi Rata-Rata <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	60
Tabel 4.3	Hasil <i>Posttest</i> Pertemuan 1, 2 dan 3 Kelas Kontrol	61
Tabel 4.4	Distribusi Frekuensi Rata-Rata <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	61
Tabel 4.5	Hasil Belajar Ranah Afektif Kelas Kontrol.....	63
Tabel 4.6	Distribusi Frekuensi Rata-Rata Nilai Afektif Kelas Kontrol	64
Tabel 4.7	Hasil Belajar Ranah Psikomotorik Kelas Kontrol.....	65
Tabel 4.8	Distribusi Frekuensi Rata-Rata Nilai Psikomotorik Kelas Kontrol .	66
Tabel 4.9	Hasil <i>Pretest</i> Pertemuan 1, 2 dan 3 Kelas Eksperimen.....	67
Tabel 4.10	Distribusi Frekuensi Rata-Rata <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....	67
Tabel 4.11	Hasil <i>Posttest</i> Pertemuan 1, 2 dan 3 Kelas Eksperimen.....	68
Tabel 4.12	Distribusi Frekuensi Rata-Rata <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	69
Tabel 4.13	Hasil Belajar Ranah Afektif Kelas Eksperimen	70
Tabel 4.14	Distribusi Frekuensi Rata-Rata Nilai Afektif Kelas Eksperimen.....	71
Tabel 4.15	Hasil Belajar Ranah Psikomotorik Kelas Eksperimen.....	72
Tabel 4.16	Distribusi Frekuensi Rata-Rata Nilai Psikomotorik Kelas Eksperimen.....	73
Tabel 4.17	Hasil Perhitungan Uji Normalitas	82

Tabel 4.18 Hasil Perhitungan Uji Homogenitas Hasil Belajar.....	84
Tabel 4.19 Hasil Perhitungan Uji-t Untuk Hasil Belajar Kognitif.....	85
Tabel 4.20 Hasil Perhitungan Uji-t Untuk Hasil Belajar Afektif.....	87
Tabel 4.21 Hasil Perhitungan Uji-t Untuk Hasil Belajar Psikomotorik.....	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagan Kerangka Pemikiran.....	29
--	----

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1	Distribusi Frekuensi Rata-Rata Skor <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	60
Grafik 4.2	Distribusi Frekuensi Skor Rata-Rata <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	62
Grafik 4.3	Distribusi Frekuensi Rata-Rata Nilai Afektif Kelas Kontrol.....	64
Grafik 4.4	Distribusi Frekuensi Rata-Rata Nilai Psikomotorik Kelas Kontrol.....	66
Grafik 4.5	Distribusi Frekuensi Rata-Rata Skor <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen...	68
Grafik 4.6	Distribusi Frekuensi Rata-Rata Skor <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen...	69
Grafik 4.7	Distribusi Frekuensi Rata-Rata Nilai Afektif Kelas Eksperimen..	71
Grafik 4.8	Distribusi Frekuensi Rata-Rata Nilai Psikomotorik Kelas Eksperimen	73
Grafik 4.9	Perbandingan Skor Rata-Rata Hasil Belajar Kognitif Untuk Setiap Subkonsep Antara Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol..	74
Grafik 4.10	Perbandingan Rata-Rata Skor <i>Pretest</i> Dan <i>Posttest</i> Hasil Belajar Kognitif Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	75
Grafik 4.11	Perbandingan Skor Rata-Rata Hasil Belajar Afektif Untuk Setiap Subkonsep Antara Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol..	76
Grafik 4.12	Perbandingan Nilai Rata-Rata Hasil Belajar Afektif Untuk Setiap Subkonsep Antara Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol..	77
Grafik 4.13	Perbandingan Rata-Rata Skor Hasil Belajar Ranah Afektif Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	78
Grafik 4.14	Perbandingan Rata-Rata Nilai Hasil Belajar Ranah Afektif Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	78
Grafik 4.15	Perbandingan Skor Rata-Rata Hasil Belajar Ranah Psikomotorik Untuk Setiap Subkonsep Antara Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol.....	79
Grafik 4.16	Perbandingan Nilai Rata-Rata Hasil Belajar Ranah Psikomotorik Untuk Setiap Subkonsep Antara Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	80
Grafik 4.17	Perbandingan Rata-Rata Skor Hasil Belajar Ranah Psikomotorik Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	81

Grafik 4.18 Perbandingan Rata-Rata Nilai Hasil Belajar Ranah Psikomotorik Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	81
---	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Belajar Siswa SMA Negeri 2 Kota Bengkulu Tahun 2013/2014	102
Lampiran 2	Uji Normalitas, Homogenitas dan Uji-t Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	104
Lampiran 3	Daftar Skor <i>Test</i> Siswa Kelas XI IPA D (Kelas Eksperimen)	108
Lampiran 4	Daftar Skor <i>Test</i> Siswa Kelas XI IPA E (Kelas Kontrol).....	109
Lampiran 5	Daftar Nilai Hasil Belajar Ranah Afektif Siswa Kelas XI IPA D (Kelas Eksperimen).....	110
Lampiran 6	Daftar Nilai Hasil Belajar Ranah Afektif Siswa Kelas XI IPA E (Kelas Kontrol)	111
Lampiran 7	Daftar Nilai Hasil Belajar Ranah Psikomotorik Siswa Kelas XI IPA D (Kelas Eksperimen).....	112
Lampiran 8	Daftar Nilai Hasil Belajar Ranah Psikomotorik Siswa Kelas XI IPA E (Kelas Kontrol).....	113
Lampiran 9	Uji Normalitas <i>Pretest</i>	114
Lampiran 10	Uji Normalitas <i>Posttest</i>	115
Lampiran 11	Uji Normalitas Hasil Belajar Ranah Afektif	116
Lampiran 12	Uji Normalitas Hasil Belajar Ranah Psikomotorik	117
Lampiran 13	Uji Homogenitas dan Uji-t Dua Sampel Independen	118
Lampiran 14	Lembar Observasi Afektif Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan I	119
Lampiran 15	Lembar Observasi Afektif Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan II	121
Lampiran 16	Lembar Observasi Afektif Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan III	123
Lampiran 17	Lembar Observasi Afektif Siswa Kelas Kontrol Pertemuan I	125
Lampiran 18	Lembar Observasi Afektif Siswa Kelas Kontrol Pertemuan II	127

Lampiran 19	Lembar Observasi Afektif Siswa Kelas Kontrol Pertemuan III	129
Lampiran 20	Lembar Observasi Psikomotorik Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan I.....	131
Lampiran 21	Lembar Observasi Psikomotorik Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan II	135
Lampiran 22	Lembar Observasi Psikomotorik Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan III	139
Lampiran 23	Lembar Observasi Psikomotorik Siswa Kelas Kontrol Pertemuan I.....	143
Lampiran 24	Lembar Observasi Psikomotorik Siswa Kelas Kontrol Pertemuan II	147
Lampiran 25	Lembar Observasi Psikomotorik Siswa Kelas Kontrol Pertemuan III	151
Lampiran 26	Silabus	155
Lampiran 27	RPP Kelas Eksperimen Pertemuan I	159
Lampiran 28	RPP Kelas Eksperimen Pertemuan II.....	165
Lampiran 29	RPP Kelas Eksperimen Pertemuan III	171
Lampiran 30	RPP Kelas Kontrol Pertemuan I.....	177
Lampiran 31	RPP Kelas Kontrol Pertemuan II.....	183
Lampiran 32	RPP Kelas Kontrol Pertemuan III	189
Lampiran 33	Lembar kerja siswa pertemuan I (Tekanan Hidrostatik).....	195
Lampiran 34	Kunci Jawaban LKS pertemuan I (Tekanan Hidrostatik).....	199
Lampiran 35	Lembar kerja siswa pertemuan II (Hukum Pokok Hidrostatika)	202
Lampiran 36	Kunci Jawaban LKS pertemuan II (Hukum Pokok Hidrostatika)	205
Lampiran 37	Lembar kerja siswa pertemuan III (Hukum Archimedes)	209
Lampiran 38	Kunci Jawaban LKS pertemuan III (Hukum Archimedes)	213
Lampiran 39	Buku Siswa.....	216
Lampiran 40	Foto Kegiatan Penelitian	232
Lampiran 41	Lembar Uji Coba Soal Tes	235

Lampiran 42	Kunci Jawaban Soal Tes Uji Coba	242
Lampiran 43	Soal Tes Pertemuan I.....	247
Lampiran 44	Soal Tes Pertemuan II	249
Lampiran 45	Soal Tes Pertemuan III	251
Lampiran 46	Kunci Jawaban Soal Tes Pertemuan I	253
Lampiran 47	Kunci Jawaban Soal Tes Pertemuan II.....	255
Lampiran 48	Kunci Jawaban Soal Tes Pertemuan III	257
Lampiran 49	Uji Validitas Soal Tes Uji Coba Pertemuan I.....	258
Lampiran 50	Uji Validitas Soal Tes Uji Coba Pertemuan II	259
Lampiran 51	Uji Validitas Soal Tes Uji Coba Pertemuan III	260
Lampiran 52	Uji Reliabilitas Soal Tes Uji Coba Pertemuan I.....	261
Lampiran 53	Uji Reliabilitas Soal Tes Uji Coba Pertemuan II.....	263
Lampiran 54	Uji Reliabilitas Soal Tes Uji Coba Pertemuan III	265
Lampiran 55	Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal Tes Uji Coba Pertemuan I.....	267
Lampiran 56	Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal Tes Uji Coba Pertemuan II	268
Lampiran 57	Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal Tes Uji Coba Pertemuan III.....	269
Lampiran 58	Analisis Daya Pembeda Butir Soal Tes Uji Coba Pertemuan I.....	270
Lampiran 59	Analisis Daya Pembeda Butir Soal Tes Uji Coba Pertemuan II	271
Lampiran 60	Analisis Daya Pembeda Butir Soal Tes Uji Coba Pertemuan III.....	272
Lampiran 61	Tabel Nilai – Nilai Chi Kuadrat	273
Lampiran 62	Tabel Nilai – Nilai Untuk Distribusi F.....	274
Lampiran 63	Tabel Nilai – Nilai Untuk Distribusi t	277
Lampiran 64	Surat Izin Penelitian	278
Lampiran 65	Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	279

ABSTRAK

Widita Sebayuri Setia, 2014. “Perbedaan Hasil Belajar Fisika antara Siswa yang Dibelajarkan dengan Model Kooperatif Tipe NHT dan Model DI Melalui Metode Eksperimen di Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kota Bengkulu”.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar fisika pada ranah kognitif, afektif dan psikomotorik antara siswa yang dibelajarkan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dan *Direct Instruction* melalui metode eksperimen. Penelitian ini merupakan *Quasi Experiment Research* dengan populasi siswa kelas XI di SMAN 2 Kota Bengkulu. Sampel penelitian diambil menggunakan teknik *Simple Random Sampling* sehingga diperoleh kelas XI IPA D yang berjumlah 30 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA E yang berjumlah 31 siswa sebagai kelas kontrol. Pengambilan data penelitian menggunakan tes hasil belajar kognitif berupa soal uraian (5 butir) pada konsep fluida dan lembar observasi. Analisis data menggunakan Uji-t dua sampel independen, diperoleh skor rata-rata *posttest* kelas eksperimen berbeda signifikan dengan skor rata-rata *posttest* kelas kontrol dengan $t_{hitung} = 3,09 > t_{tabel} = 2,01$ pada taraf signifikan 95%, dengan skor rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih besar daripada skor rata-rata *posttest* kelas kontrol. Analisis data menggunakan Uji-t dua sampel independen, diperoleh nilai rata-rata afektif kelas eksperimen berbeda signifikan dengan nilai rata-rata afektif kelas kontrol dengan $t_{hitung} = 2,89 > t_{tabel} = 2,01$ pada taraf signifikan 95%, dengan nilai rata-rata afektif kelas eksperimen lebih besar daripada nilai rata-rata afektif kelas kontrol. Analisis data menggunakan Uji-t dua sampel independen, diperoleh nilai rata-rata psikomotorik kelas eksperimen berbeda signifikan dengan nilai rata-rata psikomotorik kelas kontrol dengan $t_{hitung} = 2,41 > t_{tabel} = 2,01$ pada taraf signifikan 95%, dengan nilai rata-rata psikomotorik kelas eksperimen lebih besar daripada nilai rata-rata psikomotorik kelas kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar fisika pada ranah kognitif, afektif dan psikomotorik antara siswa yang dibelajarkan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dan *Direct Instruction* melalui metode eksperimen.

Kata kunci : model pembelajaran kooperatif, *numbered head together* (NHT), model *direct instruction*, hasil belajar, fluida.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan suatu proses yang dilakukan untuk mempengaruhi siswa agar mampu menyesuaikan diri sebaik mungkin dengan lingkungannya sehingga perubahan dalam dirinya dapat berfungsi di masyarakat (Hamalik, 2008). Oleh karena itu, pendidikan dituntut untuk terus berkembang seiring dengan kemajuan zaman dan kebutuhan manusia akan IPTEK sehingga siswa dapat secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara, seperti yang dijelaskan undang – undang RI Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab 1 Pasal 1 (1) (Syah, 2009).

Peningkatan kualitas pendidikan yang dilakukan pemerintah seperti: pelatihan untuk meningkatkan kompetensi guru, pengadaan bahan ajar dan alat peraga (KIT praktikum), peningkatan sarana pendidikan, dan perbaikan manajemen sekolah telah gencar dilaksanakan. Namun dengan berbagai kemajuan yang telah dicapai, masalah dalam pendidikan masih saja tidak terelakkan. Lemahnya proses pembelajaran di sekolah selalu dijadikan fokus perbaikan karena proses pembelajaran merupakan inti dari kegiatan pendidikan formal yang sangat kompleks, menyangkut beberapa faktor baik yang berasal dari diri guru (karakteristik guru), diri siswa (karakteristik siswa), serta yang berasal dari luar keduanya baik yang bersifat prinsip maupun operasional (praktis) sebagai komponen penting dalam pendidikan (Gintings : 2008).

Hasil studi yang dilakukan TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) menunjukkan siswa Indonesia berada pada ranking amat rendah dalam kemampuan (1) memahami informasi yang kompleks, (2) teori, analisis dan pemecahan masalah, (3) pemakaian alat, prosedur dan pemecahan masalah dan (4) melakukan investigasi (Mendikbud, 2012). Studi ini menunjukkan bahwa hasil belajar siswa Indonesia ternyata masih belum sesuai harapan. Ketidakmampuan siswa memahami informasi yang kompleks, menganalisis dan memecahkan masalah, menggunakan alat, serta melakukan investigasi menjadi kekurangan tersendiri dalam pembelajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) termasuk fisika.

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam (IPA) yang mempelajari tentang gejala alam, oleh karena itu teori yang dipelajari dalam fisika dapat dengan mudah ditemui penerapannya dalam kehidupan sehari – hari. Dekatnya fisika dalam keseharian seharusnya memotivasi siswa untuk memahami fisika. Sayangnya, siswa telah memiliki anggapan secara turun temurun bahwa fisika itu sulit dan membosankan karena terlalu banyak rumus yang harus dipahami dan tak jarang rumus dalam fisika tersebut rumit untuk diselesaikan sehingga mempengaruhi motivasi, aktivitas dan hasil belajar fisika siswa.

Menumbuhkan semangat dan motivasi belajar siswa terhadap pelajaran fisika tidak lepas dari peran guru yang harus mampu mengorganisasi kelas menjadi lebih kondusif, dinamis dan interaktif serta merancang kegiatan pembelajaran yang bersifat aktif, kreatif dan inovatif sehingga dapat membuat siswa merasa nyaman dalam belajar, tidak ada perasaan tertekan secara psikologis, dan dapat menikmati proses pembelajaran fisika (Suwarna, 2005).

Hasil observasi awal di kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kota Bengkulu menunjukkan aktivitas belajar siswa pada proses pembelajaran fisika tergolong aktif. Beberapa siswa berani mengungkapkan pendapat dan bertanya kepada guru jika mengalami kesulitan, namun masih banyak siswa yang kurang memperhatikan penjelasan dari guru dan tidak mencatat materi yang diberikan guru. Pada proses tanya jawab di kelas, yang bertanya kepada guru mengenai materi yang dijelaskan kebanyakan hanyalah siswa yang telah memahami materi yang diberikan. Namun untuk siswa yang cenderung belum mengerti materi yang diberikan, mereka belum aktif bertanya sehingga menyebabkan siswa tersebut tetap belum mengerti dengan materi yang dijelaskan. Interaksi sosial antar siswa juga masih kurang, hal ini dapat terlihat ketika salah satu siswa berbicara di depan kelas, siswa yang lain kurang memperhatikan. Kurangnya interaksi sosial juga terlihat ketika diskusi kelompok, tidak semua siswa berpartisipasi dalam proses belajar berkelompok. Hasil belajar fisika siswa sudah baik, namun masih terdapat beberapa siswa yang belum memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan.

Hasil wawancara dengan guru fisika di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu menunjukkan bahwa model pembelajaran yang digunakan untuk mengajar berbeda – beda sesuai dengan materi yang akan diajarkan. Model pembelajaran yang paling sering digunakan antara lain model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*) dan model pembelajaran kooperatif (*Cooperative Learning*), namun model pembelajaran yang digunakan masih belum maksimal. Pemanfaatan IT seperti menampilkan simulasi untuk materi fisika yang tidak dapat dicontohkan secara nyata sudah dilakukan, namun untuk materi fisika yang dapat dicontohkan

secara nyata masih jarang dilakukan demonstrasi seperti pada langkah pembelajaran *Direct Instruction* (DI). Model pembelajaran kooperatif yang digunakan masih pembelajaran kelompok yang umum sehingga kendala yang biasa terdapat pada pembelajaran kelompok belum dapat dihindari.

Menumbuhkan interaksi sosial dan menjadikan lingkungan pembelajaran menyenangkan, kreatif dan membangkitkan minat belajar siswa agar aktif dan mampu berpikir kritis dalam memahami dan menerapkan konsep fisika yang kompleks dalam kehidupan sehari – hari dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain dengan menerapkan model pembelajaran kelompok (*Cooperative Learning*) pada proses pembelajaran fisika di sekolah. Model pembelajaran kooperatif ini menitikberatkan pada pembelajaran siswa dalam kelompok sehingga dapat meningkatkan interaksi antar siswa dan siswa dengan guru.

Model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) merupakan salah satu tipe yang dapat digunakan untuk pembelajaran fisika. Langkah – langkah (*syntax*) model pembelajaran kooperatif tipe NHT tidak terlalu banyak dan sulit sehingga dalam pelaksanaannya dapat menggunakan metode pembelajaran yang membantu siswa memahami pelajaran fisika yang kompleks menjadi sederhana dan menyenangkan seperti metode eksperimen, simulasi ataupun demonstrasi. Model pembelajaran kooperatif tipe NHT juga dapat menanggulangi masalah yang biasa ditemui dalam belajar berkelompok, dapat mengembangkan interaksi sosial siswa dan membuat pelajaran fisika terasa menyenangkan.

Model pembelajaran kooperatif tipe NHT ini sebelumnya sudah pernah diteliti, salah satunya yaitu oleh Siregar (2013) yang menyatakan bahwa model

pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) berbantuan *Handout* di kelas XI IPA SMAN 7 Padang dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada aspek kognitif dan afektif. Oleh karena itu, penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dirasa perlu untuk dilihat perbedaannya dengan model pembelajaran *Direct Instruction* yang biasa diterapkan di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu dalam meningkatkan hasil belajar fisika siswa dengan melakukan penelitian berjudul: “ **Perbedaan Hasil Belajar Fisika antara Siswa yang Dibelajarkan dengan Model Kooperatif Tipe NHT dan Model DI Melalui Metode Eksperimen di Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kota Bengkulu**”.

B. Identifikasi Masalah

Beberapa masalah yang teridentifikasi sebagai dasar dalam penelitian ini, antara lain:

1. Model pembelajaran kooperatif dan *Direct Instruction* yang biasa digunakan pada proses pembelajaran fisika di kelas belum maksimal pelaksanaannya.
2. Siswa masih kurang memperhatikan penjelasan dari guru dan cenderung pasif dalam proses pembelajaran fisika di kelas
3. Interaksi sosial antar siswa dalam proses pembelajaran di kelas terutama ketika pembelajaran secara berkelompok ataupun presentasi di depan kelas masih kurang.
4. Masih terdapat beberapa siswa yang hasil belajarnya belum mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) untuk pelajaran fisika.

C. Rumusan Masalah

Permasalahan berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas yaitu:

1. Apakah terdapat perbedaan hasil belajar fisika pada ranah kognitif antara siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dan *Direct Instruction* melalui metode eksperimen di kelas XI IPA SMAN 2 Kota Bengkulu?
2. Apakah terdapat perbedaan hasil belajar fisika pada ranah afektif antara siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dan *Direct Instruction* melalui metode eksperimen di kelas XI IPA SMAN 2 Kota Bengkulu?
3. Apakah terdapat perbedaan hasil belajar fisika pada ranah psikomotorik antara siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dan *Direct Instruction* melalui metode eksperimen di kelas XI IPA SMAN 2 Kota Bengkulu?

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan :

1. Untuk mengetahui perbedaan hasil belajar fisika pada ranah kognitif antara siswa yang dibelajarkan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dan *Direct Instruction* melalui metode eksperimen di kelas XI IPA SMAN 2 Kota Bengkulu.
2. Untuk mengetahui perbedaan hasil belajar fisika pada ranah afektif antara siswa yang dibelajarkan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dan *Direct Instruction* melalui metode eksperimen di kelas XI IPA SMAN 2 Kota Bengkulu.

3. Untuk mengetahui perbedaan hasil belajar fisika pada ranah psikomotorik antara siswa yang dibelajarkan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dan *Direct Instruction* melalui metode eksperimen di kelas XI IPA SMAN 2 Kota Bengkulu.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memberi manfaat antara lain :

1. Bagi guru fisika, dapat memberikan referensi dalam memaksimalkan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) maupun *Direct Instruction* melalui metode eksperimen yang sesuai dengan materi/konsep fisika dan kondisi proses kegiatan pembelajaran yang dibutuhkan.
2. Bagi siswa, dapat mempermudah dalam memahami konsep fisika terutama pada konsep fluida, membangkitkan minat belajar siswa, meningkatkan hasil belajar serta interaksi sosial siswa.
3. Menjadi bahan penelitian lebih lanjut.

F. Batasan Penelitian

Adapun penelitian ini hanya terbatas pada:

1. Model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (kelas eksperimen) dan model *Direct Instruction* (kelas kontrol).
2. Metode pembelajaran yang digunakan adalah metode eksperimen (kelas eksperimen dan kelas kontrol).
3. Hasil belajar fisika yang dibandingkan dalam penelitian ini yaitu hasil belajar ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotorik siswa.

4. Materi pembelajaran pada penelitian ini hanya pada konsep Fluida, khususnya Fluida Statis di kelas XI IPA semester 2.
5. Dalam penelitian ini, yang menjadi sampel penelitian adalah siswa kelas XI IPA D sebagai kelas eksperimen dan siswa kelas XI IPA E sebagai kelas kontrol di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu.

BAB II

KERANGKA TEORITIS

A. Deskripsi tentang Variabel

1. Model Pembelajaran

Menurut Meyer, W.J., (1985) model secara kaffah dimaknai sebagai suatu objek atau konsep yang digunakan untuk merepresentasikan sesuatu hal, sesuatu yang nyata dan dikonversi untuk sebuah bentuk yang lebih komprehensif (Trianto, 2011:21). Joyce dan Weil (2011:30) selanjutnya menjelaskan bahwa model pembelajaran merupakan suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial dan untuk menentukan perangkat – perangkat pembelajaran termasuk di dalamnya buku – buku, film, komputer, kurikulum dan lain – lain. Model pembelajaran juga merupakan gambaran suatu lingkungan pembelajaran yang juga meliputi kita sebagai guru saat model diterapkan.

Adapun menurut Mulyatiningsih (2011:227): “Model pembelajaran merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan penyelenggaraan proses belajar mengajar dari awal sampai akhir.” Soekanto dalam Trianto (2011:22), juga menjelaskan bahwa :

”Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar.”

Pengertian model pembelajaran yang dapat disimpulkan dari penjelasan di atas yaitu model pembelajaran merupakan kerangka konsep yang tersusun secara

sistematis mengenai suatu perencanaan pembelajaran yang dijadikan pedoman oleh pengajar dalam melaksanakan aktivitas mengajarnya. Ciri – ciri model pembelajaran menurut Rusman (2011) di antaranya: memiliki bagian – bagian model yang dinamakan 1) urutan langkah – langkah pembelajaran (*syntax*); 2) adanya prinsip – prinsip reaksi; 3) sistem sosial; 4) sistem pendukung; serta memiliki dampak sebagai akibat dari penerapan model pembelajaran yang meliputi: 1) dampak pembelajaran, yaitu hasil belajar yang dapat diukur; 2) dampak pengiring, yaitu hasil belajar jangka panjang.

Model pembelajaran yang diterapkan di Indonesia ada berbagai macam, yang membedakan antara model pembelajaran yang satu dengan yang lainnya adalah dari sintaks atau langkah pembelajarannya. Model pembelajaran yang cocok untuk pembelajaran yang menitikberatkan pada pembelajaran siswa dalam kelompok, yaitu model pembelajaran kooperatif. Arends (2001) disebutkan dalam Trianto (2011:25), telah menyeleksi enam model pembelajaran yang sering dan praktis digunakan guru dalam mengajar, yaitu : presentasi, pengajaran langsung, pengajaran konsep, pembelajaran kooperatif, pengajaran berdasarkan masalah, dan diskusi kelas. Arends dan pakar model pembelajaran lainnya berpendapat bahwa tidak ada satu model pembelajaran yang paling baik di antara yang lainnya, karena masing – masing model pembelajaran dapat dirasakan baik apabila telah diujicobakan untuk mengajar materi tertentu.

2. Model Pembelajaran Kooperatif

a. Definisi model Pembelajaran Kooperatif

Menurut Abdulhak (2001) pembelajaran *cooperative* dilaksanakan melalui proses *sharing* antara siswa sehingga dapat mewujudkan pemahaman bersama

di antara siswa itu sendiri; Menurut Nurulhayati (2002) pembelajaran kooperatif adalah pembelajaran yang melibatkan partisipasi siswa dalam satu kelompok kecil untuk saling berinteraksi; Menurut Sanjaya *cooperative learning* merupakan kegiatan belajar siswa yang dilakukan dalam kelompok – kelompok tertentu untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan (Rusman, 2011:203).

Lie (2002:29) juga menjelaskan bahwa model pembelajaran kooperatif tidak sama dengan sekedar belajar dalam kelompok. Terdapat unsur – unsur dasar yang apabila pelaksanaan prosedur model pembelajaran kooperatif dilakukan dengan benar akan memungkinkan guru mengelola kelas dengan lebih efektif. Slavin (2005:4) menyebutkan bahwa:

”Pembelajaran kooperatif merujuk pada berbagai macam metode pengajaran dimana para siswa bekerja dalam kelompok – kelompok kecil untuk saling membantu satu sama lainnya dalam mempelajari materi pelajaran. Dalam kelas kooperatif, para siswa diharapkan dapat saling membantu, saling mendiskusikan dan berargumentasi untuk mengasah pengetahuan yang mereka kuasai saat itu dan menutupi kesenjangan dalam pemahaman masing – masing.”

Menurut Suyatno (2009:51) model pembelajaran kooperatif merupakan kegiatan pembelajaran dengan cara berkelompok untuk bekerja sama saling membantu mengkonstruksi konsep, mengelola informasi, menyelesaikan persoalan, masalah atau inkuiri. Menurut teori dan pengalaman, agar kelompok dapat kohesif (kompak-partisipatif), idealnya anggota tiap kelompok terdiri atas 5 – 6 orang, siswa heterogen (kemampuan, gender, karakter), ada kontrol dan fasilitas, dan setelah pembelajaran menggunakan model kooperatif tiap kelompok dimintai tanggung jawab hasil kelompok berupa laporan atau presentasi.

b. Lima Unsur Model Pembelajaran Kooperatif

Roger dan David Johnson mengatakan bahwa tidak semua belajar berkelompok bisa dianggap *cooperative learning*. Untuk mencapai hasil yang maksimal, lima unsur model pembelajaran kooperatif harus diterapkan, yaitu :

1) Saling ketergantungan positif, artinya keberhasilan suatu kelompok sangat bergantung pada usaha setiap anggotanya; 2) tanggung jawab perseorangan, artinya setiap siswa akan merasa bertanggung jawab untuk melakukan yang terbaik; 3) tatap muka, artinya setiap kelompok diberikan kesempatan untuk bertemu muka dan berdiskusi. Interaksi ini akan memberikan kesempatan bagi kelompok untuk membentuk sinergi yang menguntungkan semua anggota; 4) komunikasi antar anggota, artinya keberhasilan suatu kelompok juga bergantung pada kesediaan para anggotanya untuk saling mendengarkan dan kemampuan mereka untuk mengutarakan pendapat mereka; 5) Evaluasi proses kelompok, artinya pengajar perlu menjadwalkan waktu khusus bagi kelompok untuk mengevaluasi proses kerja kelompok dan hasil kerja sama mereka agar selanjutnya bisa bekerja sama dengan lebih efektif (Lie, 2002:31).

c. Prinsip – Prinsip Model Pembelajaran Kooperatif

Terdapat empat hal penting dalam pembelajaran kooperatif, yaitu :

1) adanya peserta didik dalam kelompok; 2) adanya aturan main (*role*) dalam kelompok; 3) adanya upaya belajar dalam kelompok; 4) adanya kompetensi yang harus dicapai kelompok. Berkenaan dengan pengelompokan siswa, dapat ditentukan berdasarkan : 1) minat dan bakat siswa; 2) latar belakang kemampuan siswa; 3) perpaduan antara minat dan bakat siswa, dan latar belakang kemampuan siswa (Rusman, 2011:204).

Selain empat hal penting dalam pembelajaran kooperatif, model pembelajaran ini juga mengandung prinsip – prinsip yang membedakan dengan model pembelajaran lainnya. Konsep utama dari pembelajaran kooperatif menurut slavin antara lain: 1) Penghargaan kelompok, yang akan diberikan jika kelompok mencapai kriteria tertentu; 2) Tanggung jawab individual, bermakna bahwa suksesnya kelompok bergantung pada belajar individual semua anggota kelompok. Tanggung jawab ini terfokus dalam usaha untuk membantu yang lain dan memastikan setiap anggota kelompok telah siap menghadapi evaluasi tanpa bantuan yang lain; 3) Kesempatan yang sama untuk sukses, bermakna bahwa siswa telah membantu kelompok dengan cara meningkatkan belajar mereka sendiri. Hal ini memastikan bahwa siswa berkemampuan tinggi, sedang dan rendah sama – sama tertantang untuk melakukan yang terbaik dan bahwa kontribusi semua anggota kelompok sangat bernilai (Trianto, 2011:61).

d. Manfaat Model Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran kooperatif menurut Lie (2002) memberikan beberapa manfaat, yaitu: 1) siswa dapat meningkatkan kemampuannya untuk bekerja sama dengan siswa yang lain; 2) siswa memiliki lebih banyak kesempatan untuk menghargai perbedaan; 3) partisipasi siswa dalam proses pembelajaran dapat meningkat; 4) mengurangi kecemasan siswa; 5) meningkatkan motivasi, harga diri dan sikap positif; 6) meningkatkan prestasi belajar siswa.

Terdapat beberapa tipe dalam model pembelajaran kooperatif yang menekankan pada pembelajaran berkelompok, antara lain *Student Team Achievement Division* (STAD), *Teams Games Tournament* (TGT), *Think Pair Share* (TPS), *Group Investigation* (GI), *Numbered Head Together* (NHT), *Two*

Stay Two Stray (TSTS), dll. Tiap tipe memiliki karakteristik yang berbeda – beda. Untuk pembelajaran berkelompok yang menekankan pada pemahaman konsep bersama dengan memastikan tiap anggota dalam kelompok memahami penjelasan dan konsep yang diberikan oleh guru, tipe yang cocok adalah *Numbered Head Together* (NHT).

3. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT (*Numbered Head Together*)

a. Langkah – Langkah Model Pembelajaran Kooperatif tipe NHT

NHT atau penomoran berpikir bersama merupakan jenis pembelajaran kooperatif yang dirancang untuk mempengaruhi pola interaksi siswa dan sebagai alternatif terhadap struktur kelas tradisional. NHT pertama kali dikembangkan oleh Spenser Kagen (1993) untuk melibatkan lebih banyak siswa dalam menelaah materi yang tercakup dalam suatu pelajaran dan mengecek pemahaman mereka terhadap isi pelajaran tersebut (Trianto, 2011:82). Menurut Lie (2002:59), teknik pembelajaran kepala bernomor memberikan kesempatan kepada siswa untuk saling membagikan ide – ide dan mempertimbangkan jawaban yang paling tepat. Teknik ini dapat digunakan dalam semua mata pelajaran dan untuk semua tingkatan usia siswa.

Masing – masing siswa dalam kelompok pada pembelajaran kooperatif tipe NHT ini akan dinomori dan tiap kelompok diberikan tugas, latihan soal, lembar kerja ataupun lembar diskusi. Guru akan memanggil siswa dengan nomor tertentu untuk memberikan jawaban yang tepat di depan semua kelompok. Siswa akan dipilih secara acak sehingga hal ini akan memotivasi setiap kelompok untuk memastikan setiap anggotanya memahami dan

mengetahui jawaban yang benar tersebut. Pada proses memastikan semua anggota kelompok memahami konsep yang dijelaskan dan dapat menjawab dengan benar, interaksi sosial siswa dalam melakukan diskusi dapat lebih intensif dan kondusif. Itulah yang membedakan NHT dengan tipe lain dalam model pembelajaran kooperatif.

Langkah – langkah model pembelajaran kooperatif tipe NHT diperlihatkan pada tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Langkah – langkah Model Pembelajaran Kooperatif tipe NHT

Fase	Penjelasan
Fase 1 Penomoran	Dalam fase ini, guru membagi siswa ke dalam kelompok 4 – 6 orang dan kepada setiap anggota kelompok diberi nomor antara 1 sampai 6.
Fase 2 Mengajukan Pertanyaan	Guru mengajukan sebuah pertanyaan kepada siswa. Pertanyaan dapat bervariasi. Pertanyaan dapat amat spesifik dan dalam bentuk kalimat tanya atau bentuk arahan.
Fase 3 Berpikir Bersama	Siswa menyatukan pendapatnya terhadap jawaban pertanyaan itu dan meyakinkan tiap anggota dalam timnya untuk mengetahui jawaban tim.
Fase 4 Menjawab	Guru memanggil suatu nomor tertentu, kemudian siswa yang nomornya sesuai mengacungkan tangan dan mencoba menjawab untuk seluruh kelas.

Sumber : Trianto (2009:82)

b. Tujuan Model Pembelajaran Kooperatif tipe NHT

Menurut Ibrahim (2000) dalam Trianto (2011:59), tujuan pembelajaran kooperatif tipe NHT mencakup tiga jenis tujuan penting, yaitu: (1) hasil belajar akademik, karena pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan kinerja siswa dalam tugas – tugas akademik, unggul dalam membantu siswa memahami

konsep – konsep yang sulit dan membantu siswa menumbuhkan kemampuan berpikir kritis; (2) penerimaan terhadap keragaman, karena memberikan peluang kepada siswa yang berbeda latar belakang, ras, budaya, agama, strata sosial, kemampuan dan kondisi untuk bekerja saling bergantung satu sama lain atas tugas – tugas bersama; (3) pengembangan keterampilan sosial, karena dapat melatih keterampilan kerja sama dan kolaborasi, berbagi tugas, menghargai pendapat orang lain, tanya jawab, dan lain – lain.

Kesimpulan yang dapat diambil dari penjelasan di atas yaitu model pembelajaran kooperatif tipe NHT merupakan konsep proses pembelajaran yang membuat siswa aktif dan mampu menguasai materi melalui pembelajaran secara berkelompok, yang menekankan kepada pemberian tanggung jawab kepada masing – masing individu dengan cara menomori secara acak setiap siswa dalam kelompok sehingga siswa termotivasi untuk berkontribusi dalam kelompoknya, terutama dalam memahami konsep yang diberikan. Langkah – langkah model pembelajaran NHT yaitu: 1) penomoran; 2) mengajukan pertanyaan; 3) berpikir bersama; dan 4) menjawab.

4. Model Pengajaran Langsung (*Direct Instruction*)

a. Definisi Model Pengajaran Langsung (*Direct Instruction*)

Menurut Arends (1997), model pembelajaran langsung adalah salah satu pendekatan mengajar yang dirancang khusus untuk menunjang proses belajar siswa, berkaitan dengan pengetahuan deklaratif dan pengetahuan prosedural yang terstruktur dengan baik sehingga dapat diajarkan dengan pola bertahap, selangkah demi selangkah. Pengetahuan deklaratif yang dimaksud adalah pengetahuan tentang sesuatu yang dapat diungkapkan dengan kata – kata,

sedangkan pengetahuan prosedural merupakan pengetahuan tentang bagaimana melakukan sesuatu tersebut (Trianto, 2011). Pernyataan Arends tersebut sejalan dengan Suyatno (2009:73) yang menyatakan bahwa model pembelajaran langsung dapat membantu siswa dalam mempelajari keterampilan dasar dan memperoleh informasi yang dapat diajarkan selangkah demi selangkah.

Menurut Supriyati (2007), model *Direct Instruction* ini masih diperlukan dalam pembelajaran fisika, karena dalam fisika yang identik dengan percobaan, siswa dituntut untuk menguasai penggunaan alat ukur yang untuk mengetahuinya diperlukan pengetahuan deklaratif dan pengetahuan prosedural. Penggunaan pengetahuan prosedural seringkali memerlukan pengetahuan prasyarat yang berupa pengetahuan deklaratif, oleh karena itu guru selalu menghendaki siswa memperoleh kedua macam pengetahuan tersebut agar siswa dapat berhasil dalam melakukan suatu kegiatan.

b. Ciri – Ciri Model Pengajaran Langsung (*Direct Instruction*)

Trianto (2011) menjelaskan bahwa model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*) memiliki ciri – ciri / karakteristik sebagai berikut: 1) adanya tujuan pembelajaran dan pengaruh model pada siswa termasuk prosedur penilaian belajar (evaluasi hasil belajar); 2) sintaks atau pola keseluruhan dan alur kegiatan pembelajaran; dan 3) sistem pengelolaan dan lingkungan belajar model yang diperlukan agar kegiatan pembelajaran tertentu dapat berlangsung dengan berhasil. Selain itu model *Direct Instruction* juga harus mengikuti persyaratan, antara lain: 1) adanya alat yang didemonstrasikan; dan 2) harus mengikuti tingkah laku mengajar (sintaks).

c. Sintaks Model Pengajaran Langsung (*Direct Instruction*)

Trianto (2011) mengatakan bahwa pada model *Direct Instruction*, terdapat lima fase yang sangat penting yang dilakukan dalam proses pembelajaran. Guru mengawasi pelajaran dengan penjelasan tentang tujuan dan latar belakang pembelajaran, serta mempersiapkan siswa untuk menerima penjelasan guru. Sintaks model *Direct Instruction* tersebut dapat ditunjukkan dalam tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.2 Langkah – langkah Model *Direct Instruction*

Fase	Peran Guru
Fase 1 Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa	Menjelaskan tujuan pembelajaran, informasi latar belakang pelajaran, pentingnya pelajaran dan mempersiapkan siswa untuk belajar.
Fase 2 Mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan	Demonstrasi keterampilan dengan benar atau menyajikan informasi tahap demi tahap.
Fase 3 Membimbing Pelatihan	Merencanakan dan memberikan bimbingan pelatihan awal
Fase 4 Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik	Mengecek apakah siswa telah berhasil melakukan tugas dengan baik serta memberi umpan balik.
Fase 5 Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan	Mempersiapkan kesempatan melakukan pelatihan lanjutan, dengan perhatian khusus pada penerapan kepada situasi lebih kompleks dan kehidupan sehari – hari.

Sumber : Ibrahim,dkk (2010:43)

Supriyati (2007) menjelaskan bahwa sistem pengelolaan pembelajaran yang dilakukan oleh guru harus dapat memastikan terjadinya keterlibatan siswa, siswa dituntut aktif dan lebih berperan dalam proses pembelajaran, terutama melalui perhatian siswa, penggunaan alat peraga, demonstrasi dan tanya jawab serta diskusi. Oleh karena itu pembelajaran yang menggunakan

model *Direct Instruction* biasanya menggunakan metode yang bervariasi, misalnya ceramah, diskusi, tanya jawab, demonstrasi, pelatihan atau praktik dan kerja kelompok. Pembelajaran dengan model *Direct Instruction* berorientasi pada tugas sehingga siswa dapat bekerja sama dengan teman – temannya untuk melaksanakan tugas tersebut.

Dengan demikian, model *Direct Instruction* yang menekankan pada penguasaan konsep atau perubahan perilaku berkaitan dengan pengetahuan deklaratif dan pengetahuan prosedural selangkah demi selangkah dalam penelitian ini mengikuti langkah – langkah sebagai berikut: (1) Menyampaikan Tujuan Pembelajaran dan mempersiapkan siswa, (2) Presentasi dan Demonstrasi, (3) Membimbing pelatihan, (4) Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik, dan (5) Memberikan kesempatan untuk pelatihan selanjutnya dan penerapan.

5. Metode Pembelajaran Eksperimen

a. Definisi Metode Eksperimen

Menurut Djamarah (1995), metode eksperimen merupakan cara menyajikan pelajaran ketika siswa melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajarinya, sedangkan menurut Roestiyah (2001), metode eksperimen adalah salah satu cara mengajar dimana siswa melakukan percobaan (praktikum) tentang suatu hal, mengamati prosesnya dan menuliskan hasil percobaannya kemudian hasil pengamatan tersebut akan dipresentasikan di depan kelas dan dievaluasi oleh guru (Putra, 2013:132). Supriyati, dkk (2007:9.43) lebih lanjut menjelaskan bahwa dalam pembelajaran fisika, metode eksperimen merupakan salah satu kegiatan utama

dalam proses pembelajaran, karena pada hakikatnya fisika merupakan proses dan produk untuk menghasilkan suatu konsep, prinsip dan teori ilmiah. Untuk melakukan eksperimen atau percobaan, siswa membutuhkan perangkat eksperimen berupa alat dan bahan praktik serta panduan eksperimen. Metode eksperimen digunakan dengan tujuan agar siswa dapat membuktikan dan memperoleh informasi dan data dalam memecahkan suatu masalah.

b. **Prosedur Metode Eksperimen**

Putra (2013:135) menjelaskan bahwa terdapat beberapa langkah yang dilakukan dalam pelaksanaan metode eksperimen, yaitu : 1) guru perlu menjelaskan kepada siswa tujuan dari eksperimen yang akan dilakukan, siswa harus memahami terlebih dahulu masalah yang akan dibuktikan melalui eksperimen; 2) guru menjelaskan kepada siswa alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan eksperimen, hal – hal yang harus lebih diperhatikan dan dikontrol, urutan eksperimen (langkah kerja) dan hal – hal yang perlu dicatat; 3) selama siswa melakukan eksperimen, guru memperhatikan dan mengawasi pekerjaan siswa, bila perlu memberi bimbingan dan pengarahan agar eksperimen berjalan lancar; 4) setelah eksperimen selesai, guru mengumpulkan hasil percobaan yang telah dilakukan oleh siswa, siswa mempresentasikan hasil pengamatan di depan kelas kemudian guru mengevaluasi dengan memberi tes atau tanya – jawab.

Menurut Mulyasa (2006), terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan eksperimen, antara lain: 1) menetapkan tujuan eksperimen; 2) mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan; 3) mempersiapkan tempat melakukan eksperimen; 4) memperhitungkan jumlah siswa sesuai dengan

ketersediaan alat; 5) memperhatikan keselamatan dan keamanan agar memperkecil resiko yang mungkin berbahaya; 6) disiplin dan tertib, terutama dalam menjaga alat dan bahan yang digunakan; dan 7) memberikan penjelasan mengenai tahapan yang harus dilakukan, diperhatikan dan dilarang.

c. Kelebihan dan Kekurangan Metode Eksperimen

Terdapat beberapa kelemahan dan kelebihan dari metode eksperimen, kelebihan metode ini antara lain: 1) siswa lebih aktif karena mengalami sendiri; 2) siswa dapat membuktikan teori – teori yang pernah diterima atau dipelajarinya; dan 3) siswa mendapatkan kesempatan untuk melakukan langkah–langkah berpikir ilmiah. Sedangkan kelemahan metode eksperimen ini antara lain: 1) akan kurang berhasil jika alat – alat yang tersedia tidak mencukupi kebutuhan siswa atau alat yang digunakan sudah tidak terkalibrasi dengan baik; 2) kemungkinan tidak memberikan hasil yang diharapkan apabila siswa belum memiliki pengalaman yang cukup; dan 3) kadang – kadang terdapat eksperimen yang membutuhkan waktu yang cukup lama (panjang) sehingga tidak praktis dilaksanakan di sekolah, lebih merugikan lagi jika untuk dapat melanjutkan pelajaran harus menunggu hasil eksperimen (Supriyati, dkk, 2007:10.23).

Berdasarkan uraian di atas maka metode eksperimen yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan cara mengajar guru yang membuat siswa mendapatkan pengetahuan mengenai materi yang diberikan melalui percobaan yang dilakukannya sendiri secara langsung untuk memecahkan suatu masalah yang ditentukan sehingga siswa dapat menyimpulkan dan menghubungkan antara hasil eksperimen yang dilakukannya dengan konsep yang telah ada.

Metode yang diharapkan dapat membuat siswa merasa senang dan aktif belajar fisika ini akan dilaksanakan menurut langkah – langkah berikut: 1) merumuskan masalah; 2) merumuskan hipotesis; 3) mengidentifikasi besaran – besaran yang terlibat; 4) mengumpulkan data; 5) menganalisis data hasil percobaan; dan 6) menyimpulkan.

6. Hasil Belajar

Suprijono (2009:5) menyatakan bahwa “hasil belajar adalah pola – pola perbuatan, nilai – nilai, pengertian – pengertian, sikap – sikap, apresiasi dan keterampilan.” Purwanto (2005) lebih lanjut menjelaskan bahwa hasil belajar adalah perubahan perilaku siswa akibat belajar. Perubahan ini diupayakan dalam proses belajar mengajar untuk mencapai tujuan pendidikan. Perubahan perilaku individu akibat proses belajar tidaklah tunggal. Perubahan ini diperoleh melalui usaha (bukan karena kematangan), menetap dalam waktu yang relatif lama dan merupakan hasil pengamatan. Setiap proses belajar mempengaruhi perubahan perilaku pada aspek tertentu dalam diri siswa. Tergantung pada tujuan pendidikannya, perubahan perilaku tersebut dapat berupa domain kognitif, afektif dan psikomotorik.

Menurut Sudjana (2008:22) hasil belajar digunakan oleh guru untuk dijadikan ukuran atau kriteria dalam mencapai tujuan pendidikan. Tujuan ini dapat tercapai apabila siswa sudah memahami belajar dengan diiringi oleh perubahan tingkah laku yang lebih baik lagi. Menurut Gagne, hasil belajar yang merupakan kapabilitas siswa dapat berupa: (1) Informasi verbal, yaitu kapabilitas untuk mengungkapkan pengetahuan dalam bentuk bahasa, baik lisan maupun tertulis yang memungkinkan individu berperan dalam kehidupan;

(2) keterampilan intelektual, yaitu kecakapan yang berfungsi untuk berhubungan dengan lingkungan hidup serta mempresentasikan konsep dan lambang. Keerampilan intelek ini terdiri dari diskriminasi jamak, konsep konkret dan terdefinisi, dan prinsip; (3) Strategi kognitif, yaitu kemampuan menyalurkan dan mengarahkan aktivitas kognitifnya sendiri. Kemampuan ini meliputi penggunaan konsep dan kaidah dalam memecahkan masalah. (4) Keterampilan motorik, yaitu kemampuan melakukan serangkaian gerak jasmani dalam urusan dan koordinasi sehingga terwujud otomatisme gerak jasmani. (5) Sikap, yaitu kemampuan menerima atau menolak obyek berdasarkan penilaian terhadap obyek tersebut (Dimiyati dkk, 2009:11 – 12).

Bloom (1956) dalam Arikunto (2008:117) menyatakan bahwa terdapat 3 macam ranah atau domain besar tingkah laku yang selanjutnya disebut taksonomi. Tiga macam tingkah laku yang dikenal umum dengan taksonomi tersebut antara lain : (1) Ranah kognitif (*cognitive domain*), (2) Ranah afektif (*Affective domain*) dan (3) Ranah psikomotorik (*psychomotor domain*). Ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang dibagi atas beberapa tingkatan yaitu : 1) tingkat mengenal (*recognition*) atau biasa disebut pengetahuan; 2) tingkat pemahaman (*comprehension*); 3) tingkat penerapan atau aplikasi (*application*); 4) tingkat analisis (*analysis*); 5) tingkat sintesis (*synthesis*) dan 6) tingkat evaluasi (*evaluation*). Ranah afektif berkenaan dengan sikap atau nilai yang telah mendalam di sanubarinya.

Syah (2009: 217) menjelaskan bahwa pengungkapan perubahan tingkah laku (hasil belajar) khususnya ranah afektif sangat sulit. Oleh karena itu, yang dapat dilakukan hanyalah mengambil cuplikan perubahan tingkah laku yang

dianggap penting dan diharapkan dapat mencerminkan perubahan yang terjadi sebagai hasil belajar.

Arikunto (2008: 122) mengemukakan bahwa ranah psikomotor berhubungan erat dengan kerja otot sehingga menyebabkan geraknya tubuh atau bagian – bagiannya. Menurut Pribadi (2009:16), ranah psikomotor terdiri atas empat hierarki, yaitu: 1) imitasi, yaitu kemampuan mempraktekkan keterampilan yang diamati; 2) manipulasi, yaitu kemampuan dalam memodifikasi suatu keterampilan; 3) presisi, yaitu kemampuan untuk memperlihatkan kecakapan dalam melakukan aktivitas dengan tingkat akurasi yang tinggi; dan 4) artikulasi, yaitu kemampuan melakukan aktivitas secara terkoordinasi dan efisien.

Penilaian dan pengukuran hasil belajar dilakukan dengan menggunakan tes hasil belajar, terutama hasil belajar kognitif berkenaan dengan penguasaan bahan pengajaran sesuai dengan tujuan pendidikan dan pengajaran. Selain itu menurut Dimiyati dkk, hasil belajar merupakan hal yang dipandang dari dua sisi, yaitu dari sisi guru dan dari sisi siswa. Dari sisi siswa, hasil belajar merupakan tingkat perkembangan mental yang lebih baik jika dibandingkan pada saat sebelum belajar. Tingkat perkembangan mental tersebut terwujud pada jenis – jenis ranah kognitif, afektif dan psikomotor. Sedangkan dari sisi guru, hasil belajar merupakan saat terselesaikannya bahan pelajaran. Hasil juga dapat diartikan adalah bila seseorang telah belajar akan terjadi perubahan tingkah laku pada orang tersebut, misalnya dari tidak tahu menjadi tahu dan dari tidak mengerti menjadi mengerti (Dimiyati dkk, 2009).

Oleh karena itu, dari penjelasan mengenai hasil belajar diatas, hasil belajar siswa yang dibandingkan dalam penelitian ini adalah hasil yang diperoleh siswa setelah melalui proses pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT (kelas eksperimen) dan *Direct Instruction* (kelas kontrol) mengenai konsep fisika. Berdasarkan tujuan pembelajarannya, hasil belajar yang diamati meliputi ranah kognitif yang diukur melalui tes dan ranah afektif serta psikomotorik yang diperoleh berdasarkan hasil pengamatan atau observasi.

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang berhubungan dengan proposal penelitian ini adalah :

1. Rahmad Wasi siregar (2013) melakukan penelitian tentang “*Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together Berbantuan Handout terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI IPA SMAN 7 Padang*”. Hasil penelitiannya menunjukkan terdapat pengaruh model pembelajaran *numbered head together* berbantuan handout terhadap hasil belajar fisika siswa pada aspek kognitif dan afektif siswa. Pada ranah kognitif diperoleh nilai rata – rata kelas eksperimen 83,75 lebih tinggi dari kelas kontrol yaitu 69,14. Hasil analisis uji-t diperoleh $t_{hitung} = 6,32 > t_{tabel}$ 2,00 pada taraf nyata 0,05. Hasil belajar fisika pada ranah afektif menunjukkan bahwa sikap positif untuk belajar siswa kelas eksperimen lebih baik dari siswa kelas kontrol.
2. Yuniar Mega Puspasari (2012) melakukan penelitian tentang “*Pengaruh Model Pembelajaran Langsung (Direct Instruction) melalui media animasi berbasis macromedia flash terhadap minat belajar dan*

pemahaman konsep fisika siswa di SMA Plus Negeri 7 Kota Bengkulu”.

Hasil penelitiannya menunjukkan terdapat pengaruh model pembelajaran langsung (*direct instruction*) melalui media animasi berbasis macromedia flash terhadap pemahaman konsep fisika siswa secara signifikan dengan $t_{hitung} 4,087 > t_{tabel} 1,988$ pada taraf signifikan 95%.

3. Angriana, Yuniati Silpia (2012) melakukan penelitian tentang “*Perbedaan Hasil Belajar Fisika Siswa yang Diajar dengan Metode Pemecahan Masalah (Problem Solving) dan metode ceramah di kelas X SMA Negeri 1 Pondok Kelapa*”. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar fisika siswa dengan metode *problem solving* dan metode ceramah pada konsep listrik dinamis di kelas X SMA 1 Pondok Kelapa sebesar 9 %. Analisis data menggunakan uji-t dua sampel independen, diperoleh hasil skor rata – rata postes kelas eksperimen berbeda signifikan dengan rata – rata postes kelas kontrol dengan dengan $t_{hitung} 8,286 > t_{tabel} 1,988$ pada taraf signifikan 95%.

C. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan uraian teoritis yang telah diuraikan di atas, penelitian ini dilakukan terhadap dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol yang telah terdistribusi homogen dan normal melalui uji normalitas dan homogenitas hasil belajar siswanya pada ranah kognitif, afektif dan psikomotorik. Kedua kelas dipilih sebagai sampel dan ditentukan mana kelas eksperimen dan kelas kontrol melalui teknik *simple random sampling*.

Instrumen (soal *pretest* dan *posttest*) yang digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa pada ranah kognitif telah diuji validitas, reliabilitas, daya

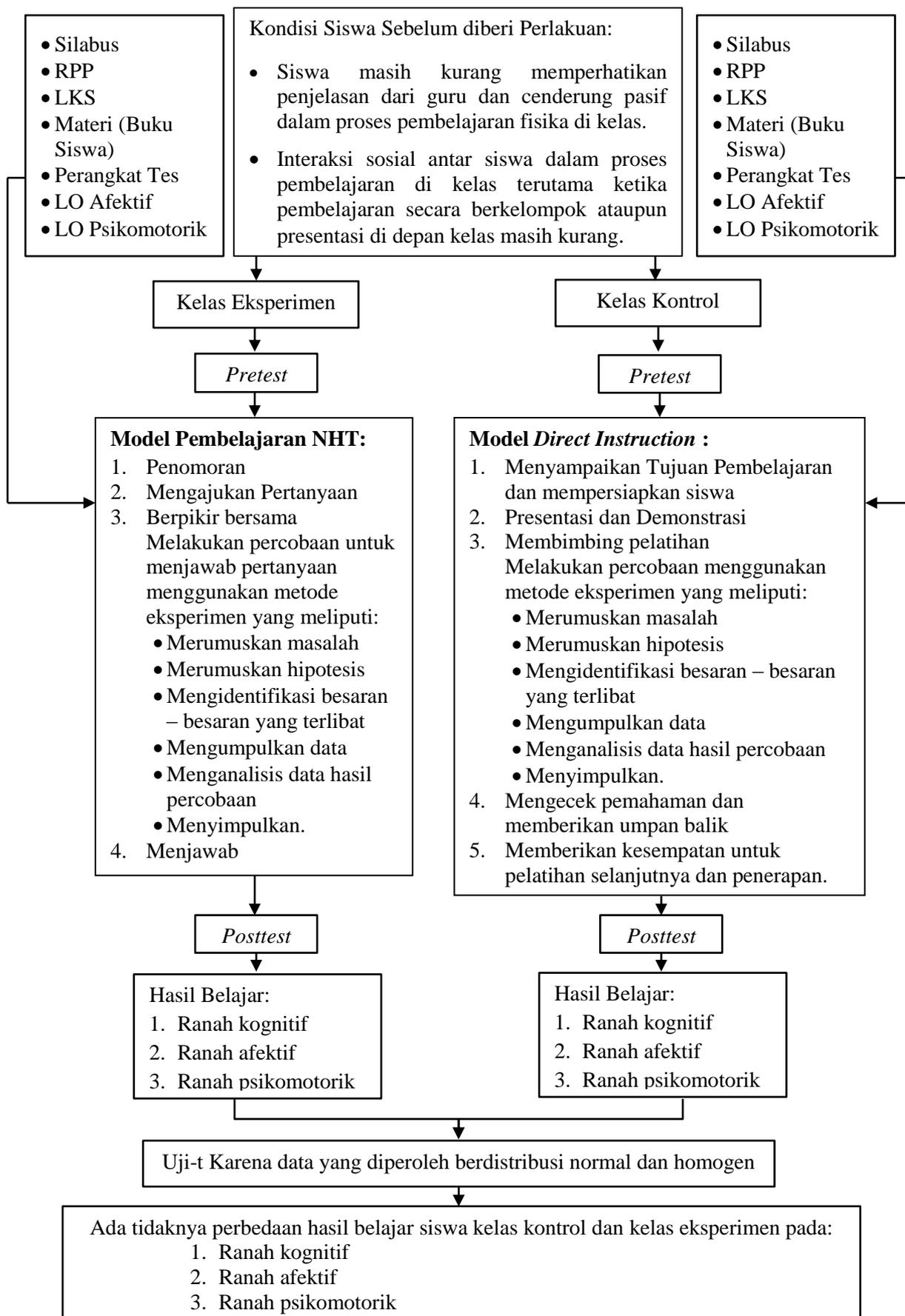
pembeda dan tingkat kesukaran butir soalnya terlebih dahulu sehingga soal yang valid, reliabel, memiliki tingkat kesukaran dan daya pembeda yang baik dapat digunakan dalam penelitian. Untuk instrumen yang digunakan untuk memperoleh hasil belajar ranah afektif dan psikomotorik (lembar observasi afektif dan psikomotorik) diperiksa terlebih dahulu oleh pembimbing.

Model pembelajaran yang digunakan di kelas eksperimen pada penelitian ini yaitu model pembelajaran kooperatif tipe NHT. Adapun langkah – langkah model pembelajaran kooperatif tipe NHT adalah sebagai berikut: (1) Penomoran, (2) Mengajukan Pertanyaan, (3) Berpikir Bersama, dan (4) Menjawab. Penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe NHT dalam pembelajaran memiliki beberapa kelebihan, yaitu: 1) Melatih siswa untuk dapat bekerja sama dan menghargai pendapat orang lain, 2) melatih siswa untuk bisa menjadi tutor Sebaya, 3) memupuk rasa kebersamaan, 4) membuat siswa menjadi terbiasa dengan perbedaan, 5) meningkatkan motivasi dan partisipasi siswa dalam proses pembelajaran dan 6) meningkatkan prestasi belajar siswa.

Model pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran di kelas kontrol dalam penelitian ini merupakan model pembelajaran yang biasa digunakan di SMA Negeri 2 kota Bengkulu, yaitu model *Direct Instruction* yang diterapkan secara maksimal. Adapun langkah – langkah model pembelajaran *Direct Instruction* yaitu: (1) Menyampaikan Tujuan Pembelajaran dan mempersiapkan siswa, (2) Presentasi dan Demonstrasi, (3) Membimbing pelatihan, (4) Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik, (5) Memberikan kesempatan untuk pelatihan selanjutnya dan penerapan.

Metode pembelajaran yang digunakan untuk kedua kelas sama, yaitu menggunakan metode eksperimen dengan langkah – langkahnya sebagai berikut: 1) merumuskan masalah; 2) merumuskan hipotesis; 3) mengidentifikasi besaran – besaran yang terlibat; 4) mengumpulkan data; 5) menganalisis data hasil percobaan dan 6) menyimpulkan.

Setelah siswa diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT di kelas eksperimen, hasil belajar fisika siswa pada ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik akan dilihat perbedaannya dengan hasil belajar fisika siswa pada ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik di kelas kontrol yang diajarkan dengan menggunakan model yang berbeda yaitu model *Direct Instruction*. Hasil belajar fisika siswa pada ranah kognitif diperoleh dari hasil *posttest* siswa setelah diberikan perlakuan (proses pembelajaran dengan model yang berbeda), sedangkan hasil belajar siswa pada ranah afektif dan psikomotorik diperoleh dari hasil observasi selama proses pembelajaran berlangsung. Hasil belajar tersebut dilihat perbedaannya mana yang lebih baik dengan melakukan pengujian hipotesis. Sebelum pengujian hipotesis, hasil belajar kognitif (*posttest*), hasil belajar afektif dan hasil belajar psikomotorik yang didapat terlebih dahulu diuji normalitas dan homogenitas. Karena data terdistribusi normal dan homogen, barulah untuk melihat perbedaan hasil belajar ranah kognitif, afektif dan psikomotor menggunakan pengujian hipotesis statistik parametrik (uji $-t$). Kerangka pemikiran penelitian ini dapat dilihat melalui gambar 2.1 berikut:



Gambar 2.1 Bagan kerangka pemikiran

D. Hipotesis

Berdasarkan tinjauan pustaka dan kerangka berpikir yang telah diuraikan di atas, maka hipotesis yang diajukan untuk penelitian ini yaitu:

- 1) H_0 : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar fisika pada ranah kognitif antara siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dan *Direct Instruction* melalui metode eksperimen di kelas XI IPA SMAN 2 Kota Bengkulu.
 H_a : Terdapat perbedaan hasil belajar fisika pada ranah kognitif antara siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dan *Direct Instruction* melalui metode eksperimen di kelas XI IPA SMAN 2 Kota Bengkulu.
- 2) H_0 : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar fisika pada ranah afektif antara siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dan *Direct Instruction* melalui metode eksperimen di kelas XI IPA SMAN 2 Kota Bengkulu.
 H_a : Terdapat perbedaan hasil belajar fisika pada ranah afektif antara siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dan *Direct Instruction* melalui metode eksperimen di kelas XI IPA SMAN 2 Kota Bengkulu.
- 3) H_0 : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar fisika pada ranah psikomotorik antara siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dan

Direct Instruction melalui metode eksperimen di kelas XI IPA SMAN 2 Kota Bengkulu.

Ha : Terdapat perbedaan hasil belajar fisika pada ranah psikomotorik antara siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dan *Direct Instruction* melalui metode eksperimen di kelas XI IPA SMAN 2 Kota Bengkulu.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang menggunakan desain *quasi experimental* (eksperimen semu) karena kelompok kontrol dalam penelitian ini tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol seluruh variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan penelitian, hanya beberapa variabel yang memungkinkan untuk dikontrol. Pada penelitian ini, kelas eksperimen akan mengikuti pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dan kelas kontrol menggunakan model yang biasa digunakan di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu yaitu *Direct Instruction*.

Desain penelitian yang digunakan yaitu *nonequivalent control group design*, karena siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak dapat diatur secara random. Dalam penelitian ini, kelompok eksperimen diberi perlakuan X_1 (Pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe NHT) dan kelompok kontrol diberikan perlakuan X_2 (Pembelajaran menggunakan model *Direct Instruction*). Desain penelitian dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Desain Penelitian *Nonequivalent Control Group Design*

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Kelas eksperimen	O_1	X_1	O_2
Kelas control	O_3	X_2	O_4

Keterangan :

X_1 = Pembelajaran dengan model kooperatif tipe NHT

X_2 = Pembelajaran dengan model *Direct Instruction*

O_1 = Skor tes awal (*pretest*) kelas eksperimen

O_2 = Skor tes akhir (*posttest*) kelas eksperimen

O_3 = Skor tes awal (*pretest*) kelas kontrol

O_4 = Skor tes akhir (*posttest*) kelas kontrol

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu. Penelitian dilaksanakan pada semester II tahun ajaran 2013/2014, yaitu dari tanggal 27 Januari s.d 17 Februari 2014.

C. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas (X) yang menyebabkan timbulnya atau berubahnya variabel Y pada penelitian ini yaitu model pembelajaran kooperatif tipe NHT dan model *Direct Instruction* melalui metode eksperimen.
2. Variabel dependen/terikat (Y) yang dipengaruhi atau menjadi berubah akibat variabel independen (bebas) dalam penelitian ini yaitu hasil belajar fisika siswa pada ranah kognitif, afektif dan psikomotorik.

D. Definisi Operasional

Dalam penelitian ini akan dikemukakan definisi variabel dalam penelitian agar tidak terjadi salah penafsiran. Definisi operasional penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Model pembelajaran kooperatif tipe NHT (*numbered head together*) di sini ialah salah satu tipe model pembelajaran kooperatif yang dirancang untuk mempengaruhi pola interaksi siswa dan meningkatkan penguasaan akademik. Dalam penelitian ini, siswa dalam kelompok memiliki tanggung jawab yang sama dalam memahami konsep, sehingga tiap kelompok akan memastikan tiap anggotanya memahami konsep yang diberikan. Langkah-langkah model pembelajaran kooperatif tipe NHT adalah sebagai berikut: (1) Penomoran, (2) Mengajukan pertanyaan, (3) Berpikir bersama dan (4) Menjawab.

2. Model *Direct Instruction* dalam penelitian ini ialah model pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu. Pelajaran yang disampaikan ditransformasikan langsung oleh guru kepada siswa sehingga pembelajaran mencapai tujuan seefisien mungkin. Langkah-langkahnya: (1) Menyampaikan tujuan pembelajaran dan mempersiapkan siswa, (2) Presentasi dan demonstrasi, (3) Membimbing pelatihan, (4) Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik, dan (5) Memberikan kesempatan untuk pelatihan selanjutnya dan penerapan.
3. Metode eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cara mengajar guru yang membuat siswa mendapatkan pengetahuan mengenai materi yang diberikan melalui percobaan yang dilakukannya sendiri secara langsung untuk memecahkan suatu masalah yang ditentukan. Metode eksperimen dilaksanakan menurut langkah-langkah berikut: (1) merumuskan masalah; (2) merumuskan hipotesis; (3) mengidentifikasi besaran – besaran yang terlibat; (4) mengumpulkan data; (5) menganalisis data hasil percobaan; dan (6) menyimpulkan. Metode eksperimen dalam pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT akan dilakukan pada langkah ke (3) dan pada pembelajaran menggunakan model *Direct Instruction* akan dilakukan pada langkah ke (3) pula.
4. Hasil belajar dalam penelitian ini yaitu hasil yang dicapai siswa pada konsep fluida berdasarkan hasil tes belajar kognitif serta hasil observasi afektif dan psikomotorik setelah mengikuti pembelajaran dengan model kooperatif tipe NHT untuk kelas eksperimen dan model *Direct Instruction* untuk kelas kontrol.

E. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi merupakan keseluruhan objek (seluruh data) baik berupa orang, benda, kejadian, nilai maupun hal – hal yang terjadi, yang memiliki karakteristik tertentu dan menjadi perhatian kita dalam suatu ruang lingkup dan waktu yang kita tentukan untuk dipelajari atau diambil datanya sehingga akan menjadi wilayah generalisasi kesimpulan hasil penelitian. Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas XI IPA reguler di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu semester II tahun ajaran 2013/2014 yang berjumlah 5 kelas. Adapun jumlah siswa kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kota Bengkulu dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Jumlah Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kota Bengkulu Tahun Ajaran 2013/2014

No.	Kelas	Jumlah siswa
1.	XI IPA A	32 Orang
2.	XI IPA B	31 Orang
3.	XI IPA C	32 Orang
4.	XI IPA D	31 Orang
5.	XI IPA E	31 Orang
Jumlah	5 Kelas	157 Orang

2. Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi yang akan diteliti atau dijadikan sumber data, untuk memperkecil jumlah objek penelitian dan mewakili semua karakteristik yang terdapat pada populasi. Sampel haruslah benar – benar dapat berfungsi sebagai contoh atau dapat menggambarkan keadaan populasi yang sebenarnya sehingga hasil penelitian berlaku untuk semua populasi. Oleh karena itu, pada penelitian ini teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara *simple random sampling*. Menurut Sugiyono (2010:120): “*simple random sampling* adalah teknik pengambilan sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa

memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu.” Teknik ini dapat dipergunakan jika jumlah unit *sampling* di dalam suatu populasi tidak terlalu besar dan datanya selalu diperbarui.

Pengambilan sampel dengan teknik *simple random sampling* dilakukan dengan mengambil secara acak 2 kelas dari 5 kelas XI IPA reguler, tidak termasuk kelas XI aksel karena materi yang ditempuhnya berbeda. Sebelum dipilih secara acak, masing – masing kelas dalam populasi terlebih dahulu harus dipastikan telah terdistribusi homogen dan normal agar dapat diteliti. Dengan pengambilan sampel secara acak tersebut, diperoleh 2 kelas yang menjadi sampel untuk mewakili populasi, yaitu kelas XI IPA D dan kelas XI IPA E. Dengan melakukan undian secara acak pada dua kelas sampel tersebut untuk penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol, diperoleh kelas XI IPA D sebagai kelas sampel yang mengikuti pembelajaran dengan model kooperatif tipe NHT (kelas eksperimen) dan kelas XI IPA E sebagai kelas sampel yang mengikuti pembelajaran dengan model *Direct Instruction* (kelas kontrol).

Kedua kelas yang menjadi sampel telah diuji normalitas dan homogenitas variannya berdasarkan nilai yang diperoleh kedua kelas pada materi sebelumnya yaitu Keseimbangan Benda Tegar di Semester II tahun ajaran 2013/2014 (lampiran 1 dan 2). Jumlah siswa pada kedua kelas sama yakni 31 orang dengan rincian kelas XI IPA D terdiri atas 11 orang laki-laki dan 20 orang perempuan sedangkan kelas XI IPA terdiri atas 13 orang laki-laki dan 18 orang perempuan.

F. Prosedur Penelitian

1. Tahap Perencanaan

Dalam tahap persiapan, yang dipersiapkan dalam penelitian ini antara lain:

- a. Penyiapan perangkat pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT dan model *Direct Instruction*. Perangkat pembelajaran yaitu Silabus, RPP dan Lembar Kerja Siswa dapat dilihat pada lampiran 20 sampai 32.
- b. Penyiapan alat – alat dan bahan percobaan yang akan digunakan siswa pada saat praktikum.
- c. Penyiapan materi pembelajaran (buku siswa) tentang konsep Fluida. Buku siswa dapat dilihat pada lampiran 33.
- d. Penyiapan lembar observasi afektif dan psikomotor beserta rubrik penskoran untuk setiap pertemuan.
- e. Penyiapan perangkat tes (*pretest* dan *posttest*) untuk masing – masing sub konsep Fluida tiap pertemuan, termasuk uji coba untuk menentukan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda butir soal. Soal *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada lampiran 37 sampai 45.

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Pembelajaran dengan model kooperatif tipe NHT di kelas eksperimen.

Pembelajaran dilaksanakan sesuai jam pelajaran yang telah ditentukan sekolah. Model pembelajaran kooperatif tipe NHT diberikan pada kelas kelas eksperimen yang proses pembelajarannya dilakukan di laboratorium fisika sekolah. Metode yang digunakan yaitu metode eksperimen.

Sebelum memulai proses pembelajaran, siswa terlebih dahulu diberikan tes awal (*pretest*) berupa soal uraian sebanyak 5 butir. Setelah siswa melaksanakan tes awal, guru akan memotivasi siswa belajar dengan memberikan apersepsi, kemudian menyampaikan semua tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

Siswa dibimbing oleh guru untuk duduk dalam kelompok dengan anggota 5 – 6 orang. Kelompok sebelumnya telah ditentukan oleh guru sehingga tersebar merata secara heterogen. Masing – masing anggota dalam kelompok kemudian diberi nomor oleh guru sesuai dengan jumlah anggota. Guru menyampaikan materi pelajaran secara umum, kemudian mengajukan pertanyaan dengan memberikan instruksi kepada siswa untuk mengerjakan LKS secara berkelompok. Siswa berpikir bersama untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan guru, dan tiap kelompok wajib memastikan setiap anggotanya memahami sub konsep yang diberikan. Guru membimbing dan mengawasi kelompok – kelompok belajar pada saat mereka berpikir bersama.

Setelah waktu siswa berpikir dan menyelesaikan LKS yang diberikan selesai, guru akan memanggil nomor tertentu dalam tiap kelompok untuk mewakili kelompoknya menjawab pertanyaan yang diberikan. Terus seperti itu sampai pertanyaan yang diberikan telah terjawab semua. Guru akan memberi penghargaan kepada kelompok dengan kinerja paling memuaskan. Setelah pembelajaran siswa diberi tes akhir berjumlah 5 butir soal uraian untuk melihat sejauh mana siswa memahami sub konsep yang diberikan.

b. Pembelajaran menggunakan Model *Direct Instruction* di kelas kontrol.

Pembelajaran dengan model *Direct Instruction* untuk kelas kontrol dilaksanakan di laboratorium fisika sesuai jam pelajaran yang telah ditentukan sekolah. Langkah model pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru fisika di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu ini dimaksimalkan dengan memberikan demonstrasi sesuai dengan sintaks model *Direct Instruction* dan siswa akan melakukan percobaan dengan menggunakan metode eksperimen.

Sebelum memulai proses pembelajaran, siswa terlebih dahulu diberikan tes awal (*pretest*) berupa soal uraian sebanyak 5 butir. Setelah siswa melaksanakan tes awal, guru akan memotivasi siswa belajar dengan memberikan apersepsi, kemudian menyampaikan semua tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Selanjutnya guru akan menyampaikan materi pelajaran melalui presentasi power point untuk efisiensi waktu. Siswa akan dibimbing untuk duduk dalam kelompok kemudian guru akan memberikan demonstrasi kepada siswa. Guru memberikan LKS dan membimbing pelatihan dengan membantu siswa menguasai konsep, latihan singkat dan bermakna dan membangun keterampilan. Selanjutnya siswa mempresentasikan hasil diskusinya kemudian guru memberikan umpan balik pada kinerja yang benar.

Setelah pembelajaran, guru bersama siswa menyimpulkan materi pembelajaran yang telah dipelajari. Setelah pembelajaran siswa diberi tes akhir berjumlah 5 butir soal uraian untuk melihat sejauh mana siswa memahami sub konsep yang diberikan.

3. Hasil

Untuk mengetahui hasil belajar siswa yang telah mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) dan model *Direct Instruction* maka diadakan evaluasi. Alat evaluasi adalah tes berupa soal uraian sebanyak 5 butir soal untuk aspek kognitif, dan lembar observasi untuk aspek afektif dan psikomotor. Setelah data dikumpulkan, akan dilakukan pengolahan dan analisis data baik secara deskriptif maupun inferensial, setelah itu barulah dilakukan pengujian hipotesis.

G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu tes dan observasi. Tes diberikan kepada anggota sampel sesuai dengan subkonsep yang diberikan selama perlakuan berlangsung. Sumber data adalah siswa pada kelas sampel yang berjumlah dua kelas yaitu kelas XI IPA D dan Kelas XI IPA E. Waktu pelaksanaan pengambilan data (penelitian) dilakukan sesuai dengan jadwal pelajaran fisika di sekolah. Data penelitian diperoleh melalui pelaksanaan :

1. Tes

Tes dalam penelitian ini akan dilaksanakan sebanyak dua kali tiap pertemuan, yaitu *pretest* (tes awal) dan *posttest* (tes akhir). Soal *pretest* sama dengan soal *posttest*, dengan bentuk soal berupa uraian berjumlah 5 butir soal.

a. Pretest

Pretest pada penelitian ini diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum perlakuan dilakukan, dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal yang telah dimiliki siswa mengenai subkonsep fluida yang akan dipelajari.

b. Posttest

Posttest pada penelitian ini diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah dilakukan perlakuan diberikan, dengan tujuan untuk mengetahui tingkat penguasaan siswa terhadap subkonsep fluida yang telah dipelajari. Hasil yang diperoleh sebagai skor *posttest* akan diambil sebagai hasil belajar kognitif.

2. Lembar Observasi

Observasi dalam penelitian ini dilakukan sebagai teknik pengumpulan data hasil belajar pada ranah afektif dan ranah psikomotorik siswa di kelas

eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini sejalan dengan Arifin (2012:231) yang menyatakan bahwa salah satu tujuan observasi yaitu untuk mengukur perilaku, tindakan dan proses atau kegiatan yang sedang dilakukan, interaksi antara responden dan lingkungan, dan faktor – faktor yang dapat diamati lainnya terutama kecakapan sosial (*social skills*).

Skala pengukuran yang digunakan untuk observasi yakni skala *Likert* atau sering disebut metode *rating* yang dijumlahkan (Kusaeri, dkk 2012). Rentang skala ini biasanya diberi skor 1 – 5 namun pada penelitian ini skala *Likert* dimodifikasi sehingga rentang skor yang digunakan 1 sampai 4.

a. Lembar observasi afektif

Lembar observasi afektif bertujuan untuk mengetahui seberapa besar hasil belajar siswa pada aspek afektif dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe NHT dan *Direct Instruction*. Aspek afektif yang diobservasi meliputi 1) karakter: jujur, bekerja teliti, disiplin, memiliki rasa ingin tahu, bertanggung jawab, dan 2) keterampilan sosial : bekerjasama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik dan menanggapi pendapat orang lain.

b. Lembar observasi psikomotorik

Lembar observasi psikomotorik bertujuan untuk mengetahui seberapa besar hasil belajar siswa pada aspek psikomotor dengan menilai kinerja siswa selama proses pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe NHT dan *Direct Instruction* terutama saat praktikum, yang meliputi: 1) merangkai alat percobaan; 2) menggunakan alat percobaan; dan 3) melakukan pengukuran.

H. Uji Coba/ Kalibrasi Instrumen Penelitian

1. Instrumen Penelitian

Data penelitian diperoleh dengan menggunakan instrumen utama yaitu soal tes aspek kognitif. Penilaian psikomotorik dan penilaian afektif menggunakan lembar observasi.

a. Menyusun Kisi-kisi Instrumen Penelitian

Tes hasil belajar kognitif (*pretest* dan *posttest*) dalam penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali. Tes diberikan dalam bentuk soal-soal uraian sebanyak 5 butir soal. Soal tes yang digunakan sesuai dengan kisi-kisi soal tes seperti berikut :

Tabel 3.3. Kisi-Kisi Soal Tes Pertemuan I,II &III pada Konsep Fluida

Pertemuan	Sub Konsep	Indikator	Nomor butir			Jmlh soal
			C2	C3	C4	
I	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep dasar tekanan • Tekanan Hidrostatik • Tekanan mutlak pada suatu kedalaman zat cair 	<i>Menyebutkan</i> contoh tekanan, tekanan hidrostatik dan tekanan mutlak.	1	1	-	2
		<i>Memformulasikan</i> hukum dasar tekanan, tekanan hidrostatik dan tekanan mutlak	1	1	1	3
II	<ul style="list-style-type: none"> • Hukum pokok hidrostatis • Hukum Pascal 	<i>Memformulasikan</i> hukum pokok hidrostatis dan hukum Pascal.	1	1	1	3
		<i>Menyebutkan</i> contoh penerapan hukum pokok hidrostatis dan hukum Pascal.	1	1	-	2
III	<ul style="list-style-type: none"> • Hukum Archimedes 	<i>Mendeskripsikan</i> hukum Archimedes	1	-	-	1
		<i>Memformulasikan</i> hukum Archimedes	-	1	1	2

b. Menyusun Instrumen Penelitian

Instrumen tes hasil belajar ranah kognitif dibuat berdasarkan kisi-kisi soal tes dan disusun menjadi soal tes berbentuk uraian. Soal diambil dari buku pelajaran fisika dan buku kumpulan soal fisika. Instrumen tes yang akan digunakan untuk mengumpulkan data harus dapat mengukur apa yang hendak diukur (*valid*), memiliki tingkat keterandalan (*reliability*) yang baik, memiliki tingkat kesukaran yang merata dan memiliki daya pembeda yang baik. Oleh karena itu, sebelum perangkat tes diberikan kepada siswa, perangkat tes diuji coba terlebih dahulu kepada beberapa responden.

2. Uji Validitas

Instrumen dikatakan valid apabila instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2010:173). Dalam penelitian ini tes yang digunakan berbentuk uraian sehingga perhitungan untuk menentukan validitas perangkat tes dilakukan dengan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar, yaitu:

$$r_{XY} = \frac{N \cdot \Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N \cdot \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\} \{N \cdot \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

Dimana:

- r_{XY} : koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y
- N : Jumlah siswa
- X : Skor item
- Y : Skor total

(Arikunto, 2008:72)

Hasil perhitungan koefisien korelasi dibandingkan dengan $r_{\text{kritis}}=0,444$ (taraf signifikan 95% dan jumlah siswa 20 orang). Jika $r_{XY} > r_{\text{kritis}}$ maka soal dinyatakan valid dan sebaliknya. Interpretasi terhadap nilai koefisien korelasi r_{XY} dapat menggunakan kriteria Nurgana (Jihad dan Haris, 2012:180) berikut:

$$0,80 < r_{XY} \leq 1,00 = \text{Sangat Tinggi}$$

$0,60 < r_{XY} \leq 0,80$	= Tinggi
$0,40 < r_{XY} \leq 0,60$	= Cukup
$0,20 < r_{XY} \leq 0,40$	= Rendah
$r_{XY} \leq 0,20$	= Sangat Rendah

3. Uji Reliabilitas

Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf signifikan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Untuk menguji reliabilitas instrumen berbentuk tes uraian dalam penelitian ini digunakan *Cronbach's Alpha* atau koefisien Alpha, yaitu:

$$\sigma = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

dimana :

σ : koefisien Alpha (reliabilitas)

n : Jumlah butir soal

$\sum \sigma_i^2$: Jumlah varians skor tiap butir soal

σ_t^2 : varians skor total

(Arifin, 2012:249)

Interpretasi koefisien Alpha (σ) dapat mengacu pada pendapat Guilford

(Jihad dan Haris, 2012:181) sebagai berikut:

$\sigma \leq 0,20$	reliabilitas = Sangat Rendah
$0,20 < \sigma \leq 0,40$	reliabilitas = Rendah
$0,40 < \sigma \leq 0,70$	reliabilitas = Sedang
$0,70 < \sigma \leq 0,90$	reliabilitas = Tinggi
$0,90 < \sigma \leq 1,00$	reliabilitas = Sangat Tinggi

4. Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal

Menurut Arikunto (2008:207), soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak pula terlalu sukar, oleh karena itu dilakukan analisis tingkat kesukaran butir soal. Indeks kesukaran tiap butir soal untuk soal uraian dalam penelitian ini dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$TK = \frac{S_A + S_B}{n \cdot \text{maks}}$$

Dimana:

TK = indeks kesukaran

S_A = jumlah skor kelompok atas

S_B = jumlah skor kelompok bawah

n = jumlah siswa kelompok atas dan kelompok bawah

maks = skor maksimal soal yang bersangkutan

(Jihad dan Haris, 2012:182)

Lebih lanjut Jihad dan Haris (2012:182) mengatakan bahwa klasifikasi tingkat kesukaran butir soal berdasarkan perhitungan dengan menggunakan rumus di atas ditunjukkan pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Interpretasi Taraf Kesukaran Butir Soal

Indeks Kesukaran Butir Soal	Interpretasi
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Sumber: Sudjana (1999:137)

5. Daya Pembeda Butir Soal

Menurut Arikunto (2008: 211), daya pembeda soal yaitu kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (memiliki kemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang pandai (memiliki kemampuan rendah). Daya pembeda butir soal ditunjukkan dengan indeks diskriminasi (D), yang dalam penelitian ini untuk soal uraian ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A}$$

Dimana:

DP = indeks daya pembeda

S_A = jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

S_B = jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

I_A = jumlah skor idela salah satu kelompok pada butir soal yang diolah

Seperti halnya indeks kesukaran, indeks diskriminasi (daya pembeda) juga memiliki interpretasi. Jihad dan Haris (2012:181) menyebutkan, interpretasi

daya pembeda butir soal ditunjukkan pada tabel 3.5 berikut ini:

Tabel 3.5 Interpretasi Daya Pembeda

Indeks Diskriminasi	Interpretasi
0,4 atau lebih	Sangat baik
0,3 – 0,39	Cukup baik, mungkin perlu diperbaiki
0,2 - 0,29	Minimum, perlu diperbaiki
0,19 ke bawah	Jelek, dibuang atau harus diganti

Sumber: Russeffendi (1991:203-204)

Instrumen hasil belajar ranah kognitif (*posttest*) telah diujicoba terlebih dahulu sebelum diberikan kepada siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Instrumen yang diujicobakan kepada 20 orang responden untuk masing – masing pertemuan, yaitu pertemuan 1 berjumlah delapan soal, pertemuan 2 berjumlah delapan soal, dan pertemuan 3 berjumlah sembilan soal, sehingga jumlah seluruh soal uji coba adalah 25 butir soal. Setelah diuji coba, data yang diperoleh sebagai skor akan diolah untuk menentukan validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran tiap butir soal.

Hasil perhitungan menggunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar dibandingkan dengan $r_{kritis}=0,444$ (taraf signifikan 95% dan $n=20$) menunjukkan bahwa pada pertemuan pertama, dari 8 butir soal yang diujicobakan, 7 butir soal memiliki $r_{XY} > r_{kritis}$ maka 7 butir soal tersebut dinyatakan valid sedangkan 1 butir soal drop. Untuk pertemuan kedua, dari 8 butir soal, 6 butir soal memiliki $r_{XY} > r_{kritis}$ maka 6 butir soal tersebut dinyatakan valid sedangkan 2 butir soal drop. Untuk pertemuan ketiga, dari 9 butir soal, hanya 6 butir soal memiliki $r_{XY} > r_{kritis}$ maka 6 butir soal tersebut dinyatakan valid sedangkan 3 butir soal lainnya drop. Data lengkap hasil uji validitas soal tes uji coba dapat dilihat dari lampiran 49 sampai 51.

Hasil perhitungan *Cronbach's Alpha* atau koefisien Alpha menunjukkan bahwa untuk pertemuan pertama, koefisien Alpha (σ) yaitu 0,71 sehingga soal pada pertemuan pertama dinyatakan memiliki reliabilitas yang tinggi. Untuk pertemuan kedua diperoleh koefisien Alpha (σ) sebesar 0,54 sehingga soal pada pertemuan kedua dinyatakan memiliki reliabilitas sedang. Untuk pertemuan ketiga koefisien Alpha (σ) yaitu 0,61 sehingga soal pada pertemuan ketiga dinyatakan memiliki reliabilitas sedang. Data lengkap hasil uji reliabilitas soal tes uji coba dapat dilihat dari lampiran 52 sampai 54.

Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal menunjukkan bahwa dari interpretasi indeks kesukaran, pada pertemuan pertama butir soal no. 2 dan 4 termasuk kategori soal yang mudah, butir soal no. 1,5,6,7 dan 8 termasuk kategori soal yang sedang, sedangkan butir soal no. 3 termasuk kategori soal yang sukar. Untuk pertemuan kedua, butir soal no. 2 termasuk kategori soal yang mudah, butir soal no. 1,3,4,6,7 dan 8 termasuk kategori soal yang sedang, sedangkan butir soal no. 5 termasuk kategori soal yang sukar. Untuk pertemuan ketiga, butir soal no. 1,2,3 dan 9 termasuk kategori soal yang mudah, butir soal no. 5,6,7 dan 8 termasuk kategori soal yang sedang, sedangkan butir soal no. 4 termasuk kategori soal yang sukar. Data lengkap hasil analisis tingkat kesukaran butir soal dapat dilihat dari lampiran 55 sampai 57.

Hasil analisis daya pembeda butir soal menunjukkan bahwa untuk pertemuan pertama, dari interpretasi indeks diskriminasi, butir soal no. 1,2,3,4,5,7 dan 8 termasuk kategori soal dengan daya pembeda yang baik, sedangkan butir soal no. 6 termasuk kategori soal dengan daya pembeda yang minimum. Untuk pertemuan kedua, butir soal no. 1,2,3,4,5,7 dan 8 termasuk

kategori soal dengan daya pembeda yang baik, sedangkan butir soal no. 6 termasuk kategori soal dengan daya pembeda yang jelek. Untuk pertemuan ketiga, butir soal no. 1,2,3,4,5,7,8 dan 9 termasuk kategori soal dengan daya pembeda yang baik, sedangkan butir soal no. 6 termasuk kategori soal dengan daya pembeda yang jelek. Data lengkap hasil analisis daya pembeda butir soal dapat dilihat dari lampiran 58 sampai 60. Data hasil uji coba instrumen untuk hasil belajar ranah kognitif dapat dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Data Hasil Uji Coba Instrumen Untuk Hasil Belajar Kognitif

uji coba		Validitas		Tingkat kesukaran			Daya pembeda		Reliabilitas
pertemuan 1	no soal	1,2,3,4,5,7,8	6	2,4	1,5,6,7,8	3	1,2,3,4,5,7,8	6	0,71
	interpretasi	valid	drop	mudah	sedang	Sukar	baik	minim	
	jumlah soal	7	1	2	5	1	7	1	
pertemuan 2	no soal	1,2,3,4,5,8	6,7	2	1,3,4,6,7,8	5	1,2,3,4,5,7,8	6	0,54
	interpretasi	valid	drop	mudah	sedang	Sukar	baik	jelek	
	jumlah soal	6	2	1	6	1	7	1	
pertemuan 3	no soal	1,2,3,4,5,7	6,8,9	1,2,3,9	5,6,7,8	4	1,2,3,4,5,7,8,9	6	0,61
	interpretasi	valid	drop	mudah	sedang	Sukar	baik	jelek	
	jumlah soal	6	3	4	4	1	8	1	

Instrumen hasil belajar ranah afektif yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar observasi afektif yang terlebih dahulu telah diperiksa oleh pembimbing. Lembar observasi ini terdiri dari sembilan aspek afektif yang meliputi: 1) karakter: jujur, bekerja teliti, disiplin, memiliki rasa ingin tahu, bertanggung jawab, dan 2) keterampilan sosial : bekerjasama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik dan menanggapi pendapat orang lain. Lembar observasi afektif dapat dilihat pada lampiran 14 sampai 16.

Instrumen hasil belajar ranah psikomotorik yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar observasi psikomotorik yang terlebih dahulu telah

diperiksa oleh pembimbing. Lembar observasi ini terdiri dari tiga aspek yang diobservasi, meliputi: 1) merangkai alat percobaan; 2) menggunakan alat percobaan; dan 3) melakukan pengukuran. Lembar observasi psikomotorik dapat dilihat pada lampiran 17 sampai 19.

I. Teknik Analisis Data

Pengolahan dan analisis data dalam penelitian ini dilakukan terhadap nilai *pretest* dan nilai *posttest* siswa pada tes aspek kognitif, penilaian psikomotor dan penilaian afektif melalui hasil observasi. Pengolahan dan analisis data yang dilakukan meliputi analisis deskriptif, analisis inferensial dan pengujian hipotesis.

1. Analisis Deskriptif

Menurut sugiyono (2010:207) analisis deskriptif digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Termasuk dalam analisis deskriptif antara lain adalah penyajian data melalui tabel, grafik, perhitungan skor rata-rata (*mean*), standar deviasi, dan lain-lain.

a. Perhitungan Mean

Rumus yang digunakan untuk menghitung *mean* dalam penelitian ini adalah:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Keterangan:

\bar{x} = rata – rata hitung yang kita cari.

$\sum x_i$ = jumlah semua nilai x yang ada dalam kumpulan itu.

n = jumlah seluruh data.

(Sudjana, 1996 : 67)

b. Perhitungan Standar Deviasi

Rumus yang digunakan untuk menghitung standar deviasi dalam penelitian ini yaitu

$$S = \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}}$$

Keterangan:

s = standar deviasi (simpangan baku)

n = banyak data

x_i = nilai

$\sum x_i$ = jumlah semua nilai x yang ada dalam kumpulan itu

(Sudjana, 1996 : 95)

c. Analisis Data Penilaian Afektif

Penilaian afektif diperoleh dari nilai sikap siswa pada proses pembelajaran berlangsung, yaitu pada saat pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT untuk kelas eksperimen dan *Direct Instruction* untuk kelas kontrol. Aspek penilaian sikap yang digunakan yaitu: (1) Bekerja sama, (2) jujur, (3) bekerja teliti, (4) memiliki rasa ingin tahu, (5) disiplin, (6) bertanggung jawab, (7) menyampaikan pendapat, (8) menjadi pendengar yang baik dan (9) menanggapi pendapat orang lain. Skor tertinggi tiap item adalah 4 dan kriteria skor ditampilkan pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kriteria Skor Penilaian Afektif

No.	Kriteria	Skor
1.	Sangat Baik	4
2.	Baik	3
3.	Cukup baik	2
4.	Kurang Baik	1

$$\text{Skor yang diperoleh} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah Pengamat}}$$

Aspek afektif yang diobservasi berjumlah 9, skor tertinggi tiap butir observasi adalah 4 (empat), maka skor tertinggi adalah : $4 \times 9 = 36$ dan skor terendah adalah : $1 \times 9 = 9$ sehingga rentang skor = $36 - 9 = 27$.

$$\text{Kisaran skor untuk tiap kriteria} = \frac{\text{rentang skor}}{\text{jumlah kriteria}} = \frac{27}{4} = 6,75$$

Oleh karena itu, kisaran skor penilaian untuk lembar observasi aspek afektif siswa dapat terlihat pada tabel 3.8 berikut:

Tabel 3.8 Kisaran Skor Penilaian Untuk Lembar Observasi Afektif Siswa

No	Kriteria Penilaian	Kisaran Skor
1.	Sangat Baik	30 – 36
2.	Baik	23 – 29
3.	Cukup Baik	16 – 22
4.	Kurang Baik	9 – 15

Menurut Sudjana (2011:133), skor ini juga dapat dikonversikan ke dalam bentuk standar 100, untuk keperluan pengujian hipotesis, sehingga pengolahan skor menjadi nilai dapat menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100$$

d. Analisis Data Penilaian Psikomotor

Penilaian psikomotor diperoleh dari kinerja siswa bekerja secara berkelompok pada proses pembelajaran terutama pada saat melakukan percobaan, yaitu pada saat pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT untuk kelas eksperimen dan *Direct Instruction* di kelas kontrol. Skor tertinggi tiap item adalah 4 dan kriteria skor ditampilkan pada tabel 3.9.

Tabel 3.9 Kriteria Skor Penilaian Psikomotor

No.	Kriteria	Skor
1.	Sangat Baik	4
2.	Baik	3
3.	Cukup Baik	2
4.	Kurang Baik	1

Untuk lembar observasi psikomotor siswa, skor tertinggi tiap butir adalah 4, sedangkan jumlah butir psikomotor adalah 3, maka skor tertinggi adalah 12 dan skor terendah adalah 3.

$$\text{Skor yang diperoleh} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah Pengamat}}$$

Menurut Sudjana (2011:133), skor ini juga dapat dikonversikan ke dalam bentuk standar 100, karena nilai praktik siswa di sekolah juga dalam bentuk standar 100. Pengolahan skor menjadi nilai dalam bentuk standar 100 menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100$$

2. Analisis Inferensial

Sugiyono (2010 : 209) menyatakan:

“analisis inferensial adalah teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya diberlakukan untuk populasi. Statistik ini akan cocok digunakan bila sampel diambil dari populasi yang jelas dan teknik pengambilan sampel dari populasi itu dilakukan secara random”.

a. Uji Normalitas

Untuk mengetahui bahwa data yang diambil berasal dari populasi berdistribusi normal digunakan rumus chi kuadrat (*chi square*) untuk menguji hipotesis. Hipotesis nol pengujian ini menyatakan bahwa sampel data berasal dari populasi berdistribusi normal melawan hipotesis tandingan yang

menyatakan bahwa sampel berasal dari populasi berdistribusi tidak normal.

Secara statistik dapat dituliskan sebagai berikut:

H_0 : data berasal dari populasi yang terdistribusi normal

H_1 : data tidak berasal dari populasi yang terdistribusi normal

Hipotesis diterima atau ditolak dengan membandingkan χ^2_{hitung} dengan nilai kritis χ^2_{tabel} pada taraf signifikan 95% dengan kriterianya adalah H_0 ditolak jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ dan H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$. Rumus untuk menghitung chi kuadrat adalah sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$$

Dimana:

χ^2 : Uji chi kuadrat

f_0 : Data frekuensi yang diperoleh dari sampel

f_h : Frekuensi yang diharapkan dalam populasi

(Sugiyono, 2010 : 241)

b. Uji Homogenitas

Menurut Sudjana (1996:249), agar menaksir dan menguji dapat berlangsung, perlu ditekankan adanya asumsi bahwa kedua populasi memiliki varians yang sama. Oleh karena itu pengujian mengenai kesamaan dua varians perlu untuk dilakukan. Diketahui data berdistribusi normal, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas varians. Hipotesis statistik yang digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Dengan H_0 adalah hipotesis yang menyatakan skor kedua kelompok memiliki varian yang sama dan H_1 adalah hipotesis yang menyatakan skor

kedua kelompok memiliki varian tidak sama. Uji homogenitas dilakukan dengan menghitung statistik varians melalui perbandingan varians terbesar dengan varians terkecil antara kedua kelompok kelas sampel, dengan rumus :

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

H_0 diterima hanya jika $F < F_{(v_1, v_2)}$, artinya sampel dikatakan homogen apabila F_{hitung} lebih kecil dari pada F_{tabel} pada taraf signifikansi $(\alpha) = 0,05$. Secara matematis dituliskan, $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$. Pada F_{tabel} , derajat kebebasan v_1 adalah dk pembilang $(n_1 - 1)$ dan v_2 adalah dk penyebut $(n_2 - 1)$. Pengujian normalitas dan homogenitas sampel dalam penelitian ini diambil berdasarkan data hasil belajar siswa pada konsep kesetimbangan benda tegar dari kelas – kelas sampel untuk keadaan awal. Sedangkan setelah perlakuan, uji normalitas dan homogenitas diambil berdasarkan *posttest* dan hasil observasi afektif dan psikomotorik .

3. Pengujian Hipotesis

Uji-t Dua Sampel Independent

Data hasil penelitian menunjukkan kedua kelas sampel homogen dan terdistribusi normal sehingga dilanjutkan dengan pengujian hipotesis. Menurut Sugiyono (2009 : 273), bila $n_1 \neq n_2$ dan varian homogen, maka pengujian hipotesis dapat menggunakan rumus uji-t dengan *pooled varian* untuk dua sampel independent sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan :

t	=	Nilai t hitung
\bar{X}_1	=	Skor rata-rata kelompok 1
\bar{X}_2	=	Skor rata-rata kelompok 2
n_1	=	Jumlah sampel kelompok 1
n_2	=	Jumlah sampel kelompok 2
S_1^2	=	Varian kelompok 1
S_2^2	=	Varian kelompok 2

Pada uji- t , jika harga $t_{hitung} > t_{tabel}$ pada taraf signifikan 95% dan derajat kebebasan $(dk) = n_1 + n_2 - 2$, maka terdapat perbedaan yang signifikan. Pengujian hipotesis akan dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excel 2010* dengan taraf signifikan 95%. Adapun hipotesis statistik dalam penelitian ini ada 3, yaitu:

a. Hipotesis untuk Hasil Belajar Kognitif

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

H_0 adalah hipotesis yang menyatakan rata-rata skor *posttest* kelas eksperimen (μ_1) sama dengan rata-rata skor *posttest* kelas kontrol (μ_2) yang berarti tidak terdapat perbedaan hasil belajar pada ranah kognitif dan H_a adalah hipotesis yang menyatakan rata-rata skor *posttest* kelas eksperimen (μ_1) tidak sama dengan rata-rata skor *posttest* kelas kontrol (μ_2) yang berarti terdapat perbedaan hasil belajar pada ranah kognitif antara kelas yang diajarkan dengan model kooperatif tipe NHT dan model *Direct Instruction*. Dari perbedaan tersebut, dapat dilihat mana model pembelajaran yang memberikan hasil belajar ranah kognitif yang lebih baik. Jika rata-rata skor *posttest* kelas eksperimen lebih besar dari rata-rata skor *posttest* kelas kontrol ($\mu_1 > \mu_2$) maka pembelajaran dengan model kooperatif tipe NHT lebih baik dan sebaliknya jika rata-rata skor *posttest* kelas eksperimen lebih besar dari rata-rata skor *posttest*

kelas kontrol ($\mu_1 < \mu_2$) maka pembelajaran dengan menggunakan model *Direct Instruction* lebih baik.

b. Hipotesis untuk Hasil Belajar Afektif

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

H_0 adalah hipotesis yang menyatakan rata-rata nilai hasil belajar ranah afektif kelas eksperimen (μ_1) sama dengan rata-rata nilai hasil belajar ranah afektif kelas kontrol (μ_2) yang berarti tidak terdapat perbedaan hasil belajar pada ranah afektif dan H_a adalah hipotesis yang menyatakan rata-rata nilai hasil belajar ranah afektif kelas eksperimen (μ_1) tidak sama dengan rata-rata nilai hasil belajar ranah afektif kelas kontrol (μ_2) yang berarti terdapat perbedaan hasil belajar pada ranah afektif antara kelas yang diajarkan dengan model kooperatif tipe NHT dan model *Direct Instruction*. Dari perbedaan tersebut, dapat dilihat mana model pembelajaran yang memberikan hasil belajar ranah afektif yang lebih baik. Jika rata-rata skor *posttest* kelas eksperimen lebih besar dari rata-rata nilai hasil belajar ranah afektif kelas kontrol ($\mu_1 > \mu_2$) maka pembelajaran dengan model kooperatif tipe NHT lebih baik dan sebaliknya jika rata-rata nilai hasil belajar ranah afektif kelas eksperimen lebih besar dari rata-rata nilai hasil belajar ranah afektif kelas kontrol ($\mu_1 < \mu_2$) maka pembelajaran dengan menggunakan model *Direct Instruction* lebih baik.

c. Hipotesis untuk Hasil Belajar Psikomotorik

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

H_0 adalah hipotesis yang menyatakan rata-rata nilai hasil belajar ranah psikomotorik kelas eksperimen (μ_1) sama dengan rata-rata nilai hasil belajar ranah psikomotorik kelas kontrol (μ_2) yang berarti tidak terdapat perbedaan hasil belajar pada ranah psikomotorik dan H_a adalah hipotesis yang menyatakan rata-rata nilai hasil belajar ranah psikomotorik kelas eksperimen (μ_1) tidak sama dengan rata-rata nilai hasil belajar ranah psikomotorik kelas kontrol (μ_2) yang berarti terdapat perbedaan hasil belajar pada ranah psikomotorik antara kelas yang diajarkan dengan model kooperatif tipe NHT dan model *Direct Instruction*. Dari perbedaan tersebut, dapat dilihat mana model pembelajaran yang memberikan hasil belajar ranah psikomotorik yang lebih baik. Jika rata-rata skor *posttest* kelas eksperimen lebih besar dari rata-rata nilai hasil belajar ranah psikomotorik kelas kontrol ($\mu_1 > \mu_2$) maka pembelajaran dengan model kooperatif tipe NHT lebih baik dan sebaliknya jika rata-rata nilai hasil belajar ranah psikomotorik kelas eksperimen lebih besar dari rata-rata nilai hasil belajar ranah psikomotorik kelas kontrol ($\mu_1 < \mu_2$) maka pembelajaran dengan menggunakan model *Direct Instruction* lebih baik.

Dalam pengujian hipotesis, kriteria untuk menolak atau tidak menolak H_0 berdasarkan nilai t_{tabel} pada taraf signifikan 95% , jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ H_0 tidak dapat ditolak.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Obyek Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu pada tanggal 27 Januari sampai dengan 17 Februari 2014. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI IPA reguler semester II tahun ajaran 2013/2014 yang berjumlah lima kelas. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *Simple Random Sampling*. Sampel penelitian adalah kelas XI IPA D sebagai kelas eksperimen yang berjumlah 31 orang siswa, namun pada saat pelaksanaan penelitian seorang siswa sakit sehingga jumlah siswa menjadi 30 orang, terdiri dari 10 orang laki – laki dan 20 orang perempuan sedangkan sampel untuk kelas kontrol adalah kelas XI IPA E yang berjumlah 31 orang siswa, terdiri dari 13 orang laki-laki dan 18 orang perempuan.

B. Hasil Penelitian

1. Deskripsi Data Hasil Penelitian

Data hasil belajar dalam penelitian ini diperoleh dari rata–rata skor setiap pertemuan. Penelitian ini dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan. Pada tiap pertemuan siswa diberikan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal yang telah dimiliki siswa mengenai subkonsep fluida sebelum mengikuti pembelajaran, kemudian pada akhir pembelajaran siswa diberikan *posttest* untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa setelah mengikuti pembelajaran. Selanjutnya skor *pretest* dan *posttest* siswa yang telah mengikuti proses pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe NHT dan *Direct Instruction* akan diolah secara deskriptif, inferensial dan terakhir dilakukan pengujian

hipotesis untuk melihat apakah terdapat perbedaan hasil belajar siswa pada ranah kognitif. Untuk hasil belajar ranah afektif dan psikomotorik diperoleh dari hasil observasi selama proses pembelajaran berlangsung. Data hasil belajar ranah afektif dan psikomotorik akan diolah seperti data hasil belajar ranah kognitif.

a. Deskripsi Data Hasil Belajar Kelas Kontrol

1) Hasil Belajar Ranah Kognitif

Pada kelas kontrol, hasil belajar ranah kognitif diperoleh setelah siswa mengikuti proses pembelajaran menggunakan model *Direct Instruction*. Hasil belajar tersebut digunakan sebagai pembanding untuk mengetahui perbedaannya dengan hasil belajar yang diperoleh siswa kelas eksperimen setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe NHT dan dilihat mana dari kedua hasil belajar tersebut yang lebih baik.

Data kemampuan awal siswa diperoleh dari skor *pretest* siswa setiap pertemuan. Dalam penelitian ini, skor *pretest* siswa pada masing – masing subkonsep fluida yang diberikan tiap pertemuan dirata-ratakan sehingga diperoleh rata-rata skor *pretest* kelas kontrol untuk konsep fluida. Pada *pretest* pertemuan pertama diperoleh skor tertinggi 58, skor terendah 35, dan skor rata-rata 41,6 dengan standar deviasi sebesar 6,8. Pada *pretest* pertemuan kedua, skor tertinggi yang diperoleh sebesar 56, skor terendah 44, dan skor rata-rata 51,1 dengan standar deviasi sebesar 3,6. Pada *pretest* pertemuan ketiga diperoleh skor tertinggi 66, skor terendah 46, dan skor rata-rata 54 dengan standar deviasi sebesar 4,7. Data lengkap skor *test* siswa kelas kontrol dapat dilihat pada lampiran 4. Data hasil *pretest* ketiga pertemuan untuk siswa kelas kontrol ditampilkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil *Pretest* Pertemuan 1, 2 dan 3 Kelas Kontrol

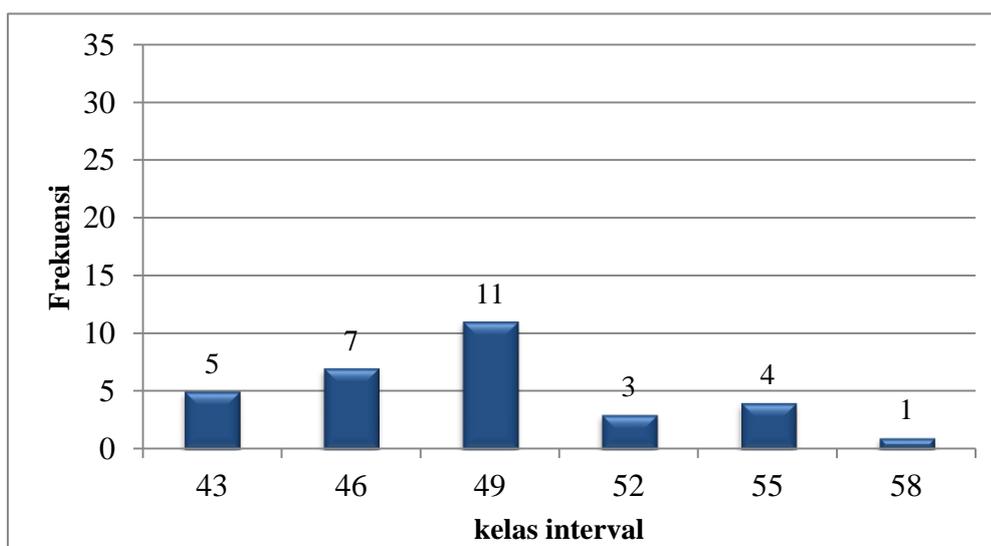
<i>PRETEST</i>	Kelas Kontrol			Rata – Rata Ketiga Pertemuan
	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3	
Skor Max	58	56	66	59
Skor Min	35	44	46	43
Rata-rata	41,6	51,1	54	48,9
SD	6,8	3,6	4,7	4

Hasil perhitungan rata-rata *pretest* ketiga pertemuan pada kelas kontrol menunjukkan bahwa terdapat selisih skor sebesar 16. Rata-rata dari skor *pretest* siswa kelas kontrol adalah 48,9 dengan standar deviasi 4. Distribusi frekuensi rata-rata *pretest* kelas kontrol ditampilkan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Rata-Rata *Pretest* Kelas Kontrol

No	Kelas Interval	F	Persentase
1	42 – 44	5	16%
2	45 – 47	7	23%
3	48 – 50	11	35%
4	51 – 53	3	10%
5	54 – 56	4	13%
6	57 – 59	1	3%
Jumlah		31	100%

Data *pretest* siswa kelas kontrol dapat dilihat melalui grafik 4.1.

Grafik 4.1 Distribusi Frekuensi Rata-Rata Skor *Pretest* Kelas Kontrol

Data hasil belajar ranah kognitif siswa kelas kontrol diperoleh dari skor *posttest* siswa dalam tiga kali pertemuan. Pada pertemuan pertama, diperoleh skor *posttest* tertinggi 81, skor terendah 68 dan skor rata-rata 77,4 dengan standar deviasi 3,4. Pada pertemuan kedua diperoleh skor tertinggi 87, skor terendah 75 dan skor rata-rata *posttest* 82,1 dengan standar deviasi 3,6. Pada pertemuan ketiga diperoleh skor tertinggi sebesar 93, skor terendah 79 dan skor rata-rata 83,8 dengan standar deviasi 3,6. Ketiga skor *posttest* tersebut dirata-ratakan sehingga diperoleh rata-rata skor *posttest* tiap siswa pada kelas kontrol. Data hasil *posttest* pada ketiga pertemuan dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil *Posttest* Pertemuan 1, 2 dan 3 Kelas Kontrol

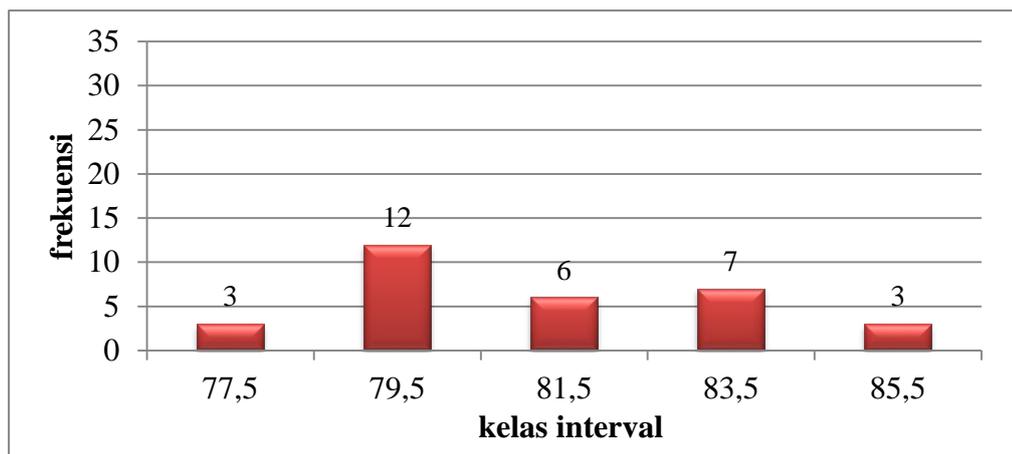
<i>POSTTEST</i>	Kelas Kontrol			Rata – Rata Ketiga Pertemuan
	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3	
Skor Max	81	87	93	86
Skor Min	68	75	79	77
Rata – rata	77,4	82,1	83,8	81,1
SD	3,4	3,6	3,6	2,2

Hasil perhitungan dari ketiga pertemuan menunjukkan bahwa terdapat selisih antara skor rata-rata *posttest* tertinggi dan terendah sebesar 9. Rata-rata skor *posttest* siswa kelas kontrol adalah 81,1 dengan standar deviasi 2,2. Distribusi frekuensi rata-rata *posttest* kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Rata-Rata *Posttest* Kelas Kontrol

No	Kelas Interval	F	Persentase
1	77 – 78	3	9,7 %
2	79 – 80	12	38,7 %
3	81 – 82	6	19,3 %
4	83 – 84	7	22,6 %
5	85 – 86	3	9,7 %
Jumlah		31	100%

Data hasil belajar ranah kognitif (*posttest*) kelas kontrol setelah pembelajaran dapat dilihat pada grafik 4.2.



Grafik 4.2 Distribusi Frekuensi Skor Rata-Rata *Posttest* Kelas Kontrol

2) Hasil Belajar Ranah Afektif

Pada kelas kontrol, hasil belajar ranah afektif siswa diperoleh melalui observasi selama proses pembelajaran menggunakan model *Direct Instruction*. Penilaian afektif siswa dilakukan oleh observer yang merupakan guru mata pelajaran fisika yang mengajar di kelas tersebut sehingga observer lebih mudah melakukan penilaian afektif pada masing – masing siswa. Penilaian afektif dilakukan dengan berpedoman pada lembar observasi afektif yang telah dibuat sebelumnya. Aspek afektif yang diobservasi yaitu: jujur, bekerja teliti, disiplin, memiliki rasa ingin tahu, bertanggung jawab, bekerjasama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik dan menanggapi pendapat orang lain. Untuk lembar observasi afektif siswa, skor tertinggi tiap butir yaitu 4 dan skor terendah 1, sedangkan aspek afektif berjumlah 9 butir, maka skor tertinggi yang dapat diperoleh siswa yaitu 36 dan skor terendah 9.

Hasil belajar ranah afektif siswa kelas kontrol pada pertemuan pertama diperoleh skor tertinggi sebesar 32, skor terendah 23 dan skor rata-rata 26,2 dengan standar deviasi sebesar 2,3. Pertemuan kedua diperoleh skor tertinggi 34, skor terendah 26 dan skor rata-rata 30,2 dengan standar deviasi sebesar 1,4.

Pertemuan ketiga diperoleh skor tertinggi 35, skor terendah 30 dan skor rata-rata 31,6 dengan standar deviasi sebesar 1,2. Skor ketiga pertemuan tersebut dirata-ratakan sehingga diperoleh skor rata-rata hasil belajar ranah afektif tiap siswa pada kelas kontrol. Skor afektif yang diperoleh siswa selama mengikuti pembelajaran dengan model *Direct Instruction* dikonversikan menjadi nilai untuk dibandingkan hasilnya dengan nilai afektif siswa kelas eksperimen, mana yang lebih baik. Data lengkap nilai afektif siswa kelas kontrol dapat dilihat di lampiran 6. Data hasil belajar afektif kelas kontrol ditampilkan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Belajar Ranah Afektif Kelas Kontrol

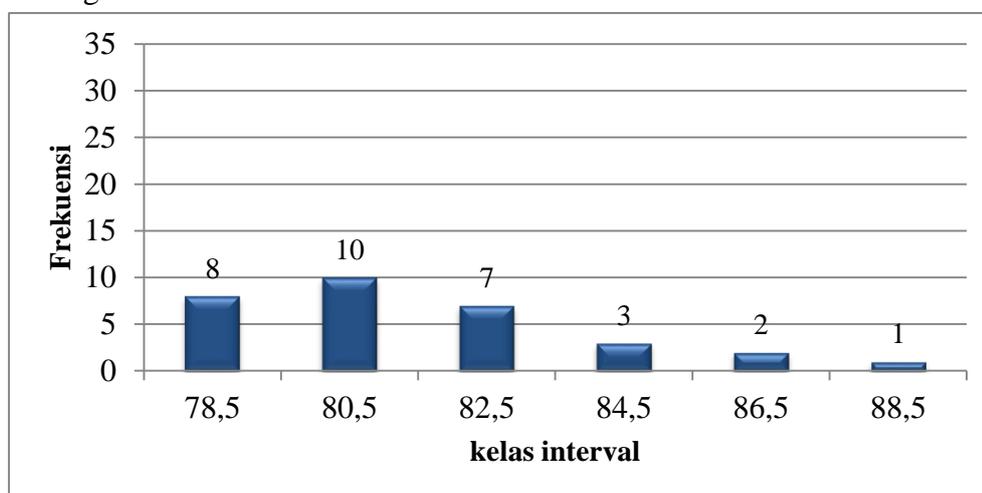
AFEKTIF	Kelas Kontrol						Rata – Rata Ketiga Pertemuan	
	Pertemuan 1		Pertemuan 2		Pertemuan 3		Skor	Nilai
	Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai		
Skor Max	32	89	34	94	35	97	32	89
Skor Min	23	64	26	72	30	83	28	78
Rata-rata	26,2	72,7	30,2	84	31,6	87,9	29,3	81,5
SD	2,3	6,5	1,4	3,8	1,2	3,3	1	2,8

Hasil perhitungan dari ketiga pertemuan diperoleh skor rata-rata afektif 29,3 dengan standar deviasi 1 dan nilai rata-rata afektif 81,5 dengan standar deviasi sebesar 2,8. Dari data hasil belajar ranah afektif juga dapat dilihat kriteria skor afektif tersebut tiap pertemuan sesuai dengan tabel 3.8. Berdasarkan data pada tabel 4.5 yang diinterpretasikan dengan tabel 3.8, sikap siswa selama proses pembelajaran berlangsung pada pertemuan pertama termasuk dalam kriteria baik, terlihat dari skor rata-rata yang diperoleh sebesar 26. Pada pertemuan kedua dan ketiga, sikap siswa selama proses pembelajaran berlangsung termasuk dalam kriteria sangat baik, terlihat dari skor rata-rata yang diperoleh masing – masing sebesar 30 dan 32. Distribusi frekuensi rata-rata nilai hasil belajar ranah afektif kelas kontrol ditampilkan pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Rata-Rata Nilai Afektif Kelas Kontrol

No	Kelas Interval	F	Persentase
1	78 – 79	8	26%
2	80 – 81	10	32%
3	82 – 83	7	22,5%
4	84 – 85	3	10%
5	86 – 87	2	6,5%
6	88 – 89	1	3%
Jumlah		31	100%

Data nilai hasil belajar ranah afektif siswa kelas kontrol dapat dilihat melalui grafik 4.3



Grafik 4.3 Distribusi Frekuensi Rata-Rata Nilai Afektif Kelas Kontrol

3) Hasil Belajar Ranah Psikomotorik

Pada kelas kontrol, hasil belajar ranah psikomotorik siswa diperoleh melalui observasi selama proses pembelajaran menggunakan model *Direct Instruction* terutama pada saat siswa melakukan percobaan (praktikum). Penilaian psikomotorik siswa juga dilakukan oleh observer yang merupakan guru mata pelajaran fisika yang mengajar di kelas tersebut dengan berpedoman pada lembar observasi psikomotorik yang telah dibuat sebelumnya. Aspek psikomotorik yang diobservasi meliputi: 1) merangkai alat percobaan; 2) menggunakan alat percobaan; dan 3) melakukan pengukuran. Untuk lembar

observasi psikomotorik siswa, skor tertinggi tiap butir yaitu 4 dan skor terendah 1, sedangkan aspek psikomotorik berjumlah 3 butir, maka skor tertinggi yang dapat diperoleh siswa yaitu 12 dan skor terendah 3.

Hasil belajar ranah psikomotorik siswa kelas kontrol pada pertemuan pertama diperoleh skor tertinggi sebesar 11, skor terendah 8 dan skor rata-rata 9 dengan standar deviasi sebesar 0,9. Pada pertemuan kedua diperoleh skor tertinggi 12, skor terendah 9 dan skor rata-rata 10 dengan standar deviasi sebesar 0,7. Pada pertemuan ketiga diperoleh skor tertinggi 11, skor terendah 9 dan skor rata-rata 10 dengan standar deviasi sebesar 0,5. Skor psikomotorik ketiga pertemuan dirata-ratakan sehingga diperoleh skor rata-rata hasil belajar ranah psikomotorik tiap siswa pada kelas kontrol. Data lengkap nilai psikomotorik siswa kelas kontrol dapat dilihat di lampiran 8. Data hasil belajar ranah psikomotorik siswa kelas kontrol ditampilkan pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Belajar Ranah Psikomotorik Kelas Kontrol

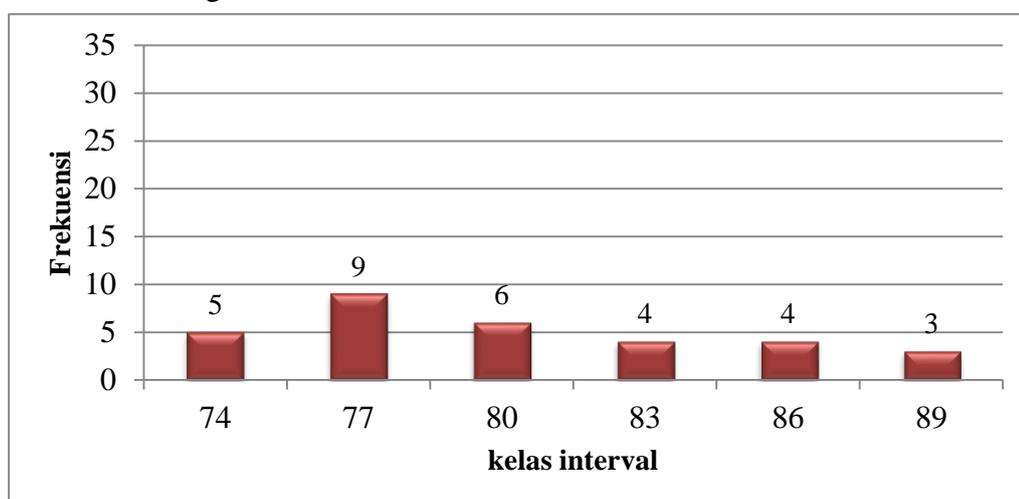
PSIKO-MOTORIK	Kelas Kontrol						Rata – Rata Ketiga Pertemuan	
	Pertemuan 1		Pertemuan 2		Pertemuan 3		Skor	Nilai
	Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai		
Max	11	92	12	96	11	88	11	89
Min	8	63	9	71	3	71	9	75
Rata-rata	9	74,9	10	82,9	9,9	82,1	9,6	80
SD	0,9	7,2	0,7	5,8	0,5	4,5	0,5	4,1

Skor psikomotorik yang diperoleh siswa kelas kontrol selama mengikuti pembelajaran dengan model *Direct Instruction* dikonversikan menjadi nilai untuk dibandingkan hasilnya dengan nilai psikomotorik siswa kelas eksperimen, mana yang lebih baik. Nilai hasil belajar tersebut dapat dilihat pada tabel 4.7. Distribusi frekuensi rata-rata nilai hasil belajar ranah psikomotorik kelas kontrol ditampilkan pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Distribusi Frekuensi Rata-Rata Nilai Psikomotorik Kelas Kontrol

No	Kelas Interval	F	Persentase
1	73 – 75	5	16%
2	76 – 78	9	29%
3	79 – 81	6	19%
4	82 – 84	4	13%
5	85 – 87	4	13%
6	88 – 90	3	10%
Jumlah		31	100%

Data nilai hasil belajar ranah psikomotorik siswa kelas kontrol dapat dilihat melalui grafik 4.4.



Grafik 4.4 Distribusi Frekuensi Rata-Rata Nilai Psikomotorik Kelas Kontrol

b. Deskripsi Data Hasil Belajar Kelas Eksperimen

1) Hasil Belajar Ranah Kognitif

Pada kelas eksperimen hasil belajar ranah kognitif diperoleh setelah siswa mengikuti proses pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) pada konsep fluida. Data kemampuan awal siswa diperoleh dari skor *pretest* siswa setiap pertemuan. Dalam penelitian yang dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan ini, setiap siswa memperoleh tiga skor *pretest* pada masing – masing subkonsep fluida yang diberikan tiap pertemuan.

Selanjutnya, tiga skor *pretest* setiap siswa ini dirata-ratakan sehingga diperoleh skor rata-rata *pretest* kelas eksperimen untuk.

Pada pertemuan pertama diperoleh skor tertinggi 49, skor terendah 36, dan skor rata-rata *pretest* 42,9 dengan standar deviasi sebesar 3,3. Pada pertemuan kedua diperoleh skor tertinggi 58, skor terendah 45 dan skor rata-rata 50,8 dengan standar deviasi sebesar 4,3. Pada pertemuan ketiga diperoleh skor tertinggi 68, skor terendah 48 dan skor rata-rata 56,4 dengan standar deviasi sebesar 5. Data lengkap skor *test* siswa kelas eksperimen dapat dilihat pada lampiran 3. Data hasil *pretest* ketiga pertemuan ditampilkan pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil *Pretest* Pertemuan 1, 2 dan 3 Kelas Eksperimen

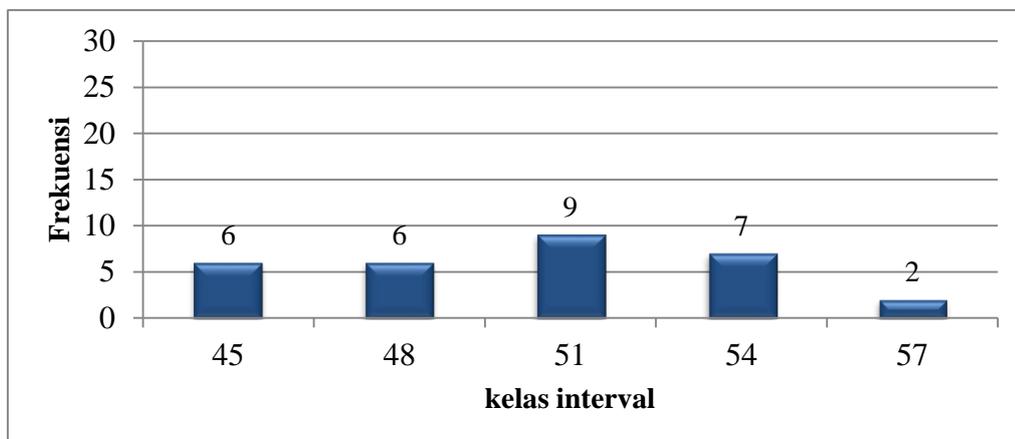
PRETEST	Kelas Eksperimen			Rata – Rata Ketiga Pertemuan
	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3	
Skor Max	49	58	68	58
Skor Min	36	45	48	44
Rata – rata	42,9	50,8	56,4	50,1
SD	3,3	4,3	5	3,5

Hasil perhitungan rata-rata *pretest* ketiga pertemuan pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa terdapat selisih antara skor tertinggi 58 dan skor terendah 44 sebesar 14. Rata-rata skor *pretest* siswa kelas eksperimen adalah 50,1 dengan standar deviasi sebesar 3,5. Distribusi frekuensi rata-rata *pretest* kelas eksperimen ditampilkan pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Distribusi Frekuensi Rata-Rata *Pretest* Kelas Eksperimen

No	Kelas Interval	F	Persentase
1	44 – 46	6	20%
2	47 – 49	6	20%
3	50 – 52	9	30%
4	53 – 55	7	23%
5	56 – 58	2	7%
Jumlah		30	100%

Distribusi frekuensi data kemampuan awal (*pretest*) siswa kelas eksperimen dapat dilihat melalui grafik 4.5.



Grafik 4.5 Distribusi Frekuensi Rata-Rata Skor *Pretest* Kelas Eksperimen

Data hasil belajar ranah kognitif (*posttest*) siswa kelas eksperimen setelah mengikuti pembelajaran dengan model kooperatif tipe NHT untuk pertemuan pertama diperoleh skor tertinggi 87, skor terendah 73 dan skor rata-rata 79,3 dengan standar deviasi sebesar 2,8. Pada pertemuan kedua diperoleh skor tertinggi 91, skor terendah 75 dan skor rata-rata *posttest* 83,2 dengan standar deviasi sebesar 3,6. Pada pertemuan ketiga diperoleh skor tertinggi 94, skor terendah 80 dan skor rata-rata *posttest* adalah 86,9 dengan standar deviasi sebesar 3,8. Ketiga skor *posttest* yang diperoleh tersebut dirata-ratakan sehingga didapat rata-rata skor *posttest* tiap siswa pada kelas eksperimen. Data hasil *posttest* pada ketiga pertemuan dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil *Posttest* Pertemuan 1, 2 dan 3 Kelas Eksperimen

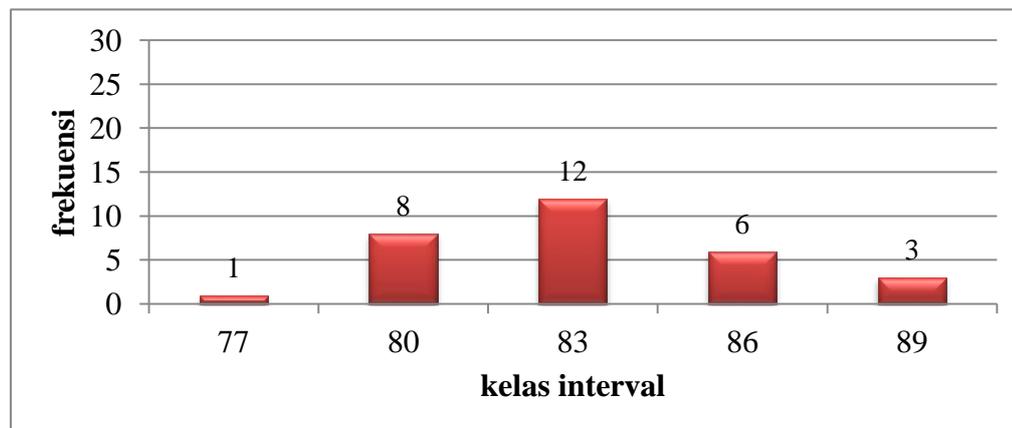
<i>POSTTEST</i>	Kelas Eksperimen			Rata – Rata Ketiga Pertemuan
	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3	
Skor Max	87	91	94	90
Skor Min	73	75	80	78
Rata – rata	79,3	83,2	86,9	83,1
SD	2,8	3,6	3,8	2,9

Hasil perhitungan dari ketiga pertemuan menunjukkan bahwa terdapat selisih antara skor rata-rata *posttest* tertinggi dan terendah sebesar 22. Rata-rata skor *posttest* siswa kelas eksperimen adalah 83,1 dengan standar deviasi sebesar 2,9. Distribusi frekuensi rata-rata *posttest* kelas eksperimen ditampilkan pada tabel 4.12.

Tabel 4.12 Distribusi Frekuensi Rata-Rata *Posttest* Kelas Eksperimen

No	Kelas Interval	F	Persentase
1	76 – 78	1	3 %
2	79 – 81	8	27 %
3	82 – 84	12	40 %
4	85 – 87	6	20 %
5	88 – 90	3	10 %
Jumlah		30	100%

Data hasil belajar ranah kognitif kelas eksperimen dapat dilihat pada grafik 4.6.



Grafik 4.6 Distribusi Frekuensi Rata-Rata Skor *Pretest* Kelas Eksperimen

2) Hasil Belajar Ranah Afektif

Pada kelas eksperimen hasil belajar ranah afektif siswa diperoleh melalui observasi selama proses pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT). Penilaian afektif siswa dilakukan oleh observer yang merupakan guru mata pelajaran fisika yang mengajar di kelas tersebut dengan berpedoman pada lembar observasi afektif yang telah dibuat

sebelumnya. Lembar observasi afektif untuk kelas eksperimen sama dengan lembar observasi afektif untuk kelas kontrol.

Hasil belajar ranah afektif siswa kelas eksperimen pada pertemuan pertama diperoleh skor tertinggi 30, skor terendah 24 dan skor rata-rata 26,6 dengan standar deviasi sebesar 1,7. Pada pertemuan kedua diperoleh skor tertinggi 34, skor terendah 27 dan skor rata-rata 30,4 dengan standar deviasi sebesar 1,8. Pada pertemuan ketiga diperoleh skor tertinggi 35, skor terendah 30 dan skor rata-rata 33,5 dengan standar deviasi sebesar 1,1. Skor dari tiga kali pertemuan tersebut dirata-ratakan sehingga diperoleh rata-rata skor hasil belajar ranah afektif tiap siswa pada kelas eksperimen. Data lengkap nilai afektif siswa kelas eksperimen dapat dilihat pada lampiran 5. Data hasil belajar ranah afektif siswa kelas eksperimen pada ketiga pertemuan ditampilkan pada tabel 4.13.

Tabel 4.13 Hasil Belajar Ranah Afektif Kelas Eksperimen

AFEKTIF	Kelas Eksperimen						Rata – Rata	
	Pertemuan 1		Pertemuan 2		Pertemuan 3		Ketiga Pertemuan	
	Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai
Skor Max	30	83	34	94	36	97	33	92
Skor Min	24	67	27	75	9	83	28	78
Rata-rata	26,6	74	30,4	84,4	32	93,1	30,2	83,8
SD	1,7	4,7	1,8	4,9	1,1	3,2	1,2	3,5

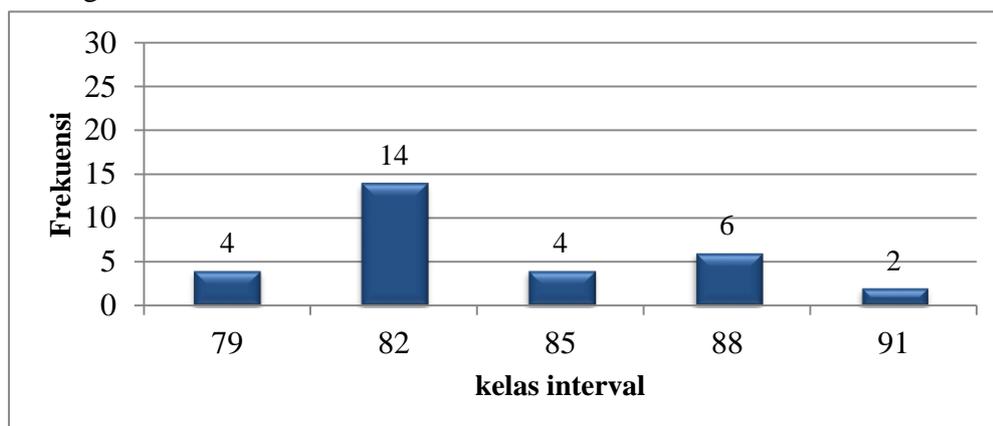
Data pada tabel 4.13 yang diinterpretasikan dengan tabel 3.8 menunjukkan sikap siswa selama proses pembelajaran berlangsung pada pertemuan pertama termasuk dalam kriteria baik, terlihat dari skor rata-rata yang diperoleh sebesar 27. Pada pertemuan kedua dan ketiga, sikap siswa termasuk dalam kriteria sangat baik, terlihat dari skor rata-rata yang diperoleh masing – masing sebesar 30 dan 34. Berdasarkan penilaian observer, para siswa pada kelas eksperimen rata-rata mendapat skor 3 pada masing – masing aspek yang berarti termasuk

dalam kriteria baik. Skor afektif yang diperoleh siswa kelas eksperimen selama mengikuti pembelajaran dengan model kooperatif tipe NHT dikonversikan menjadi nilai untuk dibandingkan hasilnya dengan nilai afektif siswa kelas kontrol, mana yang lebih baik. Distribusi frekuensi rata-rata nilai afektif kelas eksperimen ditampilkan pada tabel 4.14.

Tabel 4.14 Distribusi Frekuensi Rata-Rata Nilai Afektif Kelas Eksperimen

No	Kelas Interval	F	Persentase
1	78 – 80	4	13%
2	81 – 83	14	47%
3	84 – 86	4	13%
4	87 – 89	6	20%
5	90 – 92	2	7%
Jumlah		30	100%

Data nilai hasil belajar ranah afektif siswa kelas eksperimen dapat dilihat melalui grafik 4.7.



Grafik 4.7 Distribusi Frekuensi Rata-Rata Nilai Afektif Kelas Eksperimen

3) Hasil Belajar Ranah Psikomotorik

Pada kelas eksperimen hasil belajar ranah psikomotorik siswa diperoleh melalui observasi selama proses pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe NHT terutama pada saat siswa melakukan percobaan (praktikum). Penilaian psikomotorik siswa juga dilakukan oleh observer yang merupakan guru mata pelajaran fisika yang mengajar di kelas tersebut sehingga observer

lebih mudah dalam melakukan penilaian psikomotorik pada masing – masing siswa. Penilaian psikomotorik dilakukan dengan berpedoman pada lembar observasi psikomotorik yang telah dibuat sebelumnya. Lembar observasi psikomotorik untuk kelas eksperimen sama dengan lembar observasi psikomotorik untuk kelas kontrol.

Hasil belajar ranah psikomotorik siswa kelas eksperimen pada pertemuan pertama diperoleh skor tertinggi 12, skor terendah 8 dan skor rata-rata 9,3 dengan standar deviasi sebesar 0,9. Pada pertemuan kedua diperoleh skor tertinggi 11, skor terendah 9 dan skor rata-rata 9,9 dengan standar deviasi sebesar 0,6. Pada pertemuan ketiga diperoleh skor tertinggi 12, skor terendah 10 dan skor rata-rata 10,5 dengan standar deviasi sebesar 0,6. Skor psikomotorik tersebut dirata-ratakan sehingga diperoleh rata-rata skor hasil belajar ranah psikomotorik tiap siswa pada kelas eksperimen. Data lengkap nilai psikomotorik siswa kelas eksperimen dapat dilihat pada lampiran 7. Data hasil belajar psikomotorik siswa kelas eksperimen ditampilkan pada tabel 4.15.

Tabel 4.15 Hasil Belajar Ranah Psikomotorik Kelas Eksperimen

PSIKO- MOTORIK	Kelas Eksperimen						Rata – Rata	
	Pertemuan 1		Pertemuan 2		Pertemuan 3		Ketiga Pertemuan	
	Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai
Skor Max	12	96	11	92	12	96	11	93
Skor Min	8	67	9	75	10	79	9	76
Rata-rata	9,3	77,6	9,9	82,6	10,5	87,5	9,9	82,6
SD	0,9	7,6	0,6	5,1	0,6	4,6	0,5	4,3

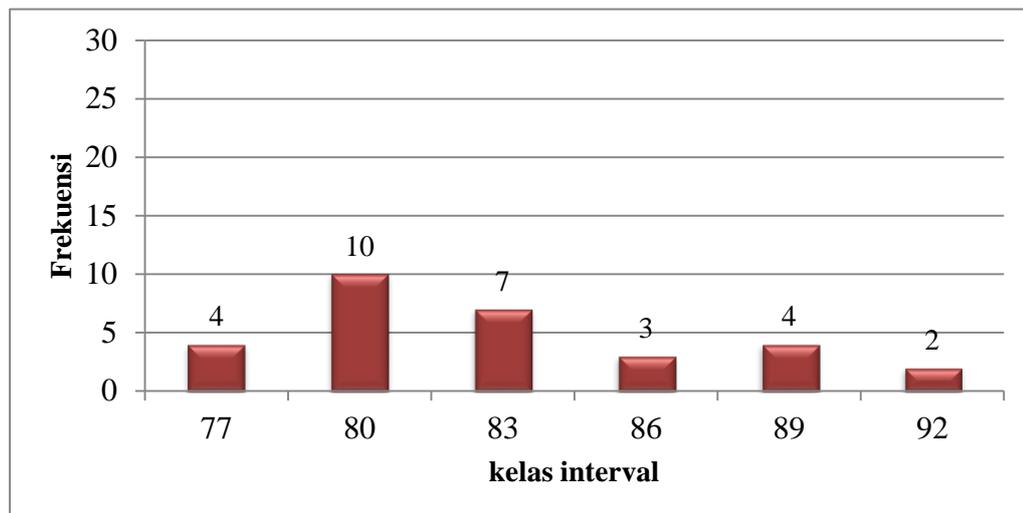
Dari data hasil penilaian psikomotorik dapat dilihat skor rata-rata yang diperoleh siswa pada tiap pertemuan. Skor psikomotorik yang diperoleh siswa kelas eksperimen dikonversikan menjadi nilai untuk dibandingkan hasilnya dengan nilai psikomotorik siswa kelas kontrol, mana yang lebih baik.

Distribusi frekuensi rata-rata nilai hasil belajar ranah psikomotorik kelas eksperimen ditampilkan pada tabel 4.16.

Tabel 4.16 Distribusi Frekuensi Rata-Rata Nilai Psikomotorik Kelas Eksperimen

No	Kelas Interval	F	Persentase
1	76 – 78	4	13,3%
2	79 – 81	10	33,3%
3	82 – 84	7	23,3%
4	85 – 87	3	10%
5	88 – 90	4	13,3%
6	91 – 93	2	6,8%
Jumlah		30	100%

Data nilai hasil belajar ranah psikomotorik siswa kelas eksperimen dapat dilihat melalui grafik 4.8.



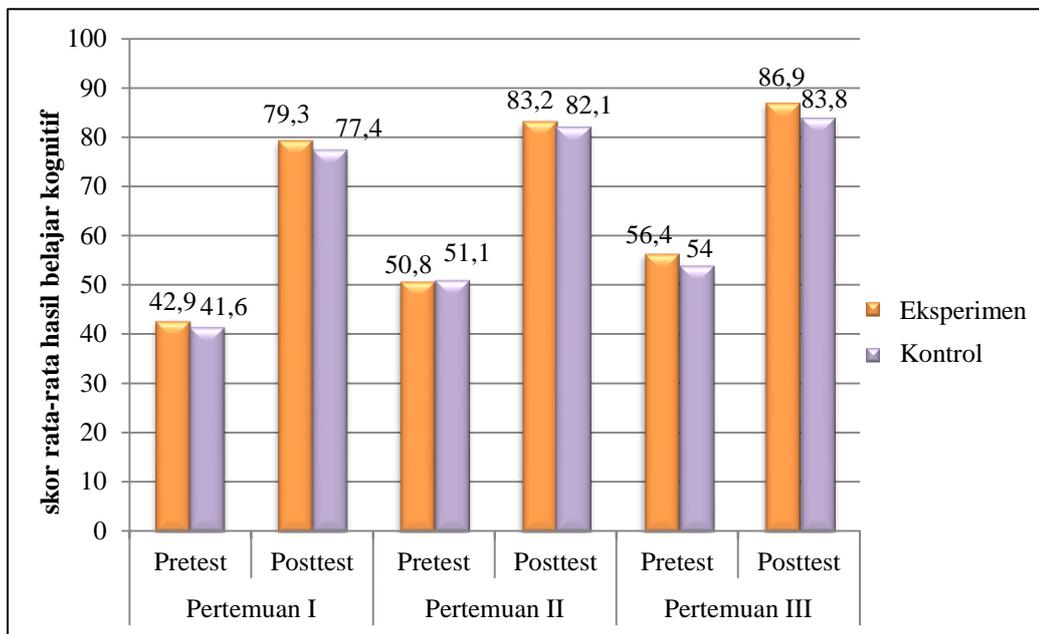
Grafik 4.8 Distribusi Frekuensi Rata-Rata Nilai Psikomotorik Kelas Eksperimen

c. Deskripsi Data Perbandingan Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

1) Hasil Belajar Ranah Kognitif

Konsep fluida yang dibahas dalam penelitian ini terdiri atas tiga sub konsep yang dilaksanakan sebanyak tiga kali pertemuan yaitu subkonsep hukum dasar tekanan, tekanan hidrostatik dan tekanan mutlak pada pertemuan I, subkonsep hukum pokok hidrostatika dan hukum Pascal pada pertemuan II

dan subkonsep hukum Archimedes serta peristiwa terapung, melayang dan tenggelam pada pertemuan III. Perbandingan *pretest* dan *posttest* untuk setiap subkonsep (Pertemuan) ditunjukkan pada grafik 4.9.



Keterangan:

Pertemuan I = subkonsep hukum dasar tekanan, tekanan hidrostatik dan tekanan mutlak.

Pertemuan II = subkonsep hukum pokok hidrostatis dan hukum Pascal

Pertemuan III = subkonsep hukum Archimedes dan peristiwa terapung, melayang dan tenggelam.

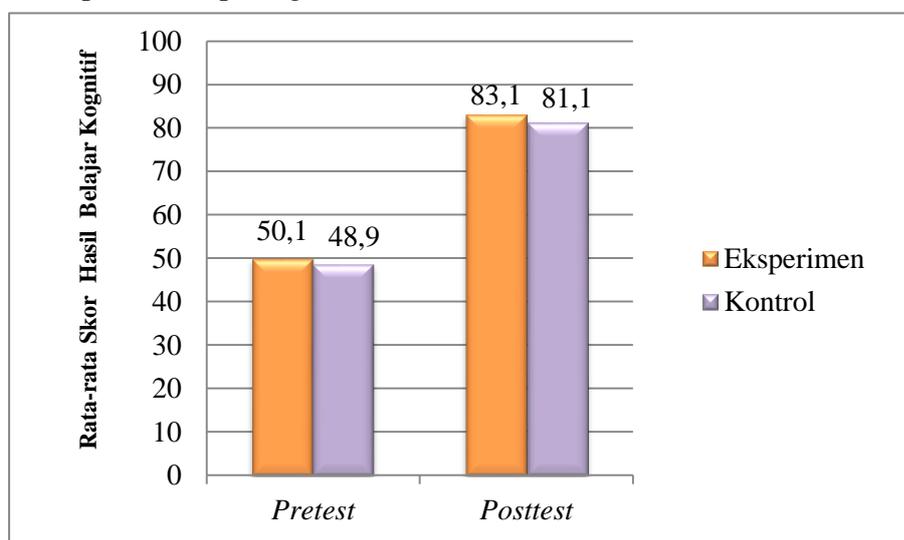
Grafik 4.9 Perbandingan Skor Rata-Rata Hasil Belajar Kognitif Untuk Setiap Subkonsep Antara Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Berdasarkan grafik 4.9 terlihat bahwa skor rata-rata *pretest* tertinggi kelas eksperimen diperoleh pada pertemuan ketiga untuk subkonsep hukum Archimedes dan peristiwa terapung, melayang dan tenggelam yaitu sebesar 56,4 dan skor rata-rata terendah diperoleh pada subkonsep hukum dasar tekanan, tekanan hidrostatik dan tekanan mutlak yaitu sebesar 42,9.

Pada kelas kontrol perolehan skor rata-rata *pretest* tertinggi juga diperoleh pada subkonsep hukum Archimedes dan peristiwa terapung, melayang dan tenggelam yaitu sebesar 54 dan terendah diperoleh pada subkonsep hukum

dasar tekanan, tekanan hidrostatis dan tekanan mutlak sebesar 41,6. Perolehan skor rata-rata *posttest* kelas eksperimen tertinggi diperoleh pada subkonsep hukum Archimedes dan peristiwa terapung, melayang dan tenggelam, sebesar 86,9 dan terendah diperoleh pada subkonsep hukum dasar tekanan, tekanan hidrostatis dan tekanan mutlak sebesar 79,3. Pada kelas kontrol perolehan skor rata-rata *posttest* tertinggi juga diperoleh pada subkonsep hukum Archimedes dan peristiwa terapung, melayang dan tenggelam sebesar 83,8 dan terendah diperoleh pada subkonsep hukum dasar tekanan, tekanan hidrostatis dan tekanan mutlak sebesar 77,4.

Data-data yang diperoleh berupa skor *pretest* dan *posttest* setiap subkonsep selanjutnya dihitung rata-ratanya sehingga diperoleh rata-rata skor *pretest* dan *posttest* dari seluruh subkonsep fluida (ketiga pertemuan). Perbandingan perolehan rata-rata skor *pretest* dan *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada grafik 4.10.



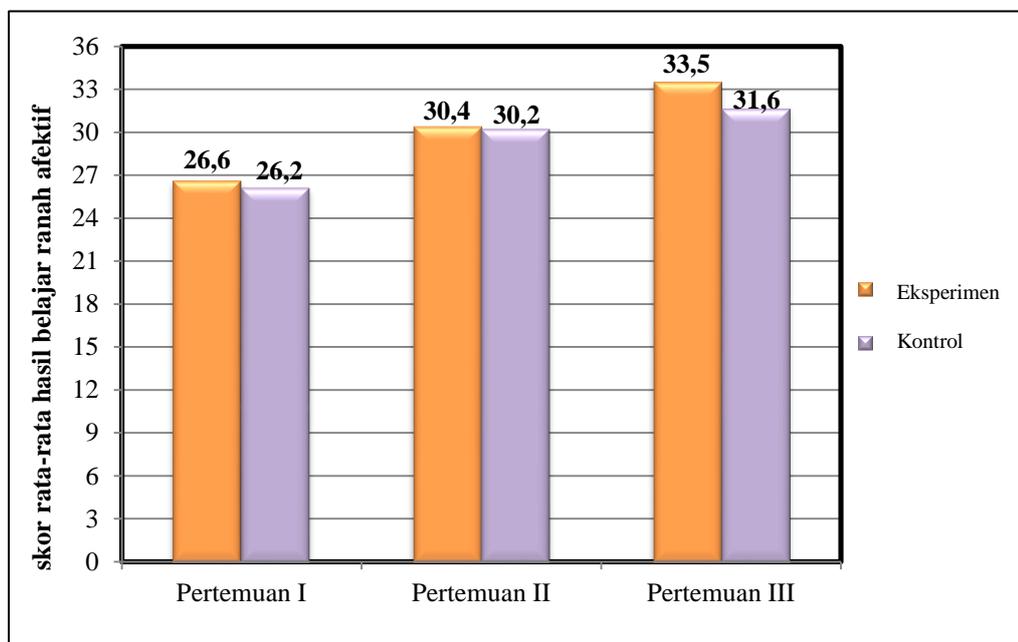
Grafik 4.10 Perbandingan Rata-Rata Skor *Pretest* Dan *Posttest* Hasil Belajar Kognitif Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Berdasarkan data pada grafik 4.10 terlihat bahwa rata-rata skor *posttest* pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan rata-rata skor *posttest*

pada kelas kontrol, walaupun selisihnya sedikit yaitu 1,56 untuk selisih rata-rata skor *pretest* dan 2,03 untuk selisih rata-rata skor *posttest*.

2) Hasil Belajar Ranah Afektif

Hasil belajar ranah afektif pada penelitian ini diambil dari hasil observasi sikap siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Hasil observasi menunjukkan bahwa siswa kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe NHT memperoleh skor rata-rata sebesar 26,6 pada pertemuan pertama, 30,4 pada pertemuan kedua dan 33,5 pada pertemuan ketiga. Sedangkan kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *Direct Instruction* memperoleh skor rata-rata sebesar 26,2 pada pertemuan pertama, 30,2 pada pertemuan kedua dan 31,6 pada pertemuan ketiga. Perbandingan skor hasil belajar ranah afektif untuk setiap subkonsep (Pertemuan) dapat dilihat pada grafik 4.11.



Keterangan:

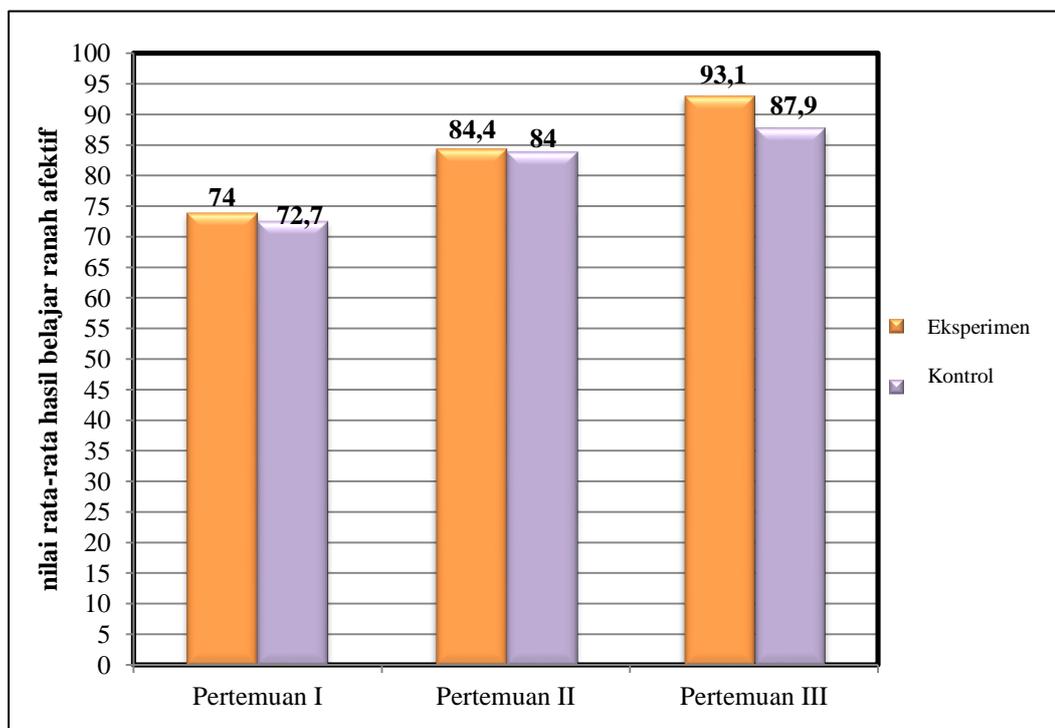
Pertemuan I = subkonsep hukum dasar tekanan, tekanan hidrostatik dan tekanan mutlak.

Pertemuan II = subkonsep hukum pokok hidrostatika dan hukum Pascal

Pertemuan III = subkonsep hukum Archimedes dan peristiwa terapung, melayang dan tenggelam.

Grafik 4.11 Perbandingan Skor Rata-Rata Hasil Belajar Afektif Untuk Setiap Subkonsep Antara Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol.

Data yang diperoleh berupa skor hasil belajar ranah afektif tersebut akan dikonversikan menjadi nilai hasil belajar ranah afektif yang akan dibandingkan melalui pengujian hipotesis untuk dilihat perbedaannya, mana yang lebih baik hasil belajar pada ranah afektif. Perbandingan nilai hasil belajar ranah afektif berdasarkan hasil observasi untuk setiap subkonsep (Pertemuan) dapat dilihat pada grafik 4.12.



Keterangan:

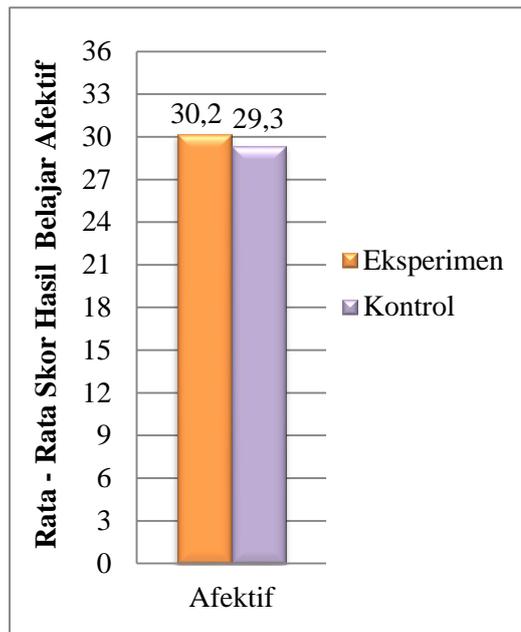
Pertemuan I = subkonsep hukum dasar tekanan, tekanan hidrostatik dan tekanan mutlak.

Pertemuan II = subkonsep hukum pokok hidrostatis dan hukum Pascal

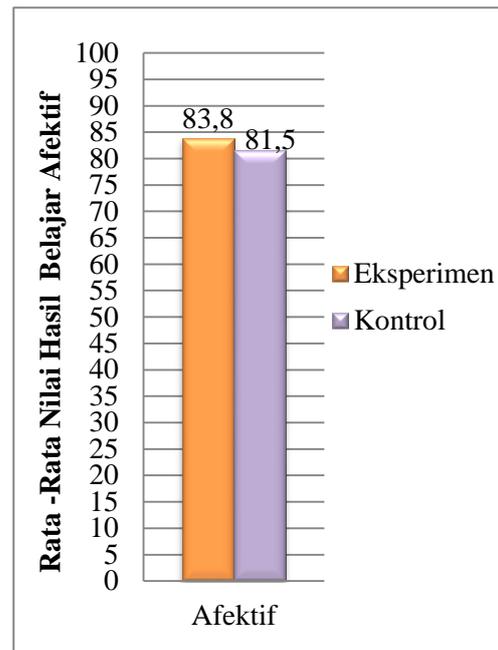
Pertemuan III = subkonsep hukum Archimedes dan peristiwa terapung, melayang dan tenggelam.

Grafik 4.12 Perbandingan Nilai Rata-Rata Hasil Belajar Afektif Untuk Setiap Subkonsep Antara Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Data – data yang diperoleh berupa skor hasil belajar ranah afektif selanjutnya dihitung rata-rata skor tersebut, begitu pula dengan nilai hasil belajar afektif. Perbandingan skor rata-rata dan nilai rata-rata hasil belajar ranah afektif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada grafik 4.13 dan 4.14.



Grafik 4.13 Perbandingan Rata-Rata Skor Hasil Belajar Ranah Afektif Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

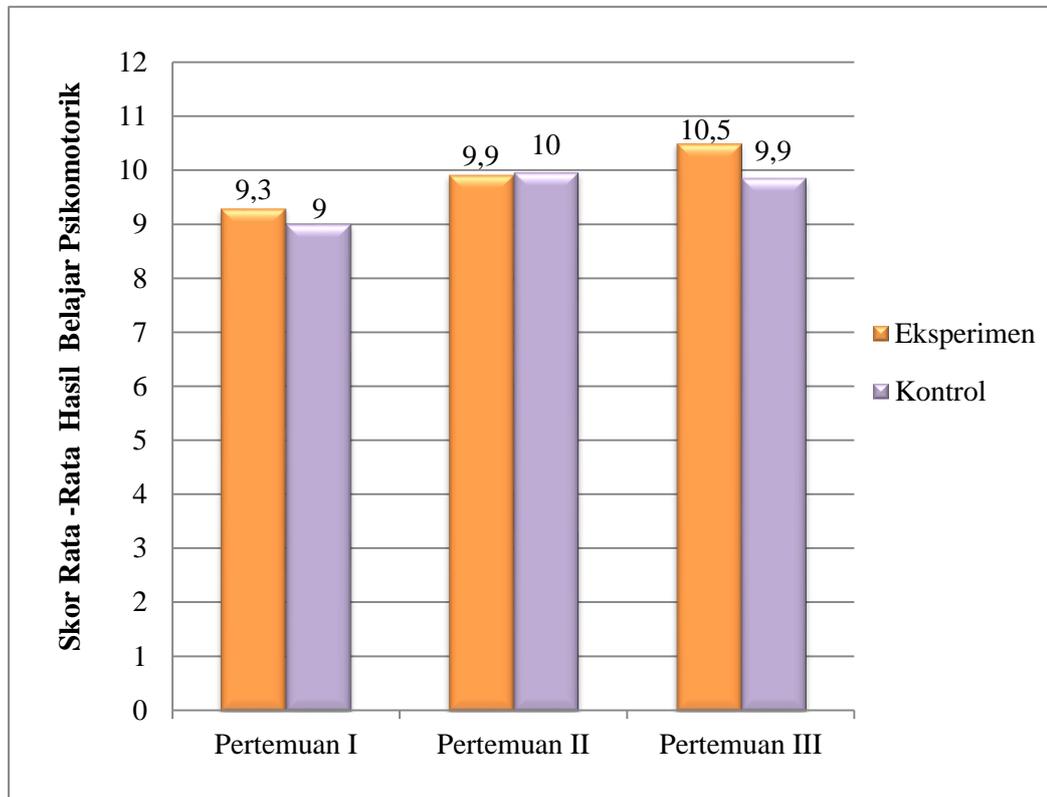


Grafik 4.14 Perbandingan Rata-Rata Nilai Hasil Belajar Ranah Afektif Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

3) Hasil Belajar Ranah Psikomotorik

Hasil belajar ranah psikomotorik pada penelitian ini diperoleh melalui observasi selama pembelajaran berlangsung, terutama pada saat siswa melakukan percobaan. Data hasil belajar ranah psikomotorik menunjukkan bahwa kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe NHT memperoleh skor rata-rata 9,3 pada pertemuan pertama, 9,9 pada pertemuan kedua dan 10,5 pada pertemuan ketiga. Sedangkan kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *Direct Instruction*

memperoleh skor rata-rata 9 pada pertemuan pertama, 10 pada pertemuan kedua dan 9,9 pada pertemuan ketiga. Perbandingan skor hasil belajar ranah psikomotorik berdasarkan hasil observasi untuk setiap subkonsep (Pertemuan) dapat dilihat pada grafik 4.15.



Keterangan:

Pertemuan I = subkonsep hukum dasar tekanan, tekanan hidrostatik dan tekanan mutlak.

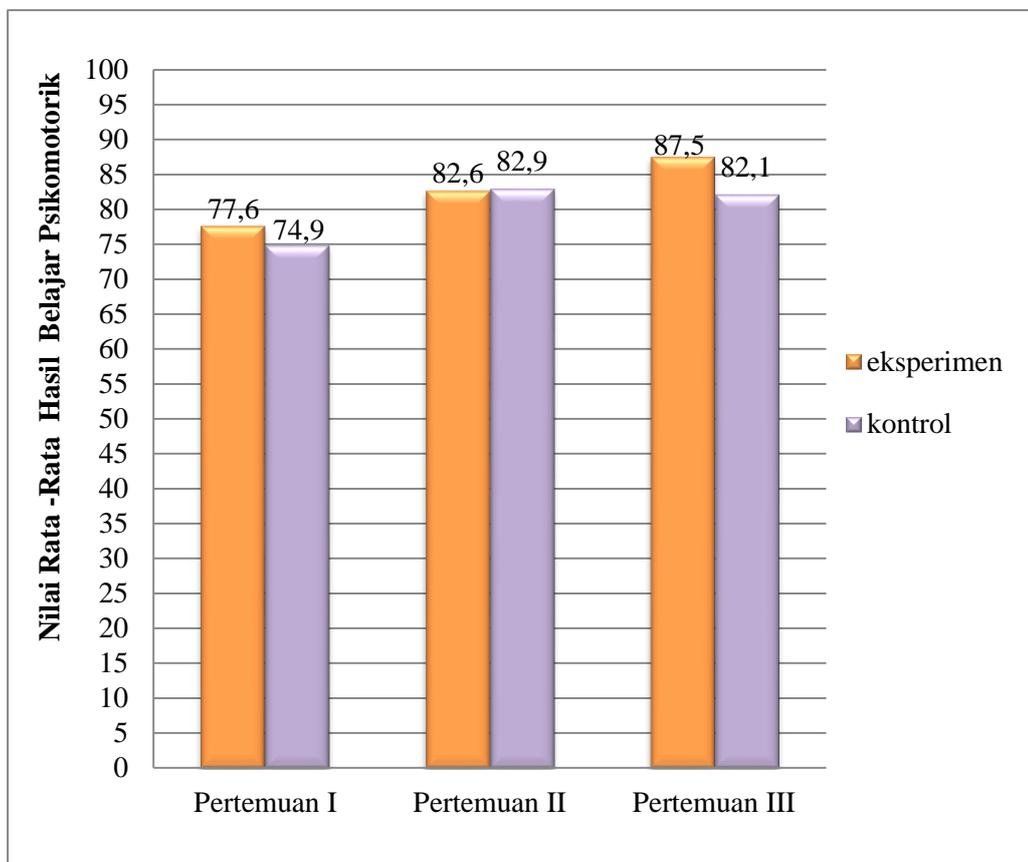
Pertemuan II = subkonsep hukum pokok hidrostatika dan hukum Pascal

Pertemuan III = subkonsep hukum Archimedes dan peristiwa terapung, melayang dan tenggelam.

Grafik 4.15 Perbandingan Skor Rata-Rata Hasil Belajar Ranah Psikomotorik Untuk Setiap Subkonsep Antara Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol.

Data yang diperoleh berupa skor hasil belajar ranah psikomotorik tersebut akan dikonversikan menjadi nilai hasil belajar ranah psikomotorik yang akan dibandingkan melalui pengujian hipotesis untuk dilihat perbedaannya dengan hasil belajar ranah psikomotorik kelas kontrol, mana yang lebih baik.

Perbandingan nilai hasil belajar ranah psikomotorik berdasarkan hasil observasi untuk setiap subkonsep (Pertemuan) dapat dilihat pada grafik 4.16.



Keterangan:

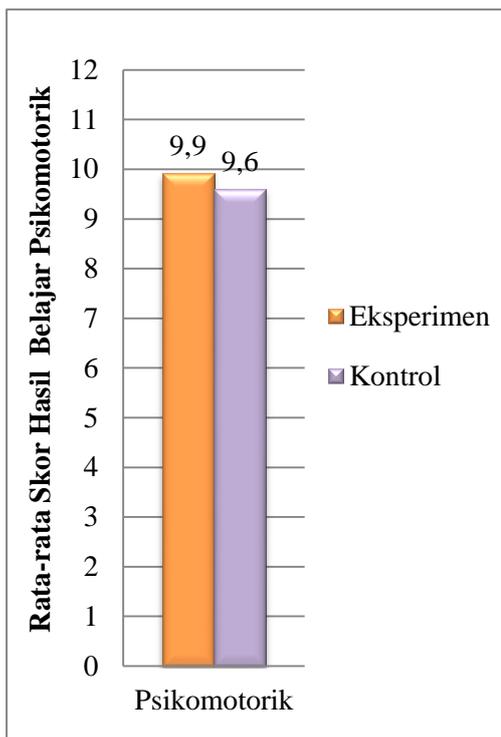
Pertemuan I = subkonsep hukum dasar tekanan, tekanan hidrostatik dan tekanan mutlak.

Pertemuan II = subkonsep hukum pokok hidrostatis dan hukum Pascal

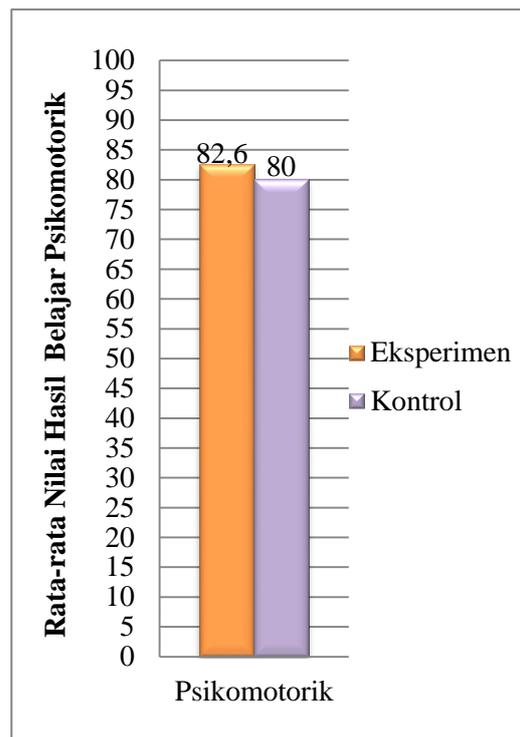
Pertemuan III = subkonsep hukum Archimedes dan peristiwa terapung, melayang dan tenggelam.

Grafik 4.16 Perbandingan Nilai Rata-Rata Hasil Belajar Ranah Psikomotorik Untuk Setiap Subkonsep Antara Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Data – data yang diperoleh berupa skor dan nilai hasil belajar ranah psikomotorik selanjutnya dihitung rata-ratanya. Perbandingan rata-rata skor dan rata-rata nilai hasil belajar ranah psikomotorik antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada grafik 4.17 dan 4.18.



Grafik 4.17 Perbandingan Rata-Rata Skor Hasil Belajar Ranah Psikomotorik Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol



Grafik 4.18 Perbandingan Rata-Rata Nilai Hasil Belajar Ranah Psikomotorik Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

2. Uji inferensial

Sebelum melakukan pengujian hipotesis, perlu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas varian.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas diperlukan untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan dalam penelitian. Jika data berdistribusi normal maka statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis yaitu statistik parametris. Namun, jika data tidak berdistribusi normal maka untuk menguji hipotesis digunakan statistik nonparametris. Dalam penelitian ini pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan rumus *Chi Kuadrat* (X^2). Adapun kriteria suatu data dikatakan berdistribusi normal apabila $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$. Jika $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$ berarti data

tidak berdistribusi normal. Hasil perhitungan uji normalitas data dapat dilihat pada tabel 4.17.

Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Uji Normalitas

KELAS	DATA	χ^2 hitung	χ^2 tabel	DISTRIBUSI DATA
KONTROL	<i>Pretest</i>	5,88	7,815	Normal
	<i>Posttest</i>	4,70	5,991	Normal
	Afektif	7,36	7,815	Normal
	Psikomotorik	7,48	7,815	Normal
EKSPERIMEN	<i>Pretest</i>	2,48	5,991	Normal
	<i>Posttest</i>	5,49	5,991	Normal
	Afektif	5,28	5,991	Normal
	Psikomotorik	5,34	7,815	Normal

Berdasarkan tabel 4.17, pengujian normalitas distribusi data rata-rata skor *pretest* dari tiga subkonsep menggunakan rumus *Chi Kuadrat* (χ^2). Berdasarkan perhitungan, pada kelas kontrol diperoleh $\chi^2_{hitung} = 5,88$, sedangkan χ^2_{tabel} dengan derajat kebebasan (dk) = 6 – 3 = 3 dan taraf signifikan 95% sebesar 7,815. Pada kelas eksperimen, diperoleh $\chi^2_{hitung} = 2,48$ sedangkan χ^2_{tabel} dengan derajat kebebasan (dk) = 5 – 3 = 2 dan taraf signifikan 95% sebesar 5,991. Karena pada kelas eksperimen dan kelas kontrol $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data *pretest* kelas kontrol dan kelas eksperimen tersebut berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9.

Berdasarkan perhitungan untuk rata-rata skor *posttest*, pada kelas kontrol diperoleh $\chi^2_{hitung} = 4,70$, dan pada kelas eksperimen, diperoleh $\chi^2_{hitung} = 5,49$ sedangkan χ^2_{tabel} dengan derajat kebebasan (dk) = 5 – 3 = 2 dan taraf signifikan 95% sebesar 5,991. Karena pada kelas eksperimen dan kelas kontrol $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen tersebut berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 10.

Berdasarkan perhitungan untuk hasil belajar ranah afektif, pada kelas kontrol diperoleh $\chi^2_{hitung} = 7,36$, sedangkan χ^2_{tabel} dengan derajat kebebasan $(dk) = 6 - 3 = 3$ dan taraf signifikan 95% sebesar 7,815. Pada kelas eksperimen, diperoleh $\chi^2_{hitung} = 5,28$ sedangkan χ^2_{tabel} dengan derajat kebebasan $(dk) = 5 - 3 = 2$ dan taraf signifikan 95% sebesar 5,991. Karena pada kelas eksperimen dan kelas kontrol $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data hasil belajar ranah afektif kelas kontrol dan kelas eksperimen tersebut berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 11.

Berdasarkan perhitungan untuk hasil belajar ranah psikomotorik, pada kelas kontrol diperoleh $\chi^2_{hitung} = 7,48$ dan pada kelas eksperimen diperoleh $\chi^2_{hitung} = 5,34$, sedangkan χ^2_{tabel} dengan derajat kebebasan $(dk) = 6 - 3 = 3$ dan taraf signifikan 95% sebesar 7,815. Karena pada kelas eksperimen dan kelas kontrol $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data hasil belajar ranah psikomotorik kelas kontrol dan kelas eksperimen tersebut berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 12.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan setelah kedua sampel dinyatakan berdistribusi normal, sehingga dapat dilakukan pengolahan data menggunakan statistik parametrik. Dalam statistik parametrik terdapat berbagai rumus uji-t yang dapat digunakan sehingga untuk menentukan rumus uji-t yang paling tepat digunakan dalam pengujian hipotesis maka perlu dilakukan uji homogenitas varian terlebih dahulu. Hasil perhitungan uji homogenitas varians ini menggunakan rumus perbandingan varians terbesar dibagi dengan varians terkecil antara kedua kelompok sampel. Sampel dikatakan homogen apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ tapi jika

$F_{hitung} > F_{tabel}$ maka sampel tidak homogen. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 4.18.

Tabel 4.18 Hasil Perhitungan Uji Homogenitas Hasil Belajar

KELAS	n	VARIANS			
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Afektif	Psikomotorik
KONTROL	31	16,20	4,82	1,57	17,20
EKSPERIMEN	30	12,56	8,52	1,84	18,86
Fhitung		1,29	1,77	1,57	1,10
Ftab(dk= n-1,n-1) $\alpha=5\%$		1,85	1,84	1,84	1,84
SYARAT		Fhit<Ftab	Fhit<Ftab	Fhit<Ftab	Fhit<Ftab
STATUS VARIAN		HOMOGEN	HOMOGEN	HOMOGEN	HOMOGEN

Berdasarkan tabel 4.18, F_{hitung} varian data *pretest* sebesar 1,29 sedangkan F_{tabel} dengan dk (pembilang, penyebut) = (30,29) dan taraf signifikan 95% adalah sebesar 1,85. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa varian data *pretest* kedua kelas homogen. Hasil perhitungan uji homogenitas varian data *posttest* diperoleh F_{hitung} sebesar 1,77 sedangkan F_{tabel} dengan dk = (29,30) dan taraf signifikan 95% adalah sebesar 1,84. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa varian data *posttest* kedua kelas homogen.

Berdasarkan perhitungan uji homogenitas hasil belajar ranah afektif, diperoleh F_{hitung} sebesar 1,57 sedangkan F_{tabel} dengan dk = (29,30) dan taraf signifikan 95% adalah sebesar 1,85. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa varian data hasil belajar ranah afektif kedua kelas homogen. Terakhir yaitu berdasarkan perhitungan uji homogenitas hasil belajar ranah psikomotorik, diperoleh F_{hitung} sebesar 1,10 sedangkan F_{tabel} dengan dk = (29,30) dan taraf signifikan 95% adalah sebesar 1,85. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa varian data hasil belajar ranah psikomotorik kedua kelas homogen.

c. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan untuk melihat adanya perbedaan hasil belajar ranah kognitif, afektif dan psikomotorik siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

1) Hasil Belajar Ranah Kognitif

Data yang diuji hipotesis perbedaan rata-ratanya untuk hasil belajar ranah kognitif adalah rata-rata skor *posttest* siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model kooperatif tipe NHT dan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *Direct Instruction*, dan kedua kelas sama – sama menggunakan metode eksperimen. Data rata-rata skor *posttest* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol telah diketahui berdistribusi normal dan memiliki varian yang homogen sehingga uji hipotesis dapat dilakukan menggunakan uji-t dengan *pooled varian* untuk dua sampel independen. Pada uji-t, jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima dan sebaliknya.

Sebelum dilakukan perhitungan perbedaan rata-rata skor *posttest*, terlebih dahulu dilakukan perhitungan perbedaan rata-rata kemampuan awal siswa. Kemampuan awal siswa sebelum mengikuti pembelajaran diukur dengan menggunakan *pretest*. Uji-t dua sampel independen untuk hasil belajar ranah kognitif dapat dilihat pada tabel 4.19.

Tabel 4.19 Hasil Perhitungan Uji-t Untuk Hasil Belajar Ranah Kognitif

Hasil	Kelas	n	Rata-rata	Varians	t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
<i>Pretest</i>	Eksperimen	30	50,06	1,55	1,54	2,01	TIDAK BERBEDA SIGNIFIKAN
	Kontrol	31	48,87	16,20			
<i>Posttest</i>	Eksperimen	30	83,13	8,52	3,09	2,01	BERBEDA SIGNIFIKAN
	Kontrol	31	81,10	4,82			

Berdasarkan hasil *pretest* yang didukung oleh uji perbedaan rata-rata antara skor *pretest* kelas eksperimen dan kontrol, menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan awal kedua kelas dimana $t_{hitung} = 1,54 < t_{tabel} = 2,01$ dengan $dk = 59$ dan taraf signifikan 95%.

Perhitungan perbedaan rata-rata skor *posttest* dengan uji-t dua sampel independen menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada hasil belajar ranah kognitif siswa, dimana diperoleh $t_{hitung} = 3,09 > t_{tabel} = 2,01$ dengan $dk = 59$ dan taraf signifikan 95%. Kelas eksperimen yang diberi perlakuan mempunyai rata-rata skor hasil belajar ranah kognitif (*posttest*) yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Skor t_{hitung} ini jatuh pada daerah penolakan hipotesis nol (H_0). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran dengan model kooperatif tipe NHT memberikan hasil belajar ranah kognitif yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran yang biasa digunakan di sekolah yaitu *Direct Instruction*. Perhitungan dan analisis selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 13.

2) Hasil Belajar Ranah Afektif

Data yang diuji hipotesis perbedaan rata-ratanya untuk hasil belajar ranah afektif adalah rata-rata nilai hasil observasi afektif siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model kooperatif tipe NHT dan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *Direct Instruction*. Kedua kelas sama – sama menggunakan metode eksperimen. Data rata-rata nilai hasil belajar ranah afektif siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol telah diketahui berdistribusi normal dan memiliki varian yang homogen, sehingga dapat

dilakukan uji hipotesis dengan statistik parametrik. Uji hipotesis nilai rata-rata hasil belajar ranah afektif siswa menggunakan uji-t dua sampel independen (uji dua pihak). Pada uji-t dua sampel independen, jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, begitupun sebaliknya. Hasil analisis uji-t dua sampel independen untuk hasil belajar ranah afektif dapat dilihat pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20 Hasil Perhitungan Uji-t Untuk Hasil Belajar Ranah Afektif

Hasil	Kelas	n	Rata-rata	Varians	t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
Afektif	Eksperimen	30	83,83	11,99	2,89	2,01	BERBEDA SIGNIFIKAN
	Kontrol	31	81,51	7,63			

Perhitungan perbedaan rata-rata nilai rata-rata hasil belajar ranah afektif siswa dengan uji-t dua sampel independen menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada hasil belajar ranah afektif siswa, dimana diperoleh $t_{hitung} = 2,89 > t_{tabel} = 2,01$ dengan $dk = 59$ dan taraf signifikan 95%. Kelas eksperimen yang diberi perlakuan mempunyai rata-rata nilai hasil belajar ranah afektif yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Skor t_{hitung} ini jatuh pada daerah penolakan hipotesis nol (H_0) sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran dengan model kooperatif tipe NHT memberikan hasil belajar ranah afektif yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran yang biasa digunakan yaitu *Direct Instruction*. Perhitungan dan analisis selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 13.

3) Hasil Belajar Ranah Psikomotorik

Data yang akan diuji hipotesis perbedaan rata-ratanya untuk hasil belajar ranah psikomotorik adalah rata-rata nilai hasil observasi psikomotorik siswa

yang mengikuti pembelajaran dengan model kooperatif tipe NHT dan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *Direct Instruction*. Kedua kelas sama – sama menggunakan metode eksperimen. Data rata-rata nilai hasil belajar ranah psikomotorik siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol telah diketahui berdistribusi normal dan memiliki varian yang homogen, sehingga dapat dilakukan uji hipotesis menggunakan statistik parametris. Uji hipotesis rata-rata nilai hasil belajar ranah psikomotorik siswa menggunakan uji-t dua sampel independen (uji dua pihak). Pada uji-t dua sampel independen, jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, begitupun sebaliknya. Hasil analisis uji-t dua sampel independen untuk hasil belajar ranah psikomotorik dapat dilihat pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21 Hasil Uji-t Hasil Belajar Psikomotorik

Hasil	Kelas	n	Rata-rata	Varians	t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
Psiko-motorik	Eksperimen	30	82,59	18,86	2,41	2,01	BERBEDA SIGNIFIKAN
	Kontrol	31	79,97	17,20			

Perhitungan perbedaan rata-rata nilai hasil belajar ranah psikomotorik siswa dengan uji-t dua sampel independen menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada hasil belajar ranah psikomotorik siswa, dimana diperoleh $t_{hitung} = 2,41 > t_{tabel} = 2,01$ dengan $dk = 59$ dan taraf signifikan 95%. Kelas eksperimen yang diberi perlakuan mempunyai nilai rata-rata hasil belajar ranah psikomotorik yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Skor t_{hitung} ini jatuh pada daerah penolakan hipotesis nol (H_0) sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran dengan model kooperatif tipe NHT memberikan hasil belajar ranah psikomotorik yang lebih tinggi dibandingkan

kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran yang biasa digunakan di sekolah yaitu *Direct Instruction*. Perhitungan dan analisis diatas dapat dilihat pada lampiran 13.

C. Pembahasan

Sampel dalam penelitian pada konsep fluida ini terdiri dari dua kelas, yaitu kelas XI IPA D sebagai kelas eksperimen dan XI IPA E sebagai kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe NHT dengan langkah – langkah: (1) Penomoran, (2) Mengajukan pertanyaan, (3) Berpikir bersama dan (4) Menjawab. Sedangkan pada kelas kontrol diberikan perlakuan dengan pembelajaran menggunakan model *Direct Instruction* dengan langkah – langkah: (1) Menyampaikan Tujuan Pembelajaran dan mempersiapkan siswa, (2) Presentasi dan Demonstrasi, (3) Membimbing pelatihan, (4) Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik, dan (5) Memberikan kesempatan untuk pelatihan selanjutnya dan penerapan. Kedua kelas sama – sama menggunakan metode eksperimen dengan langkah – langkah berikut: (1) merumuskan masalah; (2) merumuskan hipotesis; (3) mengidentifikasi besaran – besaran yang terlibat; (4) mengumpulkan data; (5) menganalisis data hasil percobaan; dan (6) menyimpulkan.

Untuk mengetahui perbedaan hasil belajar fisika pada ranah kognitif antara siswa yang diajarkan dengan menggunakan model kooperatif tipe NHT dan model *Direct Instruction*, maka siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi soal *pretest* untuk menguji kemampuan awal siswa sebelum diberi perlakuan dan soal *posttest* untuk menguji kemampuan akhir siswa setelah diberi perlakuan. Berdasarkan data hasil *pretest* pada tiga kali pertemuan, kelas eksperimen

memperoleh rata-rata skor *pretest* sebesar 50,06 sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata skor *pretest* sebesar 48,87. Berdasarkan uji homogenitas dua varians, diperoleh bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$, yang berarti bahwa kedua kelompok memiliki varians data yang sama dan keadaan yang sama pula. Selain itu, dengan didukung oleh uji perbedaan rata-rata skor *pretest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan secara signifikan pada kemampuan awal kedua kelas.

Setelah dilakukan pembelajaran dengan model kooperatif tipe NHT pada kelas eksperimen, rata-rata hasil *posttest* yang diperoleh mencapai 83,13, sedangkan kelas kontrol yang diajarkan dengan model *Direct Instruction*, rata-rata hasil *posttest* yang diperoleh hanya mencapai 81,10. Berdasarkan uji perbedaan dua rata-rata (uji-t) sampel independent menunjukkan $t_{hitung} = 3,09 > t_{tabel} = 2,01$ dengan derajat kebebasan (dk) = 59 pada taraf kesalahan 5% yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Untuk mengetahui perbedaan hasil belajar fisika pada ranah afektif antara siswa yang diajarkan dengan menggunakan model kooperatif tipe NHT dan model *Direct Instruction*, dilihat dari hasil observasi afektif siswa selama proses pembelajaran. Sebelumnya, hasil belajar ranah afektif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada konsep kesetimbangan benda tegar dilakukan uji homogenitas dua varian terlebih dahulu. Berdasarkan uji homogenitas dua varians tersebut, diperoleh bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$, yang berarti bahwa kedua kelompok memiliki varians data yang sama dan keadaan yang sama pula. Selain itu, dengan didukung oleh uji perbedaan rata-rata nilai hasil belajar ranah afektif antara kelas

eksperimen dan kelas kontrol, menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan secara signifikan pada hasil belajar afektif kedua kelas.

Setelah dilakukan pembelajaran dengan model kooperatif tipe NHT pada kelas eksperimen, rata-rata nilai hasil observasi afektif yang diperoleh mencapai 83,83, sedangkan kelas kontrol yang diajarkan dengan model *Direct Instruction*, rata-rata nilai hasil observasi afektif yang diperoleh hanya mencapai 81,51. Berdasarkan uji perbedaan dua rata-rata (uji-t) sampel independent menunjukkan bahwa $t_{hitung} = 2,89 > t_{tabel} = 2,01$ dengan derajat kebebasan (dk) = 59 pada taraf kesalahan 5% yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar ranah afektif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Untuk mengetahui perbedaan hasil belajar fisika pada ranah psikomotorik antara siswa yang diajarkan dengan menggunakan model kooperatif tipe NHT dan model *Direct Instruction*, dilihat dari hasil observasi psikomotorik siswa selama pelaksanaan praktikum. Sebelumnya, hasil belajar ranah psikomotorik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada konsep kesetimbangan benda tegar dilakukan uji homogenitas dua varian terlebih dahulu. Berdasarkan uji homogenitas dua varians tersebut, diperoleh bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$, yang berarti bahwa kedua kelompok memiliki varians data yang sama dan keadaan yang sama pula. Selain itu, dengan didukung oleh uji perbedaan rata-rata nilai hasil belajar ranah psikomotorik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan secara signifikan pada hasil belajar psikomotorik kedua kelas.

Setelah dilakukan pembelajaran dengan model kooperatif tipe NHT pada kelas eksperimen, rata-rata nilai hasil observasi psikomotorik yang diperoleh

mencapai 82,59, sedangkan kelas kontrol yang diajarkan dengan model *Direct Instruction*, rata-rata nilai hasil observasi psikomotorik yang diperoleh hanya mencapai 79,97. Berdasarkan uji perbedaan dua rata-rata (uji-t) sampel independent menunjukkan bahwa $t_{hitung} = 2,41 > t_{tabel} = 2,01$ dengan derajat kebebasan (dk) = 59 pada taraf kesalahan 5% yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar ranah psikomotorik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar baik pada ranah kognitif, afektif maupun psikomotorik antara siswa yang belajar fisika tentang konsep fluida dengan menggunakan model kooperatif tipe NHT dan siswa yang belajar fisika dengan menggunakan model *Direct Instruction*. Dari perbedaan hasil belajar tersebut dapat dilihat bahwa pembelajaran dengan model kooperatif tipe NHT memberikan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan dengan model *Direct Instruction*. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa apabila hasil belajar kognitif siswa tinggi maka hasil belajar afektif siswa juga baik, begitupun dengan hasil belajar psikomotorik, hal ini sejalan dengan pendapat Kusaeri (2012:188) bahwa kecerdasan manusia merupakan salah satu faktor yang memberikan pengaruh terhadap pembentukan sikap dan sikap manusia terbentuk melalui proses pembelajaran dan pengalaman.

Model *Direct Instruction* yang digunakan dalam pembelajaran di kelas kontrol merupakan model yang biasa digunakan dalam pembelajaran di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu dengan dimaksimalkan langkah – langkahnya, karena sebelumnya dalam proses pembelajaran menggunakan model *Direct Instruction* jarang dilakukan demonstrasi padahal menurut Trianto (2011) salah satu syarat

yang harus diikuti model *Direct Instruction* yaitu adanya alat yang didemonstrasikan. Pada awal pembelajaran guru memotivasi siswa belajar dengan memberikan apersepsi yaitu masalah tentang konsep fluida yang akan diajarkan sehingga guru dapat mengetahui sejauh mana pengetahuan awal siswa mengenai konsep tersebut. Selanjutnya guru menyampaikan semua tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan menyampaikan materi pelajaran melalui presentasi power point untuk efisiensi waktu. Siswa akan dibimbing untuk duduk dalam kelompok kemudian guru akan memberikan demonstrasi kepada siswa. Guru memberikan LKS dan membimbing pelatihan dengan membantu siswa menguasai konsep, latihan singkat dan bermakna dan membangun keterampilan. Setelah melakukan percobaan yang terdapat dalam LKS, siswa mempresentasikan hasil diskusinya kemudian guru memberikan umpan balik pada kinerja yang benar. Pembelajaran menggunakan model *Direct Instruction* ini sebetulnya telah mendukung metode pembelajaran yang digunakan yaitu metode eksperimen karena dalam langkahnya dilaksanakan presentasi dan demonstrasi sebelum guru membimbing pelatihan (percobaan) sehingga siswa telah memahami konsep dalam melakukan praktikum sesuai dengan yang dikemukakan Supriyati,dkk (2007) bahwa model *Direct Instruction* ini membantu siswa memperoleh pengetahuan deklaratif dan pengetahuan prosedural dan guru selalu menghendaki siswa memperoleh kedua macam pengetahuan tersebut agar siswa dapat berhasil dalam melakukan suatu kegiatan.

Model *Direct Instruction* ini sayangnya dalam pelaksanaannya tidak terlalu ditekankan pada pembelajaran secara berkelompok dan juga guru memberikan penjelasan mengenai materi terlebih dahulu melalui presentasi,

sehingga masih dapat ditemui kelemahan – kelemahan seperti: (1) pembelajaran masih bergantung pada guru, sehingga dapat menyebabkan siswa percaya bahwa guru akan memberikan semua informasi yang harus diketahui siswa sehingga menyebabkan kurangnya rasa ingin tahu siswa, (2) dalam kelompok masih terdapat siswa yang dijadikan tumbal untuk mengerjakan tugas kelompok sehingga keterlibatan siswa lain tidak terlihat, (3) penguasaan konsep tidak merata kepada seluruh siswa. Kelemahan tersebut terjadi karena model *Direct Instruction* kurang mendukung adanya pembentukan pengetahuan sendiri, masih berpusat pada guru sehingga belum dapat mendukung pendapat Supriyati,dkk (2007:1.6) bahwa siswa memiliki pengetahuan apabila menemukan sendiri dan bertanggung jawab atas kegiatan belajarnya sendiri, yang memotivasinya untuk belajar.

Pada kelas eksperimen yang menggunakan model kooperatif tipe NHT, fungsi guru hanyalah sebagai fasilitator yang memberikan bimbingan seperlunya kepada siswa, sedangkan siswa dituntut untuk dapat menguasai konsep secara berkelompok. Pada proses pembelajaran dengan model kooperatif tipe NHT ini antusiasme dan keaktifan siswa lebih nampak karena penomoran yang diberikan kepada siswa memotivasi mereka untuk bertanggung jawab dan berpartisipasi dalam kelompok untuk memastikan teman sekelompoknya juga dapat menguasai konsep melalui percobaan. Peran siswa sebagai anggota kelompok menjadi semakin penting karena dalam model pembelajaran kooperatif tipe NHT ini untuk menjawab pertanyaan guru akan memilih nomor siswa secara acak, siswa tidak dapat memperkirakan kapan ia akan diminta guru untuk menjawab pertanyaan dan pertanyaan mana yang harus dijawab. Hal tersebut menyebabkan siswa termotivasi untuk menguasai materi karena ingin memberikan andil untuk

kelompoknya, sehingga hal tersebut pun dapat berpengaruh pada hasil belajar siswa, baik ranah kognitif, afektif maupun psikomotoriknya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar fisika siswa baik pada ranah kognitif, afektif maupun psikomotorik, kelas eksperimen memperoleh hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan hasil belajar siswa kelas kontrol. Penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan langkah yang sederhana di kelaslah yang ternyata dapat membuat siswa lebih bersemangat mengikuti proses pembelajaran dan termotivasi untuk memperoleh pengetahuan secara mandiri melalui diskusi kelompok dan praktikum sehingga berpengaruh dalam pencapaian hasil belajar siswa. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Lie (2002:59), bahwa teknik pembelajaran kepala bernomor memberikan kesempatan kepada siswa untuk saling membagikan ide – ide dan mempertimbangkan jawaban yang paling tepat. Sedangkan siswa kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran dengan model *Direct Instruction* kurang termotivasi untuk aktif berpartisipasi karena model yang kurang menekankan pada pembelajaran berkelompok ini menyebabkan siswa tidak merasa memiliki keharusan untuk berperan aktif dalam kelompoknya sehingga hanya siswa yang memiliki kemampuan lebih tinggi yang mendominasi pelaksanaan tugas kelompok sedangkan anggota lain hanya menunggu dan tidak ikut mengerjakan sehingga penguasaan konsep menjadi tidak merata kepada seluruh siswa dan berpengaruh terhadap hasil belajar siswa itu sendiri.

Oleh karena itu sebaiknya di sekolah diberikan model pembelajaran yang bervariasi dalam pembelajaran fisika agar siswa tidak merasa bosan, diantaranya yaitu dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT yang

memiliki beberapa kelebihan antara lain: 1) meningkatkan kerja sama serta membiasakan siswa mengutarakan pendapat dan masukan kepada teman dalam kelompok, 2) meningkatkan motivasi dan partisipasi siswa dalam proses pembelajaran karena tiap siswa dalam kelompok diberi nomor, 3) siswa menjadi lebih aktif dan merasa memegang peranan dalam kelompok karena tiap anggota memberikan kontribusi terhadap perkembangan kelompoknya, 4) menghilangkan rasa persaingan yang berlebihan karena tiap siswa dalam kelompok diberi tanggung jawab untuk memastikan seluruh anggota kelompoknya memahami konsep yang diberikan. Manfaat yang diamati dari hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Lie (2002) bahwa pembelajaran menggunakan model kooperatif memberikan beberapa manfaat, yaitu: 1) siswa dapat meningkatkan kemampuannya untuk bekerja sama dengan siswa yang lain; 2) siswa memiliki lebih banyak kesempatan untuk menghargai perbedaan; 3) partisipasi siswa dalam proses pembelajaran dapat meningkat; 4) mengurangi kecemasan siswa; 5) meningkatkan motivasi, harga diri dan sikap positif; 6) meningkatkan prestasi belajar siswa.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dan pembahasan, dapat ditarik kesimpulan bahwa: (1) Terdapat perbedaan hasil belajar fisika pada ranah kognitif antara siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT dan model *Direct Instruction* di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu dengan hasil analisis uji-t dua sampel independen diperoleh rata-rata skor *posttest* kelas eksperimen berbeda secara signifikan dengan rata-rata skor *posttest* kelas kontrol pada taraf signifikan 95%; (2) Terdapat perbedaan hasil belajar fisika pada ranah afektif antara siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT dan model *Direct Instruction* di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu dengan hasil analisis uji-t dua sampel independen diperoleh rata-rata nilai hasil belajar afektif kelas eksperimen berbeda secara signifikan dengan rata-rata nilai hasil belajar afektif kelas kontrol pada taraf signifikan 95%; dan (3) Terdapat perbedaan hasil belajar fisika pada ranah psikomotorik antara siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT dan model *Direct Instruction* di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu dengan hasil analisis uji-t dua sampel independen diperoleh rata-rata nilai hasil belajar psikomotorik kelas eksperimen berbeda secara signifikan dengan rata-rata nilai hasil belajar psikomotorik kelas kontrol pada taraf signifikan 95%;

B. Saran

1. Guru hendaknya menggunakan model pembelajaran yang bervariasi dalam pembelajaran fisika dan memilih model yang paling tepat untuk siswanya sesuai dengan konsep yang akan diajarkan, salah satunya dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe NHT pada konsep yang lain.
3. Pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe NHT memerlukan waktu yang cukup lama oleh karena itu untuk penelitian lebih lanjut perlu diperhatikan mengenai alokasi waktu.
4. Berdasarkan pengalaman peneliti, dalam melakukan pengukuran hasil belajar ranah afektif dan psikomotorik dengan cara observasi, jumlah observer yang terlibat dalam pengukuran perlu diperhatikan untuk efisiensi waktu dan ketepatan hasil observasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. 2012. *Penelitian Pendidikan, Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. 2008. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi Revisi*. Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Dimiyati,dkk. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Gintings, A. 2008. *Esensi Praktis Belajar & Pembelajaran Edisi Revisi*. Yogyakarta: Humaniora.
- Hamalik, O. 2008. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Jihad, Asep dan Abdul Haris. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Multi Presindo
- Joyce, B.R., Marsha Weil., and Emily Calhount. 2011. *Models of Teaching, Model – Model Pengajaran Edisi kedelapan*. Jakarta: Pustaka Pelajar.
- Kusaeri, dkk.2012. *Pengukuran dan Penilaian Pendidikan*. Jakarta: Graha Ilmu.
- Lie, A. 2002. *Cooperative Learning*. Jakarta: Gramedia.
- Mendikbud. (2012). *Dokumen Kurikulum 2013*, [online]. Tersedia : aziseko77.files.wordpress.com/2013/11/dokumen-kurikulum2013.pdf. [diakses 17 Oktober 2013]
- Mulyasa, E. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Mulyatiningsih, E. 2011. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Alfabeta: Bandung.
- Pribadi, B.A.. 2009. *Model Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Purwanto. 2005. *Tujuan Pendidikan dan Hasil Belajar: Domain Taksonomi*. Jakarta: Jurnal Teknodik No.16/IX/Teknodik/Juni/2005.
- Puspasari, Y.M. (2012). *Pengaruh Model Pembelajaran Langsung (Direct Instruction) melalui Media Animasi berbasis Macromedia Flash terhadap Minat Belajar dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa di SMA Plus Negeri 7 kota Bengkulu*, [online]. Tersedia : <http://repository.unib.ac.id/487/1/01%20Isi%20vol%20x%202012%20-%20Indra%20Sakti%20001-010.pdf> [diakses 3 Oktober 2013]

- Putra, S.R. 2013. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Yogyakarta: Diva Press.
- Rusman. 2011. *Model – model Pembelajaran, Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sakti, I., *et.al.* 2011. *Pedoman Penulisan Skripsi dan Karya Tulis Ilmiah*. Bengkulu : Prodi Pendidikan Fisika FKIP UNIB.
- Siregar, R.W. (2013). *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together Berbantuan Handout Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas Xi Ipa Sman 7 Padang*, [online]. Tersedia : ejournal.unp.ac.id/students/index.php/pfis/article/download/493/282. [diakses 3 Oktober 2013]
- Slavin, R.E. 2005. *Cooperative Learning, Teori, Riset dan Praktik*. Jakarta: Nusa Media.
- Sudjana. 1996. *Metoda Statistika*. Bandung : Tarsito.
- Sudjana, N. 2008. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabeta.
- Suprijono, A. 2009. *Cooperative Learning, Teori dan Aplikasi Paikem*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Supriyati, dkk. 2007. *Strategi Pembelajaran Fisika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Suwarna,dkk. 2005. *Pengajaran Mikro*. Jakarta: Tiara Wacana.
- Suyatno. 2009. *Menjelajah Pembelajaran Inovatif*. Surabaya: Masmmedia Buana Pustaka.
- Syah, M. 2009. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif – Progresif*. Surabaya: Kencana.

LAMPIRAN

**NILAI MATA PELAJARAN
SMA NEGERI 2 KOTA BENGKULU
TAHUN PELAJARAN 2013/2014**

MATA PELAJARAN : FISIKA
KELAS : XI IPA D
KKM : 78
GURU MAPEL : MELYAN IPONI
STANDAR KOMPETENSI : 2. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah.
KOMPETENSI DASAR : 2.1 Memformulasikan hubungan antara konsep torsi, momentum sudut, dan momen inersia, berdasarkan hukum II Newton serta penerapannya dalam masalah benda tegar.

NO	NIS	NAMA	L/ P	ASPEK			KET. PENGUASAAN KOMPETENSI
				K	P	A	
1	10571	AHMAD FAISAL AFIF	L	84	82	83	Memenuhi KKM
2		A. FAHRI ALMUBAROK	L	86	81	82	Memenuhi KKM
3	10587	ANNISA PUSPA MARIANA	P	91	86	87	Memenuhi KKM
4	10588	ANTON SETIAWAN	L	84	81	83	Memenuhi KKM
5	10592	ARAS TRIANA PUTRI	P	87	86	87	Memenuhi KKM
6	10630	ERA NOVIA PUTRI	P	91	87	87	Memenuhi KKM
7	10631	EVAN DWI SEPTA NUGRAHA	L	82	84	79	Memenuhi KKM
8	10639	FATHU NURRAHMAN	L	90	85	85	Memenuhi KKM
9	10643	FEBY PERMATAHATI	P	87	87	86	Memenuhi KKM
10	5106	GIFARY DWI P	L	79	84	82	Memenuhi KKM
11	10656	ILHAM NATAYA	L	87	82	83	Memenuhi KKM
12	10665	IQBAL HABIBULAH	L	83	83	80	Memenuhi KKM
13	10666	IRA MARSHA MADHURANI	P	84	86	85	Memenuhi KKM
14	10700	KIMAS LINGGO ALAM	L	78	82	80	Memenuhi KKM
15		LUCYANITA BAYU R.	P	81	85	80	Memenuhi KKM
16	10686	M. AFIF ARFAHRI	L	84	86	83	Memenuhi KKM
17	10691	MAHMUDAH	P	78	84	82	Memenuhi KKM
18	10698	MEILAN TRI ROHMA SURYANI	P	81	80	79	Memenuhi KKM
19	10699	MEISA DIKA OVIANA	P	83	82	81	Memenuhi KKM
20	10701	MELATI PUTRI WULANDARI	P	80	81	78	Memenuhi KKM
21	10713	MUHAMMAD FADEL	L	90	82	85	Memenuhi KKM
22	10716	MUHAMMAD RIFQI FIRDAUS	L	80	84	81	Memenuhi KKM
23	10724	NOVI APRIYANA	P	91	88	87	Memenuhi KKM
24	10726	NOVITA MUTIARA DEVIA	P	80	80	79	Memenuhi KKM
25	10764	ROSIANA	P	85	86	84	Memenuhi KKM
26	10771	SATRIO YOGATAMA WIJAYA	L	81	83	78	Memenuhi KKM
27	10772	SELFIA ENGGELINA RAMLI	P	85	86	81	Memenuhi KKM
28	10783	SRI DEWI MAHARANI	P	81	80	78	Memenuhi KKM
29	10784	STELA FIRMAN	P	80	80	80	Memenuhi KKM
30	10792	TIARA LARANINA PEMPRI	P	84	84	82	Memenuhi KKM
31	10806	VINI PRATIWI	P	81	80	79	Memenuhi KKM

Keterangan:

K : Kogenitif/Pengetahuan

P : Psikomotorik/Praktik

A : Apektif/Sikap

Bengkulu,

Guru Mata Pelajaran



Melyan Iponi, S.Pd

NIP. 19780929 200312 2 006

**NILAI MATA PELAJARAN
SMA NEGERI 2 KOTA BENGKULU
TAHUN PELAJARAN 2013/2014**

MATA PELAJARAN : FISIKA
KELAS : XI IPA E
KKM : 78
GURU MAPEL : SRI RATNAWATI
STANDAR KOMPETENSI : 2. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah.
KOMPETENSI DASAR : 2.1 Memformulasikan hubungan antara konsep torsi, momentum sudut, dan momen inersia, berdasarkan hukum II Newton serta penerapannya dalam masalah benda tegar.

NO	NIS	NAMA	L/ P	ASPEK			KET. PENGUASAAN KOMPETENSI
				K	P	A	
1	10563	ADAM BISYAHRI	L	79	82	77	-
2	10564	ADAM MULIA	L	90	88	87	Memenuhi KKM
3		ALVIO BAYUDHA DARIS D	P	78	79	82	Memenuhi KKM
4	10579	AMIRA HERNIATI ZAHRA	L	78	80	79	Memenuhi KKM
5	10594	ARDI SYAHPUTRA	P	79	81	82	Memenuhi KKM
6		GEZA DWI PUTRI	P	85	83	85	Memenuhi KKM
7	10633	EZA YOLANDA FITRIA	L	80	80	80	Memenuhi KKM
8	10641	FEBRIAN PRATAMA	L	81	84	83	Memenuhi KKM
9	10647	FRAN SHAITAMA SINAGA	P	85	83	86	Memenuhi KKM
10	10649	GEISKA FIRAS NADHIRAH E.P.	L	85	81	82	Memenuhi KKM
11	10654	HANI YULIA NINGSIH	L	78	83	81	Memenuhi KKM
12	10658	IMAWAN SOBARY	L	80	81	80	Memenuhi KKM
13	10676	LATIFA NURLIYAN HIDAYATI	L	90	86	87	Memenuhi KKM
14	10697	MEIDY MARTHA MAHENDRA	P	81	81	84	Memenuhi KKM
15	10702	MELIDYA DIAN FORMASI	L	78	80	80	Memenuhi KKM
16	10715	MUHAMMAD REZKY ALFIN G.	P	83	83	80	Memenuhi KKM
17	10718	MUTHI'AH FINISYAPUTRI	P	88	81	79	Memenuhi KKM
18	10728	NUR OLIVIA SIREGAR	P	83	83	80	Memenuhi KKM
19	10735	PUTRI RAMADANI	P	80	81	80	Memenuhi KKM
20	10737	RADEN M. ERWANDA	L	82	82	80	Memenuhi KKM
21	10741	RAJA ADITYA SAHALA S.	L	80	80	84	Memenuhi KKM
22	10742	RANI ADRIANA	P	90	81	83	Memenuhi KKM
23	10759	RIZKA INDAH NURHASANAH	P	85	83	85	Memenuhi KKM
24	10769	SAMUDRA WINDO	P	86	84	84	Memenuhi KKM
25	10770	SATRIA GUSFANI	L	85	81	80	Memenuhi KKM
26	10773	SELHA DWI LESTARI	P	87	85	86	Memenuhi KKM
27	10787	SURYA I. H. SINABUTAR	P	84	85	85	Memenuhi KKM
28	10795	TRI AYU LESTARI	P	82	84	77	-
29	10803	ULFA WIDYASTARI	P	88	84	82	Memenuhi KKM
30	10804	UMMUL KHAIRANI	P	88	81	78	Memenuhi KKM
31	10810	WAHYU PUTRI WILUJENG	P	85	82	80	Memenuhi KKM

Keterangan:

K : Kogenitif/Pengetahuan

P : Psikomotorik/Praktik

A : Apektif/Sikap

Bengkulu,

Guru Mata Pelajaran



Sri Ratnawati, S.Pd

NIP. 19771101 200312 2 006

**UJI NORMALITAS NILAI UH BAB KESETIMBANGAN BENDA TEGAR
RANAH KOGNITIF
KELAS XI IPA D (KELAS EKSPERIMEN)**

Banyak data = 31
 Nilai Maksimum = 91
 Nilai Minimum = 78
 Rentang kelas = Nilai Maksimum - Nilai Minimum = 91 - 78 = 13
 Banyak kelas (k) = $1 + 3,3 \log 31 = 1 + (3,3)(1,49)$
 $= 1 + 4,917 = 5,917 \approx 5$
 Panjang interval = rentang kelas/k = $13/5 = 2,6 \approx 2$

NO	KELAS INTERVAL	f0	fh	(f0-fh)	(fo-fh)^2	((fo-fh)^2)/fh
1	77 - 79	3	3,23	-0,23	0,05	0,02
2	80 - 82	10	7,29	2,72	7,37	1,01
3	83 - 85	9	9,17	-0,17	0,03	0,00
4	86 - 88	4	3,61	0,39	0,15	0,04
5	89 - 91	5	5,34	-0,34	0,12	0,02
Jumlah		31	28,64	2,36	7,72	1,09

X² hitung = 1,09

X² tabel = 5,991

Karena X² hitung < X² tabel maka distribusi kelas eksperimen tersebut **Normal**

**UJI NORMALITAS NILAI UH BAB KESETIMBANGAN BENDA TEGAR
RANAH KOGNITIF
KELAS XI IPA E (KELAS KONTROL)**

Banyak data = 31
 Nilai Maksimum = 90
 Nilai Minimum = 78
 Rentang kelas = Nilai Maksimum - Nilai Minimum = 90 - 78 = 12
 Banyak kelas (k) = $1 + 3,3 \log 31 = 1 + (3,3)(1,49)$
 $= 1 + 4,917 = 5,917 \approx 5$
 Panjang interval = rentang kelas/k = $12/5 = 2,4 \approx 2$

NO	KELAS INTERVAL	f0	fh	(f0-fh)	(fo-fh)^2	((fo-fh)^2)/fh
1	77 - 79	6	3,80	2,20	4,82	1,27
2	80 - 82	8	7,93	0,07	0,01	0,00
3	83 - 85	9	9,16	-0,16	0,03	0,00
4	86 - 88	5	6,13	-1,13	1,27	0,21
5	89 - 91	3	1,82	1,18	1,39	0,77
Jumlah		31	28,84	2,16	7,51	2,24

X² hitung = 2,24

X² tabel = 5,991

Karena X² hitung < X² tabel maka distribusi kelas kontrol tersebut **Normal**

**UJI NORMALITAS
RANAH AFEKTIF
KELAS XI IPA D (KELAS EKSPERIMEN)**

Banyak data = 31
 Nilai Maksimum = 87
 Nilai Minimum = 78
 Rentang kelas = Nilai Maksimum - Nilai Minimum = 87 - 78 = 9
 Banyak kelas (k) = $1 + 3,3 \log 31 = 1 + (3,3)(1,49)$
 $= 1 + 4,917 = 5,917 \approx 5$
 Panjang interval = rentang kelas/k = $9/5 = 1,8 \approx 1$

NO	KELAS INTERVAL	f0	fh	(f0-fh)	(fo-fh)^2	((fo-fh)^2)/fh
1	78 - 79	7	3,97	3,03	9,16	2,30
2	80 - 81	7	7,09	-0,09	0,01	0,00
3	82 - 83	8	8,30	-0,30	0,09	0,01
4	84 - 85	4	6,08	-2,08	4,34	0,71
5	86 - 87	5	2,81	2,19	4,78	1,70
Jumlah		31	28,27	2,73	18,37	4,73

X² hitung = 4,73

X² tabel = 5,991

Karena X² hitung < X² tabel maka distribusi kelas eksperimen tersebut **Normal**

**UJI NORMALITAS
RANAH AFEKTIF
KELAS XI IPA E (KELAS KONTROL)**

Banyak data = 31
 Nilai Maksimum = 87
 Nilai Minimum = 77
 Rentang kelas = Nilai Maksimum - Nilai Minimum = 87 - 77 = 10
 Banyak kelas (k) = $1 + 3,3 \log 31 = 1 + (3,3)(1,49)$
 $= 1 + 4,917 = 5,917 \approx 6$
 Panjang interval = rentang kelas/k = $10/6 = 1,667 \approx 1$

NO	KELAS INTERVAL	f0	fh	(f0-fh)	(fo-fh)^2	((fo-fh)^2)/fh
1	76 - 77	2	1,57	0,43	0,19	0,12
2	78 - 79	3	4,35	-1,35	1,82	0,42
3	80 - 81	10	15,88	-5,88	34,63	2,18
4	82 - 83	6	5,65	0,35	0,12	0,02
5	84 - 85	6	8,07	-2,07	4,29	0,53
6	86 - 87	4	3,05	0,95	0,91	0,30
Jumlah		31	38,57	-7,57	41,96	3,57

X² hitung = 3,57

X² tabel = 7,815

Karena X² hitung < X² tabel maka distribusi kelas kontrol tersebut **Normal**

**UJI NORMALITAS
RANAH PSIKOMOTORIK
KELAS XI IPA D (KELAS EKSPERIMEN)**

Banyak data = 31
 Nilai Maksimum = 88
 Nilai Minimum = 80
 Rentang kelas = Nilai Maksimum - Nilai Minimum = 88 - 80 = 8
 Banyak kelas (k) = $1 + 3,3 \log 31 = 1 + (3,3)(1,49)$
 $= 1 + 4,917 = 5,917 \approx 5$
 Panjang interval = rentang kelas/k = $8/5 = 1,6 \approx 1$

NO	KELAS INTERVAL	f0	fh	(f0-fh)	(f0-fh) ²	((f0-fh) ² /fh
1	80 - 81	8	4,90	3,10	9,58	1,95
2	82 - 83	7	8,68	-1,68	2,83	0,33
3	84 - 85	7	9,54	-2,54	6,43	0,67
4	86 - 87	8	4,68	3,32	11,04	2,36
5	88 - 89	1	1,32	-0,32	0,10	0,08
Jumlah		31	29,12	1,88	29,99	5,39

X² hitung = 5,39

X² tabel = 5,991

Karena X² hitung < X² tabel maka distribusi kelas eksperimen tersebut **Normal**

**UJI NORMALITAS
RANAH PSIKOMOTORIK
KELAS XI IPA E (KELAS KONTROL)**

Banyak data = 31
 Nilai Maksimum = 88
 Nilai Minimum = 79
 Rentang kelas = Nilai Maksimum - Nilai Minimum = 88 - 79 = 9
 Banyak kelas (k) = $1 + 3,3 \log 31 = 1 + (3,3)(1,49)$
 $= 1 + 4,917 = 5,917 \approx 5$
 Panjang interval = rentang kelas/k = $9/5 = 1,8 \approx 1$

NO	KELAS INTERVAL	f0	fh	(f0-fh)	(f0-fh) ²	((f0-fh) ² /fh
1	79 - 80	5	4,80	0,20	0,04	0,01
2	81 - 82	12	8,68	3,32	11,02	1,27
3	83 - 84	10	12,27	-2,27	5,15	0,42
4	85 - 86	3	3,73	-0,73	0,54	0,14
5	87 - 88	1	4,31	-3,31	10,95	2,54
Jumlah		31	33,79	-2,79	27,70	4,38

X² hitung = 4,38

X² tabel = 5,991

Karena X² hitung < X² tabel maka distribusi kelas kontrol tersebut **Normal**

UJI HOMOGENITAS DAN UJI T DUA SAMPEL INDEPENDEN

UJI HOMOGENITAS HASIL BELAJAR KOGNITIF, AFEKTIF DAN PSIKOMOTORIK

KELAS	n	VARIANS		
		ASPEK KOGNITIF	ASPEK AFEKTIF	ASPEK PSIKOMOTORIK
KONTROL	31	14,89	8,12	4,09
EKSPERIMEN	31	15,43	8,45	5,99
F hitung		1,04	1,04	1,46
F tab (30,30) $\alpha= 5\%$		1,84	1,84	1,84
SYARAT		Fhitung < Ftabel	Fhitung < Ftabel	Fhitung < Ftabel
STATUS VARIAN		HOMOGEN	HOMOGEN	HOMOGEN

UJI T DUA SAMPEL INDEPENDEN

Hasil	Kelas	n	Rata-rata	Varian	t hitung	t tabel (dk=59) taraf kesalahan 5%	Kesimpulan
Hasil Belajar Kognitif	Eksperimen	31	83,81	15,43	0,49	2,01	TIDAK BERBEDA SIGNIFIKAN
	Kontrol	31	83,32	14,89			
Hasil Belajar Afektif	Eksperimen	31	82,13	8,45	0,35	2,01	TIDAK BERBEDA SIGNIFIKAN
	Kontrol	31	81,87	8,12			
Hasil Belajar Psikomotorik	Eksperimen	31	83,45	5,99	1,98	2,01	TIDAK BERBEDA SIGNIFIKAN
	Kontrol	31	82,32	4,09			

DAFTAR SKOR TEST SISWA
RANAH KOGNITIF
KELAS EKSPERIMEN (XI IPA D)

NO	NAMA	TEST 1		TEST 2		TEST 3		RATA - RATA	
		Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
1	E1	46	79	55	86	59	92	53	86
2	E2	46	83	53	85	59	86	53	85
3	E3	49	85	55	91	67	93	57	90
4	E4	36	81	53	86	57	90	49	86
5	E5	46	80	47	88	65	92	53	87
6	E6	41	81	48	89	62	93	50	88
7	E7	41	80	48	82	50	86	46	83
8	E8	41	80	48	85	58	89	49	85
9	E9	45	80	57	83	59	87	54	83
10	E10	46	79	48	81	55	85	50	82
11	E11	46	78	55	80	59	82	53	80
12	E12	40	80	45	81	49	84	45	82
13	E13	46	77	57	81	59	92	54	83
14	E14	46	73	55	80	59	84	53	79
15	E15	44	73	56	85	57	87	52	82
16	E17	42	80	54	81	57	80	51	80
17	E18	38	75	45	80	48	80	44	78
18	E19	41	79	49	81	54	87	48	82
19	E20	46	80	52	79	56	85	51	81
20	E21	41	79	57	87	55	89	51	85
21	E22	47	81	49	83	53	85	50	83
22	E23	47	87	58	89	68	94	58	90
23	E24	40	79	49	83	53	89	47	84
24	E25	41	78	52	85	57	88	50	84
25	E26	41	79	45	75	49	82	45	79
26	E27	39	78	46	79	57	86	47	81
27	E28	40	77	45	85	53	87	46	83
28	E29	46	81	46	85	57	85	50	84
29	E30	39	79	50	80	53	83	47	81
30	E31	40	79	48	81	49	84	46	81
Jumlah		1287	2380	1525	2496	1693	2606	1502	2494
Skor Max		49	87	58	91	68	94	58	90
Skor Min		36	73	45	75	48	80	44	78
Mean		42,9	79,3	50,8	83,2	56,4	86,9	50,1	83,1
SD		3,3	2,8	4,3	3,6	5	3,8	3,5	2,9
Varians		11,2	8,1	18,4	12,9	25,2	14,7	12,6	8,5

**DAFTAR SKOR TEST SISWA
RANAH KOGNITIF
KELAS KONTROL (XI IPA E)**

NO	NAMA	TEST 1		TEST 2		TEST 3		RATA - RATA	
		Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
1	K1	39	81	48	79	57	83	48	81
2	K2	39	80	49	80	56	90	48	83
3	K3	42	76	51	82	51	82	48	80
4	K4	37	77	51	82	51	81	46	80
5	K5	39	78	56	87	53	84	49	83
6	K6	35	77	45	76	49	84	43	79
7	K7	52	79	47	78	59	84	53	80
8	K8	38	78	47	78	48	82	44	79
9	K9	39	78	50	81	50	90	46	83
10	K10	49	78	47	78	50	80	49	79
11	K11	47	76	55	86	58	81	53	81
12	K12	39	69	47	78	49	86	45	78
13	K13	54	78	56	87	66	93	59	86
14	K14	35	81	55	86	50	82	47	83
15	K15	52	79	50	81	60	88	54	83
16	K16	35	70	48	79	46	82	43	77
17	K17	36	78	44	75	50	83	43	79
18	K18	37	79	48	79	52	83	46	80
19	K19	42	77	50	81	58	84	50	81
20	K20	35	81	55	86	51	83	47	83
21	K21	35	78	50	81	48	81	44	80
22	K22	58	81	48	79	61	80	56	80
23	K23	42	78	55	86	58	90	52	85
24	K24	40	78	53	84	55	82	49	81
25	K25	38	72	56	87	51	82	48	80
26	K26	52	78	54	85	60	91	55	85
27	K27	38	79	51	82	52	81	47	81
28	K28	41	77	53	84	55	79	50	80
29	K29	37	68	55	86	55	81	49	78
30	K30	52	80	54	85	59	82	55	82
31	K31	35	81	55	86	55	84	48	84
Jumlah		1289	2400	1583	2544	1673	2598	1515	2514
Skor Max		58	81	56	87	66	93	59	86
Skor Min		35	68	44	75	46	79	43	77
Mean		41,6	77,4	51,1	82,1	54	83,8	48,9	81,1
SD		6,8	3,4	3,6	3,6	4,7	3,6	4	2,2
Varians		45,7	11,3	13	13	22,5	13	16,2	4,8

DAFTAR NILAI HASIL BELAJAR
RANAH AFEKTIF
SISWA KELAS EKSPERIMEN (XI IPA D)

NO	NAMA	SKOR			NILAI			RATA-RATA SKOR	RATA-RATA NILAI
		P1	P2	P3	P1	P2	P3		
1	E1	26	31	33	72	86	92	30	83
2	E2	25	31	33	69	86	92	30	82
3	E3	29	32	35	81	89	97	32	89
4	E4	24	29	32	67	81	89	28	79
5	E5	26	30	34	72	83	94	30	83
6	E6	30	30	35	83	83	97	32	88
7	E7	27	29	32	75	81	89	29	81
8	E8	25	33	35	69	92	97	31	86
9	E9	28	31	35	78	86	97	31	87
10	E10	24	28	33	67	78	92	28	79
11	E11	28	31	34	78	86	94	31	86
12	E12	25	31	34	69	86	94	30	83
13	E13	28	29	33	78	81	92	30	83
14	E14	28	32	35	78	89	97	32	88
15	E15	27	31	33	75	86	92	30	84
16	E17	24	27	33	67	75	92	28	78
17	E18	26	28	33	72	78	92	29	81
18	E19	26	29	33	72	81	92	29	81
19	E20	27	33	34	75	92	94	31	87
20	E21	28	30	34	78	83	94	31	85
21	E22	24	30	33	67	83	92	29	81
22	E23	30	34	35	83	94	97	33	92
23	E24	26	31	33	72	86	92	30	83
24	E25	26	30	33	72	83	92	30	82
25	E26	28	29	33	78	81	92	30	83
26	E27	26	34	35	72	94	97	32	88
27	E28	26	28	30	72	78	83	28	78
28	E29	28	29	33	78	81	92	30	83
29	E30	26	30	33	72	83	92	30	82
30	E31	28	32	34	78	89	94	31	87
Jumlah		799	912	1005	2219	2533	2792	905	2515
Skor Max		30	34	35	83	94	97	33	92
Skor Min		24	27	30	67	75	83	28	78
Mean		26,6	30,4	33,5	74,0	84,4	93,1	30,2	83,8
SD		1,7	1,8	1,1	4,7	4,9	3,2	1,2	3,5
Varians		2,9	3,1	1,3	22,1	24,3	10,0	1,6	12,0

DAFTAR NILAI HASIL BELAJAR
RANAH AFEKTIF
SISWA KELAS KONTROL (XI IPA E)

NO	NAMA	SKOR			NILAI			RATA - RATA SKOR	RATA - RATA NILAI
		P1	P2	P3	P1	P2	P3		
1	K1	24	29	31	67	81	86	28	78
2	K2	32	31	33	89	86	92	32	89
3	K3	23	31	32	64	86	89	29	80
4	K4	27	30	32	75	83	89	30	82
5	K5	28	30	33	78	83	92	30	84
6	K6	29	30	31	81	83	86	30	83
7	K7	27	31	32	75	86	89	30	83
8	K8	27	31	30	75	86	83	29	81
9	K9	30	31	32	83	86	89	31	86
10	K10	23	31	31	64	86	86	28	79
11	K11	25	30	31	69	83	86	29	80
12	K12	27	30	32	75	83	89	30	82
13	K13	27	31	35	75	86	97	31	86
14	K14	28	28	31	78	78	86	29	81
15	K15	32	26	30	89	72	83	29	81
16	K16	25	30	33	69	83	92	29	81
17	K17	24	28	33	67	78	92	28	79
18	K18	26	29	31	72	81	86	29	80
19	K19	25	30	30	69	83	83	28	79
20	K20	25	32	33	69	89	92	30	83
21	K21	24	29	32	67	81	89	28	79
22	K22	26	31	33	72	86	92	30	83
23	K23	24	30	31	67	83	86	28	79
24	K24	27	31	33	75	86	92	30	84
25	K25	25	31	30	69	86	83	29	80
26	K26	25	34	31	69	94	86	30	83
27	K27	28	31	32	78	86	89	30	84
28	K28	25	30	30	69	83	83	28	79
29	K29	25	30	31	69	83	86	29	80
30	K30	24	30	31	67	83	86	28	79
31	K31	24	31	31	67	86	86	29	80
Jumlah		811	937	981	2253	2603	2725	910	2527
Skor Max		32	34	35	89	94	97	32	89
Skor Min		23	26	30	64	72	83	28	78
Mean		26,2	30,2	31,6	72,7	84	87,9	29,3	81,5
SD		2,3	1,4	1,2	6,5	3,8	3,3	1	2,8
Varians		5,5	1,9	1,4	42,2	14,8	11,1	1	7,6

**DAFTAR NILAI HASIL BELAJAR
RANAH PSIKOMOTORIK
SISWA KELAS EKSPERIMEN (XI IPA D)**

NO	NAMA	SKOR			NILAI			RATA - RATA SKOR	RATA - RATA NILAI
		P1	P2	P3	P1	P2	P3		
1	E1	8,0	10,0	10,5	67	83	88	9,5	79,2
2	E2	10,5	11,0	10,5	88	92	88	10,7	88,9
3	E3	11,5	10,5	11,5	96	88	96	11,2	93,1
4	E4	10,5	9,5	10,5	88	79	88	10,2	84,7
5	E5	10,5	11,0	10,5	88	92	88	10,7	88,9
6	E6	11,0	10,5	11,5	92	88	96	11,0	91,7
7	E7	9,5	9,5	10,5	79	79	88	9,8	81,9
8	E8	9,5	10,5	11,5	79	88	96	10,5	87,5
9	E9	9,5	11,0	11,5	79	92	96	10,7	88,9
10	E10	8,5	9,5	10,0	71	79	83	9,3	77,8
11	E11	10,5	9,5	10,5	88	79	88	10,2	84,7
12	E12	9,5	9,5	9,5	79	79	79	9,5	79,2
13	E13	9,5	9,5	10,5	79	79	88	9,8	81,9
14	E14	8,5	10,0	10,5	71	83	88	9,7	80,6
15	E15	8,0	9,0	10,5	67	75	88	9,2	76,4
16	E17	8,5	10,0	10,5	71	83	88	9,7	80,6
17	E18	8,5	9,0	11,0	71	75	92	9,5	79,2
18	E19	8,5	9,0	11,0	71	75	92	9,5	79,2
19	E20	9,5	9,5	10,5	79	79	88	9,8	81,9
20	E21	8,5	10,5	10,0	71	88	83	9,7	80,6
21	E22	9,5	10,5	11,0	79	88	92	10,3	86,1
22	E23	10,0	9,5	10,5	83	79	88	10,0	83,3
23	E24	8,5	10,0	9,5	71	83	79	9,3	77,8
24	E25	8,5	9,5	10,5	71	79	88	9,5	79,2
25	E26	8,5	10,5	10,0	71	88	83	9,7	80,6
26	E27	9,5	10,0	10,0	79	83	83	9,8	81,9
27	E28	9,5	9,5	10,0	79	79	83	9,7	80,6
28	E29	8,5	9,0	10,5	71	75	88	9,3	77,8
29	E30	9,0	10,0	10,5	75	83	88	9,8	81,9
30	E31	9,5	10,5	9,5	79	88	79	9,8	81,9
Jumlah		279,5	297,5	315	2329	2479	2625	297	2478
Skor Max		12	11	12	96	92	96	11	93
Skor Min		8	9	10	67	75	79	9	76
Mean		9,3	9,9	10,5	77,6	82,6	87,5	9,9	82,6
SD		0,9	0,6	0,6	7,6	5,1	4,6	0,5	4,3
Varians		0,8	0,4	0,3	58	26,4	21,6	0,3	18,9

DAFTAR NILAI HASIL BELAJAR
RANAH PSIKOMOTORIK
SISWA KELAS KONTROL (XI IPA E)

NO	NAMA	SKOR			NILAI			RATA - RATA SKOR	RATA - RATA NILAI
		P1	P2	P3	P1	P2	P3		
1	K1	8,5	8,5	10,0	71	71	83	9,0	75,0
2	K2	10,0	11,5	10,0	83	96	83	10,5	87,5
3	K3	9,0	10,0	10,0	75	83	83	9,7	80,6
4	K4	7,5	9,5	10,0	63	79	83	9,0	75,0
5	K5	10,0	10,5	10,0	83	88	83	10,2	84,7
6	K6	9,0	9,5	9,5	75	79	79	9,3	77,8
7	K7	8,0	10,5	9,5	67	88	79	9,3	77,8
8	K8	9,5	9,5	10,0	79	79	83	9,7	80,6
9	K9	10,0	11,0	10,5	83	92	88	10,5	87,5
10	K10	8,0	10,0	9,0	67	83	75	9,0	75,0
11	K11	9,5	9,5	9,0	79	79	75	9,3	77,8
12	K12	9,5	8,5	9,5	79	71	79	9,2	76,4
13	K13	11,0	10,5	10,5	92	88	88	10,7	88,9
14	K14	9,5	9,5	10,5	79	79	88	9,8	81,9
15	K15	9,0	10,0	9,0	75	83	75	9,3	77,8
16	K16	8,0	10,5	10,0	67	88	83	9,5	79,2
17	K17	8,5	10,0	8,5	71	83	71	9,0	75,0
18	K18	9,0	9,5	9,5	75	79	79	9,3	77,8
19	K19	7,5	10,0	10,0	63	83	83	9,2	76,4
20	K20	9,0	10,5	10,0	75	88	83	9,8	81,9
21	K21	8,5	9,5	9,5	71	79	79	9,2	76,4
22	K22	9,0	10,5	10,0	75	88	83	9,8	81,9
23	K23	9,5	9,5	10,5	79	79	88	9,8	81,9
24	K24	9,5	10,5	10,5	79	88	88	10,2	84,7
25	K25	7,5	9,5	10,0	63	79	83	9,0	75,0
26	K26	10,5	10,0	10,0	88	83	83	10,2	84,7
27	K27	9,5	11,5	10,0	79	96	83	10,3	86,1
28	K28	9,0	9,5	9,0	75	79	75	9,2	76,4
29	K29	8,5	9,5	10,5	71	79	88	9,5	79,2
30	K30	8,5	9,5	10,5	71	79	88	9,5	79,2
31	K31	8,5	10,0	10,0	71	83	83	9,5	79,2
Jumlah		278,5	308,5	305,5	2320,8	2570,8	2545,8	298	2479
Skor Max		11	12	11	92	96	88	11	89
Skor Min		8	9	9	63	71	71	9	75
Mean		9	10	9,9	74,9	82,9	82,1	9,6	80
SD		0,9	0,7	0,5	7,2	5,8	4,5	0,5	4,1
Varians		0,7	0,5	0,3	51,5	34	19,9	0,2	17,2

**UJI NORMALITAS NILAI *PRETEST*
RANAH KOGNITIF
KELAS XI IPA D (KELAS EKSPERIMEN)**

Banyak data = 30
 Nilai Maksimum = 58
 Nilai Minimum = 44
 Rentang kelas = Nilai Maksimum - Nilai Minimum = 58 - 44 = 14
 Banyak kelas (k) = $1 + 3,3 \log 30 = 1 + (3,3)(1,48)$
 $= 1 + 4,884 = 5,884 \approx 5$
 Panjang interval = rentang kelas/k = $14/5 = 2,8 \approx 2$

NO	KELAS INTERVAL	f0	fh	(f0-fh)	(fo-fh)^2	((fo-fh)^2)/fh
1	44 - 46	6	3,80	2,21	4,86	1,28
2	47 - 49	6	8,33	-2,33	5,43	0,65
3	50 - 52	9	9,56	-0,56	0,31	0,03
4	53 - 55	7	5,50	1,50	2,25	0,41
5	56 - 58	2	1,59	0,41	0,17	0,10
Jumlah		30	28,77	1,23	13,02	2,48

X² hitung = 2,48

X² tabel = 5,991

Karena X² hitung < X² tabel maka distribusi kelas eksperimen tersebut **Normal**

**UJI NORMALITAS NILAI *PRETEST*
RANAH KOGNITIF
KELAS XI IPA E (KELAS KONTROL)**

Banyak data = 31
 Nilai Maksimum = 59
 Nilai Minimum = 43
 Rentang kelas = Nilai Maksimum - Nilai Minimum = 59 - 43 = 16
 Banyak kelas (k) = $1 + 3,3 \log 31 = 1 + (3,3)(1,49)$
 $= 1 + 4,917 = 5,917 \approx 6$
 Panjang interval = rentang kelas/k = $16/6 = 2,67 \approx 2$

NO	KELAS INTERVAL	f0	fh	(f0-fh)	(fo-fh)^2	((fo-fh)^2)/fh
1	42 - 44	5	3,23	1,77	3,12	0,97
2	45 - 47	7	7,10	-0,10	0,01	0,00
3	48 - 50	11	8,94	2,06	4,23	0,47
4	51 - 53	3	6,80	-3,80	14,47	2,13
5	54 - 56	4	3,04	0,96	0,91	0,30
6	57 - 59	1	3,75	-2,75	7,57	2,02
Jumlah		31	32,88	-1,88	30,32	5,88

X² hitung = 5,88

X² tabel = 7,815

Karena X² hitung < X² tabel maka distribusi kelas kontrol tersebut **Normal**

UJI NORMALITAS NILAI *POSTTEST*
RANAH KOGNITIF
KELAS XI IPA D (KELAS EKSPERIMEN)

Banyak data = 30
 Nilai Maksimum = 90
 Nilai Minimum = 78
 Rentang kelas = Nilai Maksimum - Nilai Minimum = 90 - 78 = 12
 Banyak kelas (k) = $1 + 3,3 \log 30 = 1 + (3,3)(1,48)$
 $= 1 + 4,884 = 5,884 \approx 5$
 Panjang interval = rentang kelas/k = $12/5 = 2,4 \approx 2$

NO	KELAS INTERVAL	f0	fh	(f0-fh)	(f0-fh) ²	((f0-fh) ² /fh
1	76 - 78	1	1,81	-0,81	0,65	0,36
2	79 - 81	8	6,94	1,06	1,13	0,16
3	82 - 84	12	11,16	0,84	0,71	0,06
4	85 - 87	6	7,57	-1,57	2,45	0,32
5	88 - 90	3	9,65	-6,65	44,20	4,58
Jumlah		30	37,12	-7,12	49,13	5,49

X² hitung = 5,49

X² tabel = 5,991

Karena X² hitung < X² tabel maka distribusi kelas eksperimen tersebut **Normal**

UJI NORMALITAS NILAI *POSTTEST*
RANAH KOGNITIF
KELAS XI IPA E (KELAS KONTROL)

Banyak data = 31
 Nilai Maksimum = 86
 Nilai Minimum = 77
 Rentang kelas = Nilai Maksimum - Nilai Minimum = 86 - 77 = 9
 Banyak kelas (k) = $1 + 3,3 \log 31 = 1 + (3,3)(1,49)$
 $= 1 + 4,917 = 5,917 \approx 5$
 Panjang interval = rentang kelas/k = $9/5 = 1,8 \approx 1$

NO	KELAS INTERVAL	f0	fh	(f0-fh)	(f0-fh) ²	((f0-fh) ² /fh
1	77 - 78	3	3,31	-0,31	0,10	0,03
2	79 - 80	12	8,51	3,49	12,16	1,43
3	81 - 82	6	10,70	-4,70	22,13	2,07
4	83 - 84	7	6,22	0,78	0,62	0,10
5	85 - 86	3	1,66	1,34	1,78	1,07
Jumlah		31	30,41	0,59	36,79	4,70

X² hitung = 4,70

X² tabel = 5,991

Karena X² hitung < X² tabel maka distribusi kelas kontrol tersebut **Normal**

**UJI NORMALITAS
RANAH AFEKTIF
KELAS XI IPA D (KELAS EKSPERIMEN)**

Banyak data = 30
 Nilai Maksimum = 92
 Nilai Minimum = 78
 Rentang kelas = Nilai Maksimum - Nilai Minimum = $92 - 78 = 14$
 Banyak kelas (k) = $1 + 3,3 \log 30 = 1 + (3,3)(1,48)$
 $= 1 + 4,884 = 5,884 \approx 5$
 Panjang interval = rentang kelas/k = $14/5 = 2,8 \approx 2$

NO	KELAS INTERVAL	f0	fh	(f0-fh)	(fo-fh)^2	((fo-fh)^2)/fh
1	78 - 80	4	3,45	0,55	0,31	0,09
2	81 - 83	14	11,62	2,38	5,65	0,49
3	84 - 86	4	7,31	-3,31	10,92	1,50
4	87 - 89	6	5,10	0,90	0,80	0,16
5	90 - 92	2	6,43	-4,43	19,64	3,05
Jumlah		30	33,91	-3,91	37,33	5,28

X² hitung = 5,28

X² tabel = 5,991

Karena X² hitung < X² tabel maka distribusi kelas eksperimen tersebut **Normal**

**UJI NORMALITAS
RANAH AFEKTIF
KELAS XI IPA E (KELAS KONTROL)**

Banyak data = 31
 Nilai Maksimum = 89
 Nilai Minimum = 78
 Rentang kelas = Nilai Maksimum - Nilai Minimum = $89 - 78 = 11$
 Banyak kelas (k) = $1 + 3,3 \log 31 = 1 + (3,3)(1,49)$
 $= 1 + 4,917 = 5,917 \approx 6$
 Panjang interval = rentang kelas/k = $11/6 = 1,8 \approx 1$

NO	KELAS INTERVAL	f0	fh	(f0-fh)	(fo-fh)^2	((fo-fh)^2)/fh
1	78 - 79	8	4,94	3,06	9,39	1,90
2	80 - 81	10	8,29	1,71	2,94	0,35
3	82 - 83	7	8,19	-1,19	1,42	0,17
4	84 - 85	3	4,99	-1,99	3,95	0,79
5	86 - 87	2	6,84	-4,84	23,47	3,43
6	88 - 89	1	2,26	-1,26	1,60	0,70
Jumlah		31	35,51	-4,51	42,77	7,36

X² hitung = 7,36

X² tabel = 7,815

Karena X² hitung < X² tabel maka distribusi kelas kontrol tersebut **Normal**

**UJI NORMALITAS
RANAH PSIKOMOTORIK
KELAS XI IPA D (KELAS EKSPERIMEN)**

Banyak data = 30
 Nilai Maksimum = 93
 Nilai Minimum = 76
 Rentang kelas = Nilai Maksimum - Nilai Minimum = 93 - 76 = 17
 Banyak kelas (k) = $1 + 3,3 \log 30 = 1 + (3,3)(1,48)$
 $= 1 + 4,884 = 5,884 \approx 6$
 Panjang interval = rentang kelas/k = $17/6 = 2,83 \approx 2$

NO	KELAS INTERVAL	f0	fh	(f0-fh)	(fo-fh)^2	((fo-fh)^2)/fh
1	76 - 78	4	3,82	0,18	0,03	0,01
2	79 - 81	10	6,68	3,33	11,06	1,66
3	82 - 84	7	8,06	-1,06	1,13	0,14
4	85 - 87	3	6,02	-3,02	9,14	1,52
5	88 - 90	4	2,84	1,16	1,34	0,47
6	91 - 93	2	0,85	1,15	1,32	1,55
Jumlah		30	28,27	1,73	24,01	5,34

X² hitung = 5,34

X² tabel = 7,815

Karena X² hitung < X² tabel maka distribusi kelas eksperimen tersebut **Normal**

**UJI NORMALITAS
RANAH PSIKOMOTORIK
KELAS XI IPA E (KELAS KONTROL)**

Banyak data = 31
 Nilai Maksimum = 89
 Nilai Minimum = 75
 Rentang kelas = Nilai Maksimum - Nilai Minimum = 89 - 75 = 14
 Banyak kelas (k) = $1 + 3,3 \log 31 = 1 + (3,3)(1,49)$
 $= 1 + 4,917 = 5,917 \approx 6$
 Panjang interval = rentang kelas/k = $14/6 = 2,33 \approx 2$

NO	KELAS INTERVAL	f0	fh	(f0-fh)	(fo-fh)^2	((fo-fh)^2)/fh
1	73 - 75	5	3,23	1,77	3,13	0,97
2	76 - 78	9	6,81	2,19	4,79	0,70
3	79 - 81	6	8,82	-2,82	7,95	0,90
4	82 - 84	4	6,75	-2,75	7,57	1,12
5	85 - 87	4	9,94	-5,94	35,27	3,55
6	88 - 90	3	3,96	-0,96	0,92	0,23
Jumlah		31	39,51	-8,51	59,63	7,48

X² hitung = 7,48

X² tabel = 7,815

Karena X² hitung < X² tabel maka distribusi kelas kontrol tersebut **Normal**

UJI HOMOGENITAS DAN UJI T DUA SAMPEL INDEPENDEN

UJI HOMOGENITAS *PRETEST*, *POSTTEST*, AFEKTIF DAN PSIKOMOTORIK

KELAS	n	VARIANS			
		<i>PRETEST</i>	<i>POSTTEST</i>	ASPEK AFEKTIF	ASPEK PSIKOMOTORIK
KONTROL	31	16,20	4,82	7,63	17,20
EKSPERIMEN	30	12,56	8,52	11,99	18,86

F hitung	1,29	1,77	1,57	1,10
F tab $\alpha=5\%$	1,85	1,84	1,84	1,84
SYARAT	Fhitung < Ftabel	Fhitung < Ftabel	Fhitung < Ftabel	Fhitung < Ftabel
STATUS VARIAN	HOMOGEN	HOMOGEN	HOMOGEN	HOMOGEN

UJI T DUA SAMPEL INDEPENDEN

Hasil	Kelas	n	Rata-rata	Varian	t hitung	t tabel (dk=59) taraf kesalahan 5%	Kesimpulan
<i>Pretest</i>	Eksperimen	30	50,06	1,55	1,54	2,01	TIDAK BERBEDA SIGNIFIKAN
	Kontrol	31	48,87	16,20			
<i>Posttest</i>	Eksperimen	30	83,13	8,52	3,09	2,01	BERBEDA SIGNIFIKAN
	Kontrol	31	81,10	4,82			
Afektif	Eksperimen	30	83,83	11,99	2,89	2,01	BERBEDA SIGNIFIKAN
	Kontrol	31	81,51	7,63			
Psikomotorik	Eksperimen	30	82,59	18,86	2,41	2,01	BERBEDA SIGNIFIKAN
	Kontrol	31	79,97	17,20			

LEMBAR OBSERVASI AFEKTIF SISWA

Nama Peneliti : Widita Sebayuri Setia

Subjek Penelitian : Kelas Eksperimen di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu

Pertemuan Ke : 1 (Satu)

Konsep/Sub Konsep : Fluida/Hukum dasar tekanan, tekanan hidrostatis dan tekanan mutlak

Berilah penilaian Ibu terhadap afektif siswa dengan memberi skor dari 1-4 (1= kurang baik; 2 = cukup baik; 3= baik; 4= sangat baik; sesuai dengan rubrik penskoran aspek afektif) dibawah ini :

No	Kelompok	Nama siswa	Aspek Sikap									Jumlah skor
			Jujur	Bekerja teliti	Memiliki Rasa Ingin Tahu	Disiplin	Bertanggung jawab	Bekerja sama	Menyampaikan pendapat	Menjadi pendengar yang baik	Menanggapi pendapat orang lain	
1	1	E9	3	3	3	3	3	3	4	3	3	28
2		E10	2	3	3	3	3	3	3	2	2	24
3		E17	2	3	2	3	3	3	3	3	2	24
4		E18	3	2	3	3	3	4	3	2	3	26
5		E21	3	4	3	3	3	3	3	3	3	28
6	2	E5	2	3	3	3	3	3	3	3	3	26
7		E12	2	2	3	3	3	3	3	3	3	25
8		E26	3	3	3	3	3	3	3	4	3	28
9		E27	3	3	2	3	3	3	3	3	3	26
10		E30	3	3	2	3	3	3	4	2	3	26
11	3	E7	2	3	3	4	3	3	3	3	3	27
12		E8	3	3	3	3	3	3	2	3	2	25
13		E19	2	2	2	4	4	3	3	3	3	26
14		E23	3	4	3	3	3	4	3	3	4	30
15		E29	3	3	3	3	3	4	4	2	3	28

16	4	E2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	25
17		E3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	29
18		E11	3	3	3	4	3	3	3	3	3	28
19		E15	2	3	3	3	3	4	3	3	3	27
20		E20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27
21	5	E1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	26
22		E14	3	3	3	3	3	3	4	3	3	28
23		E16	SAKIT									
24		E25	2	3	3	3	3	3	4	2	3	26
25		E28	3	3	2	3	3	4	3	3	2	26
26		E31	3	3	2	4	3	3	3	4	3	28
27	6	E4	3	3	2	3	3	3	3	3	1	24
28		E6	3	3	3	3	3	3	4	4	4	30
29		E13	2	4	3	4	4	3	3	2	3	28
30		E22	2	3	3	3	3	3	3	2	2	24
31		E24	3	3	3	3	3	3	3	2	3	26
			Jumlah									799
			Rata-rata									26,6

Bengkulu,

Februari 2014

Pengamat I,


Melyan Iponi, S.Pd

NIP. 19780929 200312 2 006

Pengamat II,


Oty Damitri

A1E010019

LEMBAR OBSERVASI AFEKTIF SISWA

Nama Peneliti : Widita Sebayuri Setia

Subjek Penelitian : Kelas Eksperimen di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu

Pertemuan Ke : 2 (Dua)

Konsep/Sub Konsep : Fluida/ Hukum pokok hidrostatika dan Hukum Pascal

Berilah penilaian Ibu terhadap afektif siswa dengan memberi skor dari 1-4 (1= kurang baik; 2 = cukup baik; 3= baik; 4= sangat baik; sesuai dengan rubrik penskoran aspek afektif) dibawah ini :

No	Kelompok	Nama siswa	Aspek Sikap									Jumlah skor
			Jujur	Bekerja teliti	Memiliki Rasa Ingin Tahu	Disiplin	Bertanggung jawab	Bekerja sama	Menyampaikan pendapat	Menjadi pendengar yang baik	Menanggapi pendapat orang lain	
1	1	E9	3	3	3	3	4	4	3	4	4	31
2		E10	3	3	3	3	3	3	3	4	3	28
3		E17	3	3	2	3	4	3	3	3	3	27
4		E18	3	3	3	3	3	4	3	3	3	28
5		E21	3	4	3	3	4	3	3	3	4	30
6	2	E5	3	4	3	3	4	3	3	4	3	30
7		E12	3	3	4	4	3	4	3	4	3	31
8		E26	2	4	3	4	3	3	3	4	3	29
9		E27	3	4	3	4	4	4	4	4	4	34
10		E30	3	4	3	4	3	3	4	3	3	30
11	3	E7	2	3	3	3	4	4	3	4	3	29
12		E8	3	4	4	4	4	4	3	4	3	33
13		E19	3	3	3	3	3	4	3	4	3	29
14		E23	4	4	3	4	4	4	3	4	4	34
15		E29	3	4	3	3	3	3	4	3	3	29
16	4	E2	3	3	4	3	4	3	4	3	4	31

17		E3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	32
18		E11	3	4	3	4	4	4	3	3	3	31
19		E15	3	3	3	3	4	4	4	4	3	31
20		E20	3	4	3	4	3	4	4	4	4	33
21	5	E1	3	3	3	4	3	3	4	4	4	31
22		E14	3	3	3	4	3	4	4	4	4	32
23		E16	SAKIT									
24		E25	3	3	3	3	4	3	4	3	4	30
25		E28	3	3	3	3	3	3	3	3	4	28
26		E31	3	4	3	3	4	4	4	4	3	32
27		6	E4	3	3	3	4	3	3	3	4	3
28	E6		3	4	3	3	4	3	4	3	3	30
29	E13		3	3	3	4	3	3	3	4	3	29
30	E22		3	4	3	3	3	4	4	3	3	30
31	E24		3	4	3	4	3	4	4	3	3	31
			Jumlah									912
			Rata-rata									30,4

Bengkulu,

Februari 2014

Pengamat I,


Melyan Iponi, S.Pd

NIP. 19780929 200312 2 006

Pengamat II,


Oty Damitri

A1E010019

LEMBAR OBSERVASI AFEKTIF SISWA

Nama Peneliti : Widita Sebayuri Setia

Subjek Penelitian : Kelas Eksperimen di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu

Pertemuan Ke : 3 (Tiga)

Konsep/Sub Konsep : Fluida/Hukum Archimedes dan peristiwa terapung, malayang dan tenggelam

Berilah penilaian Ibu terhadap afektif siswa dengan memberi skor dari 1-4 (1= kurang baik; 2 = cukup baik; 3= baik; 4= sangat baik; sesuai dengan rubrik penskoran aspek afektif) dibawah ini :

No	Kelompok	Nama siswa	Aspek Sikap									Jumlah skor
			Jujur	Bekerja teliti	Memiliki Rasa Ingin Tahu	Disiplin	Bertanggung jawab	Bekerja sama	Menyampaikan pendapat	Menjadi pendengar yang baik	Menanggapi pendapat orang lain	
1	1	E9	3	4	4	4	4	4	4	4	4	35
2		E10	4	4	3	4	4	4	3	4	3	33
3		E17	2	3	4	4	4	4	4	4	4	33
4		E18	3	3	4	4	4	4	4	4	3	33
5		E21	3	4	4	3	4	4	4	4	4	34
6	2	E5	3	4	4	4	4	4	3	4	4	34
7		E12	2	4	4	4	4	4	4	4	4	34
8		E26	4	4	3	4	4	4	3	4	3	33
9		E27	4	4	4	4	4	4	4	4	3	35
10		E30	3	4	4	4	4	4	3	4	3	33
11	3	E7	3	4	3	4	4	3	4	4	3	32
12		E8	4	4	3	4	4	4	4	4	4	35
13		E19	4	4	3	4	4	4	3	4	3	33
14		E23	4	4	4	4	4	4	3	4	4	35
15		E29	3	3	4	4	3	4	4	4	4	33

16	4	E2	3	4	3	4	4	4	4	4	3	33
17		E3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	35
18		E11	3	4	3	4	4	4	4	4	4	34
19		E15	4	3	4	4	4	3	4	4	3	33
20		E20	3	4	4	4	4	4	4	4	3	34
21	5	E1	3	4	4	4	4	4	3	4	3	33
22		E14	4	3	4	4	4	4	4	4	4	35
23		E16	SAKIT									
24		E25	3	3	4	4	4	4	3	4	4	33
25		E28	3	2	3	4	4	4	3	4	3	30
26		E31	3	3	4	4	4	4	4	4	4	34
27	6	E4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	32
28		E6	4	4	4	4	4	4	4	4	3	35
29		E13	3	3	4	4	4	4	4	4	3	33
30		E22	2	3	4	4	4	4	4	4	4	33
31		E24	3	4	3	4	4	4	3	4	4	33
			Jumlah									1005
			Rata-rata									33,5

Bengkulu,

Februari 2014

Pengamat I,


Melyan Iponi, S.Pd

NIP. 19780929 200312 2 006

Pengamat II,


Oty Damitri

A1E010019

16	4	K4	3	3	3	2	3	4	4	3	2	27
17		K14	3	3	2	4	4	4	3	3	2	28
18		K20	3	3	2	3	3	3	2	4	2	25
19		K21	3	3	2	3	3	3	3	2	2	24
20		K28	3	3	2	3	4	2	2	3	3	25
21	5	K3	3	2	2	3	3	3	2	2	3	23
22		K5	3	4	3	3	3	3	3	3	3	28
23		K10	2	2	3	3	2	3	2	4	2	23
24		K22	3	3	2	3	3	3	2	3	4	26
25		K29	3	2	2	3	2	3	4	3	3	25
26	K30	2	3	2	3	3	3	2	4	2	24	
27	6	K13	3	3	2	3	3	4	4	3	2	27
28		K15	3	4	4	4	4	4	2	4	3	32
29		K25	3	2	3	3	2	3	3	3	3	25
30		K27	3	2	2	4	4	4	3	3	3	28
31		K31	3	2	2	3	3	3	3	3	2	24
			Jumlah									811
			Rata-rata									26,2

Bengkulu,

Februari 2014

Pengamat I,



Sri Ratnawati, S.Pd

NIP. 19771101 200312 2 006

Pengamat II,



Oty Damitri

A1E010019

LEMBAR OBSERVASI AFEKTIF SISWA

Nama Peneliti : Widita Sebayuri Setia

Subjek Penelitian : Kelas Kontrol di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu

Pertemuan Ke : 2 (Dua)

Konsep/Sub Konsep : Fluida/ Hukum pokok hidrostatika dan Hukum Pascal

Berilah penilaian Ibu terhadap afektif siswa dengan memberi skor dari 1-4 (1= kurang baik; 2 = cukup baik; 3= baik; 4= sangat baik; sesuai dengan rubrik penskoran aspek afektif) dibawah ini :

No	Kelompok	Nama siswa	Aspek Sikap									Jumlah skor
			Jujur	Bekerja teliti	Memiliki Rasa Ingin Tahu	Disiplin	Bertanggung jawab	Bekerja sama	Menyampaikan pendapat	Menjadi pendengar yang baik	Menanggapi pendapat orang lain	
1	1	K2	3	4	3	3	4	4	3	3	4	31
2		K6	3	3	3	4	3	4	3	4	3	30
3		K7	3	4	3	3	4	4	3	4	3	31
4		K18	3	4	3	3	4	4	3	2	3	29
5		K26	4	4	3	4	4	4	4	4	3	34
6	2	K9	3	4	3	4	4	4	4	3	2	31
7		K11	3	3	3	4	4	4	3	3	3	30
8		K17	3	4	3	3	4	3	3	3	2	28
9		K19	3	3	2	4	3	4	4	4	3	30
10		K24	4	3	4	4	4	3	3	3	3	31
11	3	K1	3	4	2	3	4	4	2	3	4	29
12		K8	4	4	3	3	4	4	2	3	4	31
13		K12	3	3	4	4	4	3	3	4	2	30
14		K16	3	4	4	4	4	4	3	2	2	30
15		K23	3	3	3	4	4	4	3	3	3	30

16	4	K4	3	3	4	4	3	3	4	4	2	30
17		K14	3	4	3	3	3	3	3	4	2	28
18		K20	3	4	3	4	4	4	3	4	3	32
19		K21	3	3	3	4	4	3	3	3	3	29
20		K28	3	3	2	4	4	4	3	4	3	30
21	5	K3	3	4	3	3	4	4	3	4	3	31
22		K5	3	4	3	3	4	4	3	4	2	30
23		K10	3	4	3	4	4	3	3	4	3	31
24		K22	4	3	4	3	4	3	4	3	3	31
25		K29	3	4	3	4	3	4	3	3	3	30
26		K30	3	3	3	4	4	4	3	4	2	30
27	6	K13	3	3	4	3	4	4	3	4	3	31
28		K15	3	3	2	3	3	4	3	2	3	26
29		K25	3	4	3	4	4	4	3	4	2	31
30		K27	3	4	3	3	3	3	4	4	4	31
31		K31	4	3	3	3	4	3	4	4	3	31
			Jumlah									937
			Rata-rata									30,2

Bengkulu,

Februari 2014

Pengamat I,



Sri Ratnawati, S.Pd

NIP. 19771101 200312 2 006

Pengamat II,



Oty Damitri

A1E010019

LEMBAR OBSERVASI AFEKTIF SISWA

Nama Peneliti : Widita Sebayuri Setia

Subjek Penelitian : Kelas Kontrol di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu

Pertemuan Ke : 3 (Tiga)

Konsep/Sub Konsep : Fluida/Hukum Archimedes dan peristiwa terapung, malayang dan tenggelam

Berilah penilaian Ibu terhadap afektif siswa dengan memberi skor dari 1-4 (1= kurang baik; 2 = cukup baik; 3= baik; 4= sangat baik; sesuai dengan rubrik penskoran aspek afektif) dibawah ini :

No	Kelompok	Nama siswa	Aspek Sikap									Jumlah skor	
			Jujur	Bekerja teliti	Memiliki Rasa Ingin Tahu	Disiplin	Bertanggung jawab	Bekerja sama	Menyampaikan pendapat	Menjadi pendengar yang baik	Menanggapi pendapat orang lain		
1	1	K2	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	33
2		K6	4	4	3	4	4	4	2	4	4	2	31
3		K7	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	32
4		K18	3	2	4	4	4	4	3	3	4	4	31
5		K26	4	2	3	4	4	4	3	4	4	3	31
6	2	K9	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	32
7		K11	3	2	4	4	4	4	3	4	4	3	31
8		K17	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	33
9		K19	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	30
10		K24	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	33
11	3	K1	3	2	3	4	4	4	3	4	4	4	31
12		K8	4	4	3	4	4	4	2	3	4	2	30
13		K12	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	32
14		K16	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	33
15		K23	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	31

16	4	K4	3	2	4	4	4	4	4	4	3	32
17		K14	3	2	4	4	4	4	3	4	3	31
18		K20	3	4	4	4	4	4	3	3	4	33
19		K21	3	4	3	3	4	4	4	4	3	32
20		K28	3	4	3	4	3	4	3	3	3	30
21	5	K3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	32
22		K5	3	4	4	4	4	4	3	4	3	33
23		K10	3	4	3	4	3	4	3	4	3	31
24		K22	4	3	4	3	4	4	4	4	3	33
25		K29	3	4	3	4	4	4	3	4	2	31
26	K30	3	3	4	4	4	4	3	4	2	31	
27	6	K13	3	4	4	4	4	4	4	4	4	35
28		K15	3	4	3	3	4	4	3	3	3	30
29		K25	3	4	3	4	3	3	3	4	3	30
30		K27	3	4	4	3	3	4	4	4	3	32
31		K31	3	3	3	4	4	3	4	4	3	31
			Jumlah									981
			Rata-rata									31,7

Bengkulu,

Februari 2014

Pengamat I,


Sri Ratnawati, S.Pd

NIP. 19771101 200312 2 006

Pengamat II,


Oty Damitri

A1E010019

LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK SISWA

Nama Peneliti : Widita Sebayuri Setia
 Subjek Penelitian : Kelas Eksperimen di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu
 Pertemuan Ke : 1 (Satu)
 Konsep/Sub Konsep : Fluida/Hukum dasar tekanan, tekanan hidrostatik dan tekanan mutlak

Berilah penilaian Ibu terhadap psikomotorik siswa dengan memberi skor dari 1-4 (1= kurang baik; 2 = cukup baik; 3= baik; 4= sangat baik; sesuai dengan rubrik penskoran aspek psikomotorik) dibawah ini :

No	Kelompok	Nama siswa	L/P	Aspek yang dinilai			Jumlah skor	Nilai
				Merangkai alat percobaan	Menggunakan alat percobaan	Melakukan pengukuran		
1	1	E9	P	3	3	3	9	75
2		E10	L	3	2	2	7	58
3		E17	P	3	2	3	8	67
4		E18	P	2	3	3	8	67
5		E21	L	3	3	2	8	67
6	2	E5	P	3	4	4	11	92
7		E12	L	2	3	4	9	75
8		E26	L	2	3	4	10	83
9		E27	P	3	3	2	8	67
10		E30	P	3	3	3	9	75
11	3	E7	L	3	3	3	9	75
12		E8	L	3	3	4	10	83
13		E19	P	3	3	3	9	75
14		E23	P	3	4	3	10	83
15		E29	P	3	3	3	9	75

16	4	E2	L	4	3	4	11	92	
17		E3	P	3	4	4	11	92	
18		E11	L	3	3	4	10	83	
19		E15	P	3	3	3	9	75	
20		E20	P	3	3	4	10	83	
21	5	E1	L	3	3	3	9	75	
22		E14	L	4	3	2	9	75	
23		E16	L	SAKIT					
24		E25	P	3	2	4	9	75	
25		E28	P	3	3	4	10	83	
26		E31	P	4	3	3	10	83	
27	6	E4	L	4	3	3	10	83	
28		E6	P	4	4	4	12	100	
29		E13	P	2	4	3	9	75	
30		E22	L	3	3	4	10	83	
31		E24	P	3	3	4	10	83	
Jumlah							283	2358	
Rata-rata							9,4	79	

Keterangan:

Nilai diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Bengkulu,

Februari 2014

Pengamat I,



Melyan Iponi, S.Pd

NIP. 19780929 200312 2 006

LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK SISWA

Nama Peneliti : Widita Sebayuri Setia
 Subjek Penelitian : Kelas Eksperimen di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu
 Pertemuan Ke : 1 (Satu)
 Konsep/Sub Konsep : Fluida/Hukum dasar tekanan, tekanan hidrostatik dan tekanan mutlak

Berilah penilaian Ibu terhadap psikomotorik siswa dengan memberi skor dari 1-4 (1= kurang baik; 2 = cukup baik; 3= baik; 4= sangat baik; sesuai dengan rubrik penskoran aspek psikomotorik) dibawah ini :

No	Kelompok	Nama siswa	L/P	Aspek yang dinilai			Jumlah skor	Nilai
				Merangkai alat percobaan	Menggunakan alat percobaan	Melakukan pengukuran		
1	1	E9	P	3	3	4	10	83
2		E10	L	3	4	3	10	83
3		E17	P	3	3	3	9	75
4		E18	P	3	3	3	9	75
5		E21	L	3	3	3	9	75
6	2	E5	P	3	4	3	10	83
7		E12	L	3	3	4	10	83
8		E26	L	3	3	3	9	75
9		E27	P	3	3	3	9	75
10		E30	P	3	3	3	9	75
11	3	E7	L	3	3	4	10	83
12		E8	L	3	3	3	9	75
13		E19	P	2	3	3	8	67
14		E23	P	3	4	3	10	83
15		E29	P	3	2	3	8	67

16	4	E2	L	3	3	4	10	83		
17		E3	P	4	4	4	12	100		
18		E11	L	3	4	4	11	92		
19		E15	P	2	2	3	7	58		
20		E20	P	3	3	3	9	75		
21	5	E1	L	3	2	2	7	58		
22		E14	L	3	3	2	8	67		
23		E16	L	SAKIT						
24		E25	P	2	3	3	8	67		
25		E28	P	3	3	3	9	75		
26		E31	P	3	3	3	9	75		
27	6	E4	L	4	3	4	11	92		
28		E6	P	3	3	4	10	83		
29		E13	P	3	4	3	10	83		
30		E22	L	3	3	3	9	75		
31		E24	P	2	3	2	7	58		
Jumlah							276	2300		
Rata-rata							9,2	77		

Keterangan:

Nilai diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Bengkulu,

Februari 2014

Pengamat II,



Oty Damitri

A1E010019

LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK SISWA

Nama Peneliti : Widita Sebayuri Setia
 Subjek Penelitian : Kelas Eksperimen di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu
 Pertemuan Ke : 2 (Dua)
 Konsep/Sub Konsep : Fluida/Hukum pokok hidrostatika dan Hukum Pascal

Berilah penilaian Ibu terhadap psikomotorik siswa dengan memberi skor dari 1-4 (1= kurang baik; 2 = cukup baik; 3= baik; 4= sangat baik; sesuai dengan rubrik penskoran aspek psikomotorik) dibawah ini :

No	Kelompok	Nama siswa	L/P	Aspek yang dinilai			Jumlah skor	Nilai
				Merangkai alat percobaan	Menggunakan alat percobaan	Melakukan pengukuran		
1	1	E9	P	3	4	4	11	92
2		E10	L	3	3	4	10	83
3		E17	P	4	4	3	11	92
4		E18	P	3	2	3	8	67
5		E21	L	4	4	2	10	83
6	2	E5	P	3	4	4	11	92
7		E12	L	3	3	3	9	75
8		E26	L	4	3	4	11	92
9		E27	P	3	3	3	9	75
10		E30	P	4	4	3	11	92
11	3	E7	L	3	3	3	9	75
12		E8	L	4	3	3	10	83
13		E19	P	4	3	3	10	83
14		E23	P	4	3	3	10	83
15		E29	P	3	2	3	8	67

16	4	E2	L	3	3	4	10	83	
17		E3	P	4	3	4	11	92	
18		E11	L	3	3	3	9	75	
19		E15	P	2	3	3	8	67	
20		E20	P	3	4	3	10	83	
21	5	E1	L	4	3	4	11	92	
22		E14	L	4	3	2	9	75	
23		E16	L	SAKIT					
24		E25	P	3	4	4	11	92	
25		E28	P	4	3	4	11	92	
26		E31	P	3	3	4	10	83	
27	6	E4	L	3	3	3	9	75	
28		E6	P	4	3	3	10	83	
29		E13	P	4	3	4	11	92	
30		E22	L	4	3	4	11	92	
31		E24	P	3	3	4	10	83	
Jumlah							299	2492	
Rata-rata							10	83,1	

Keterangan:

Nilai diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Bengkulu,

Februari 2014

Pengamat I,



Melyan Iponi, S.Pd

NIP. 19780929 200312 2 006

LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK SISWA

Nama Peneliti : Widita Sebayuri Setia
 Subjek Penelitian : Kelas Eksperimen di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu
 Pertemuan Ke : 2 (Dua)
 Konsep/Sub Konsep : Fluida/Hukum pokok hidrostatika dan Hukum Pascal

Berilah penilaian Ibu terhadap psikomotorik siswa dengan memberi skor dari 1-4 (1= kurang baik; 2 = cukup baik; 3= baik; 4= sangat baik; sesuai dengan rubrik penskoran aspek psikomotorik) dibawah ini :

No	Kelompok	Nama siswa	L/P	Aspek yang dinilai			Jumlah skor	Nilai
				Merangkai alat percobaan	Menggunakan alat percobaan	Melakukan pengukuran		
1	1	E9	P	3	4	4	11	92
2		E10	L	3	3	3	9	75
3		E17	P	3	3	3	9	75
4		E18	P	3	3	4	10	83
5		E21	L	4	4	3	11	92
6	2	E5	P	3	4	4	11	92
7		E12	L	3	4	3	10	83
8		E26	L	3	3	4	10	83
9		E27	P	3	4	4	11	92
10		E30	P	3	3	3	9	75
11	3	E7	L	3	3	4	10	83
12		E8	L	3	4	4	11	92
13		E19	P	2	3	3	8	67
14		E23	P	3	3	3	9	75
15		E29	P	3	3	4	10	83

16	4	E2	L	4	4	4	12	100		
17		E3	P	4	3	3	10	83		
18		E11	L	3	3	4	10	83		
19		E15	P	4	3	3	10	83		
20		E20	P	3	3	3	9	75		
21	5	E1	L	3	3	3	9	75		
22		E14	L	4	3	4	11	92		
23		E16	L	SAKIT						
24		E25	P	3	2	3	8	67		
25		E28	P	2	3	3	8	67		
26		E31	P	3	4	4	11	92		
27	6	E4	L	4	3	3	10	83		
28		E6	P	4	4	3	11	92		
29		E13	P	3	2	3	8	67		
30		E22	L	3	3	4	10	83		
31		E24	P	3	3	4	10	83		
Jumlah							296	2467		
Rata-rata							9,9	82,2		

Keterangan:

Nilai diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Bengkulu,

Februari 2014

Pengamat II,



Oty Damitri

A1E010019

LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK SISWA

Nama Peneliti : Widita Sebayuri Setia
 Subjek Penelitian : Kelas Eksperimen di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu
 Pertemuan Ke : 3 (Tiga)
 Konsep/Sub Konsep : Fluida/Hukum Archimedes dan peristiwa terapung, melayang dan tenggelam.

Berilah penilaian Ibu terhadap psikomotorik siswa dengan memberi skor dari 1-4 (1= kurang baik; 2 = cukup baik; 3= baik; 4= sangat baik; sesuai dengan rubrik penskoran aspek psikomotorik) dibawah ini :

No	Kelompok	Nama siswa	L/P	Aspek yang dinilai			Jumlah skor	Nilai
				Merangkai alat percobaan	Menggunakan alat percobaan	Melakukan pengukuran		
1	1	E9	P	4	4	4	12	100
2		E10	L	3	4	3	10	83
3		E17	P	3	4	3	10	83
4		E18	P	3	4	4	11	92
5		E21	L	4	4	3	11	92
6	2	E5	P	4	3	3	10	83
7		E12	L	3	3	3	9	75
8		E26	L	3	3	3	9	75
9		E27	P	4	3	4	11	92
10		E30	P	4	4	3	11	92
11	3	E7	L	3	3	4	10	83
12		E8	L	4	4	4	12	100
13		E19	P	4	4	4	12	100
14		E23	P	3	3	4	10	83
15		E29	P	3	4	4	11	92

16	4	E2	L	3	3	3	9	75		
17		E3	P	4	3	4	11	92		
18		E11	L	3	3	4	10	83		
19		E15	P	3	4	4	11	92		
20		E20	P	3	4	4	11	92		
21	5	E1	L	4	4	3	11	92		
22		E14	L	4	4	3	11	92		
23		E16	L	SAKIT						
24		E25	P	4	3	3	10	83		
25		E28	P	3	3	3	9	75		
26		E31	P	3	3	3	9	75		
27	6	E4	L	3	4	4	11	92		
28		E6	P	4	4	4	12	100		
29		E13	P	4	3	3	10	83		
30		E22	L	3	4	4	11	92		
31		E24	P	3	3	3	9	75		
Jumlah							314	2617		
Rata-rata							10,5	87,2		

Keterangan:

Nilai diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Bengkulu,

Februari 2014

Pengamat I,



Melyan Iponi, S.Pd

NIP. 19780929 200312 2 006

LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK SISWA

Nama Peneliti : Widita Sebayuri Setia
 Subjek Penelitian : Kelas Eksperimen di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu
 Pertemuan Ke : 3 (Tiga)
 Konsep/Sub Konsep : Fluida/Hukum Archimedes dan peristiwa terapung, melayang dan tenggelam.

Berilah penilaian Ibu terhadap psikomotorik siswa dengan memberi skor dari 1-4 (1= kurang baik; 2 = cukup baik; 3= baik; 4= sangat baik; sesuai dengan rubrik penskoran aspek psikomotorik) dibawah ini :

No	Kelompok	Nama siswa	L/P	Aspek yang dinilai			Jumlah skor	Nilai
				Merangkai alat percobaan	Menggunakan alat percobaan	Melakukan pengukuran		
1	1	E9	P	3	4	4	11	92
2		E10	L	3	4	3	10	83
3		E17	P	4	4	3	11	92
4		E18	P	3	4	4	11	92
5		E21	L	3	3	3	9	75
6	2	E5	P	3	4	4	11	92
7		E12	L	3	4	3	10	83
8		E26	L	3	4	4	11	92
9		E27	P	3	3	3	9	75
10		E30	P	3	4	3	10	83
11	3	E7	L	4	3	4	11	92
12		E8	L	4	3	4	11	92
13		E19	P	3	4	3	10	83
14		E23	P	3	4	4	11	92
15		E29	P	3	4	3	10	83

16	4	E2	L	4	4	4	12	100		
17		E3	P	4	4	4	12	100		
18		E11	L	4	3	4	11	92		
19		E15	P	3	3	4	10	83		
20		E20	P	3	4	3	10	83		
21	5	E1	L	3	4	3	10	83		
22		E14	L	4	3	3	10	83		
23		E16	L	SAKIT						
24		E25	P	4	4	3	11	92		
25		E28	P	3	4	4	11	92		
26		E31	P	3	3	4	10	83		
27	6	E4	L	4	3	3	10	83		
28		E6	P	4	3	4	11	92		
29		E13	P	4	4	3	11	92		
30		E22	L	3	4	4	11	92		
31		E24	P	3	3	4	10	83		
Jumlah							316	2633		
Rata-rata							10,5	87,8		

Keterangan:

Nilai diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Bengkulu,

Februari 2014

Pengamat II,



Oty Damitri
A1E0100196

LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK SISWA

Nama Peneliti : Widita Sebayuri Setia
 Subjek Penelitian : Kelas Kontrol di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu
 Pertemuan Ke : 1 (Satu)
 Konsep/Sub Konsep : Fluida/Hukum dasar tekanan, tekanan hidrostatik dan tekanan mutlak

Berilah penilaian Ibu terhadap psikomotorik siswa dengan memberi skor dari 1-4 (1= kurang baik; 2 = cukup baik; 3= baik; 4= sangat baik; sesuai dengan rubrik penskoran aspek psikomotorik) dibawah ini :

No	Kelompok	Nama siswa	L/P	Aspek yang dinilai			Jumlah skor	Nilai
				Merangkai alat percobaan	Menggunakan alat percobaan	Melakukan pengukuran		
1	1	K2	L	3	4	4	11	92
2		K6	P	3	2	3	8	67
3		K7	P	3	2	3	8	67
4		K18	P	3	3	3	9	75
5		K26	P	4	4	4	12	100
6	2	K9	L	2	4	4	10	83
7		K11	P	3	3	4	10	83
8		K17	P	3	3	4	10	83
9		K19	P	4	3	3	10	83
10		K24	L	4	4	3	11	92
11	3	K1	L	3	3	3	9	75
12		K8	L	3	3	3	9	75
13		K12	L	3	3	3	9	75
14		K16	L	3	3	3	9	75
15		K23	P	3	3	3	9	75

16	4	K4	P	3	2	4	9	75
17		K14	L	3	3	4	10	83
18		K20	L	3	3	3	9	75
19		K21	L	3	4	3	10	83
20		K28	P	4	3	3	10	83
21	5	K3	L	3	3	3	9	75
22		K5	L	3	4	4	11	92
23		K10	P	3	3	3	9	75
24		K22	P	4	3	3	10	83
25		K29	P	3	3	4	10	83
26		K30	P	3	4	3	10	83
27	6	K13	P	4	4	4	12	100
28		K15	P	3	4	3	10	83
29		K25	L	3	3	3	9	75
30		K27	L	3	4	4	11	92
31		K31	P	3	3	4	10	83
Jumlah							303	2525
Rata-rata							9,8	81,5

Keterangan:

Nilai diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Bengkulu, Februari 2014

Pengamat I,



Sri Ratnawati, S.Pd

NIP. 19771101 200312 2 006

LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK SISWA

Nama Peneliti : Widita Sebayuri Setia
 Subjek Penelitian : Kelas Kontrol di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu
 Pertemuan Ke : 1 (Satu)
 Konsep/Sub Konsep : Fluida/Hukum dasar tekanan, tekanan hidrostatik dan tekanan mutlak

Berilah penilaian Ibu terhadap psikomotorik siswa dengan memberi skor dari 1-4 (1= kurang baik; 2 = cukup baik; 3= baik; 4= sangat baik; sesuai dengan rubrik penskoran aspek psikomotorik) dibawah ini :

No	Kelompok	Nama siswa	L/P	Aspek yang dinilai			Jumlah skor	Nilai
				Merangkai alat percobaan	Menggunakan alat percobaan	Melakukan pengukuran		
1	1	K2	L	3	3	3	9	75
2		K6	P	3	4	3	10	83
3		K7	P	3	2	3	8	67
4		K18	P	3	3	3	9	75
5		K26	P	3	3	3	9	75
6	2	K9	L	2	4	4	10	83
7		K11	P	3	3	3	9	75
8		K17	P	3	2	2	7	58
9		K19	P	2	2	1	5	42
10		K24	L	2	3	3	8	67
11	3	K1	L	2	3	3	8	67
12		K8	L	3	4	3	10	83
13		K12	L	3	3	4	10	83
14		K16	L	3	2	2	7	58
15		K23	P	2	4	4	10	83

16	4	K4	P	2	2	2	6	50
17		K14	L	3	3	3	9	75
18		K20	L	3	3	3	9	75
19		K21	L	2	2	3	7	58
20		K28	P	2	3	3	8	67
21	5	K3	L	3	3	3	9	75
22		K5	L	3	3	3	9	75
23		K10	P	2	2	3	7	58
24		K22	P	2	3	3	8	67
25		K29	P	3	2	2	7	58
26		K30	P	3	2	2	7	58
27	6	K13	P	3	3	4	10	83
28		K15	P	3	2	3	8	67
29		K25	L	2	2	2	6	50
30		K27	L	2	2	4	8	67
31		K31	P	2	2	3	7	58
Jumlah							254	2117
Rata-rata							8,2	68,3

Keterangan:

Nilai diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Bengkulu,

Februari 2014

Pengamat II,



Oty Damitri

A1E0100196

LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK SISWA

Nama Peneliti : Widita Sebayuri Setia
 Subjek Penelitian : Kelas Kontrol di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu
 Pertemuan Ke : 2 (Dua)
 Konsep/Sub Konsep : Fluida/Hukum pokok hidrostatika dan Hukum Pascal

Berilah penilaian Ibu terhadap psikomotorik siswa dengan memberi skor dari 1-4 (1= kurang baik; 2 = cukup baik; 3= baik; 4= sangat baik; sesuai dengan rubrik penskoran aspek psikomotorik) dibawah ini :

No	Kelompok	Nama siswa	L/P	Aspek yang dinilai			Jumlah skor	Nilai
				Merangkai alat percobaan	Menggunakan alat percobaan	Melakukan pengukuran		
1	1	K2	L	3	4	4	11	92
2		K6	P	3	3	3	9	75
3		K7	P	4	4	3	11	92
4		K18	P	3	4	3	10	83
5		K26	P	3	3	4	10	83
6	2	K9	L	3	4	4	11	92
7		K11	P	3	3	3	9	75
8		K17	P	3	3	3	9	75
9		K19	P	3	3	3	9	75
10		K24	L	3	4	4	11	92
11	3	K1	L	3	3	2	8	67
12		K8	L	3	4	3	10	83
13		K12	L	3	2	4	9	75
14		K16	L	4	4	3	11	92
15		K23	P	3	3	4	10	83

16	4	K4	P	3	2	3	8	67
17		K14	L	3	3	4	10	83
18		K20	L	4	3	4	11	92
19		K21	L	4	3	3	10	83
20		K28	P	3	3	3	9	75
21	5	K3	L	3	3	4	10	83
22		K5	L	4	3	3	10	83
23		K10	P	3	4	3	10	83
24		K22	P	4	3	3	10	83
25		K29	P	3	4	3	10	83
26		K30	P	2	4	4	10	83
27	6	K13	P	3	4	4	11	92
28		K15	P	3	3	4	10	83
29		K25	L	3	3	3	9	75
30		K27	L	4	4	4	12	100
31		K31	P	3	4	3	10	83
Jumlah							308	2567
Rata-rata							9,9	82,8

Keterangan:

Nilai diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Bengkulu, Februari 2014

Pengamat I,



Sri Ratnawati, S.Pd

NIP. 19771101 200312 2 006

LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK SISWA

Nama Peneliti : Widita Sebayuri Setia
 Subjek Penelitian : Kelas Kontrol di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu
 Pertemuan Ke : 2 (Dua)
 Konsep/Sub Konsep : Fluida/Hukum pokok hidrostatika dan Hukum Pascal

Berilah penilaian Ibu terhadap psikomotorik siswa dengan memberi skor dari 1-4 (1= kurang baik; 2 = cukup baik; 3= baik; 4= sangat baik; sesuai dengan rubrik penskoran aspek psikomotorik) dibawah ini :

No	Kelompok	Nama siswa	L/P	Aspek yang dinilai			Jumlah skor	Nilai
				Merangkai alat percobaan	Menggunakan alat percobaan	Melakukan pengukuran		
1	1	K2	L	4	4	4	12	100
2		K6	P	3	3	4	10	83
3		K7	P	3	3	4	10	83
4		K18	P	3	3	3	9	75
5		K26	P	3	3	4	10	83
6	2	K9	L	3	4	4	11	92
7		K11	P	4	4	2	10	83
8		K17	P	4	3	4	11	92
9		K19	P	4	3	4	11	92
10		K24	L	3	3	4	10	83
11	3	K1	L	3	3	3	9	75
12		K8	L	3	3	3	9	75
13		K12	L	3	2	3	8	67
14		K16	L	3	4	3	10	83
15		K23	P	3	3	3	9	75
16	4	K4	P	3	4	4	11	92

17		K14	L	3	3	3	9	75
18		K20	L	3	3	4	10	83
19		K21	L	3	3	3	9	75
20		K28	P	3	4	3	10	83
21	5	K3	L	3	4	3	10	83
22		K5	L	4	3	4	11	92
23		K10	P	3	4	3	10	83
24		K22	P	4	3	4	11	92
25		K29	P	3	3	3	9	75
26		K30	P	4	2	3	9	75
27	6	K13	P	3	3	4	10	83
28		K15	P	3	3	4	10	83
29		K25	L	4	2	4	10	83
30		K27	L	4	4	3	11	92
31		K31	P	4	3	3	10	83
Jumlah							309	2575
Rata-rata							10	83,1

Keterangan:

Nilai diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Bengkulu,

Februari 2014

Pengamat II,



Oty Damitri

A1E0100196

Lampiran 25

LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK SISWA

Nama Peneliti : Widita Sebayuri Setia
 Subjek Penelitian : Kelas Kontrol di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu
 Pertemuan Ke : 3 (Tiga)
 Konsep/Sub Konsep : Fluida/Hukum Archimedes dan peristiwa terapung, melayang dan tenggelam.

Berilah penilaian Ibu terhadap psikomotorik siswa dengan memberi skor dari 1-4 (1= kurang baik; 2 = cukup baik; 3= baik; 4= sangat baik; sesuai dengan rubrik penskoran aspek psikomotorik) dibawah ini :

No	Kelompok	Nama siswa	L/P	Aspek yang dinilai			Jumlah skor	Nilai
				Merangkai alat percobaan	Menggunakan alat percobaan	Melakukan pengukuran		
1	1	K2	L	3	3	4	10	83
2		K6	P	3	2	3	8	67
3		K7	P	2	3	3	8	67
4		K18	P	3	2	3	8	67
5		K26	P	3	4	3	10	83
6	2	K9	L	3	3	4	10	83
7		K11	P	3	3	2	8	67
8		K17	P	3	2	2	7	58
9		K19	P	3	3	3	9	75
10		K24	L	3	4	3	10	83
11	3	K1	L	3	3	4	10	83
12		K8	L	3	4	4	11	92
13		K12	L	3	3	4	10	83
14		K16	L	3	3	4	10	83
15		K23	P	4	4	3	11	92
16	4	K4	P	3	3	3	9	75
17		K14	L	3	4	3	10	83

18		K20	L	4	3	3	10	83	
19		K21	L	3	3	4	10	83	
20		K28	P	3	3	2	8	67	
21	5	K3	L	4	3	3	10	83	
22		K5	L	3	4	3	10	83	
23		K10	P	3	3	2	8	67	
24		K22	P	3	3	3	9	75	
25		K29	P	3	4	4	11	92	
26		K30	P	3	4	3	10	83	
27	6	K13	P	4	2	4	10	83	
28		K15	P	3	2	3	8	67	
29		K25	L	4	3	3	10	83	
30		K27	L	3	3	4	10	83	
31		K31	P	3	3	3	9	75	
		Jumlah						292	2433
		Rata-rata						9,7	81,1

Keterangan:

Nilai diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Bengkulu, Februari 2014

Pengamat I,



Sri Ratnawati, S.Pd

NIP. 19771101 200312 2 006

LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK SISWA

Nama Peneliti : Widita Sebayuri Setia
 Subjek Penelitian : Kelas Kontrol di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu
 Pertemuan Ke : 3 (Tiga)
 Konsep/Sub Konsep : Fluida/Hukum Archimedes dan peristiwa terapung, melayang dan tenggelam.

Berilah penilaian Ibu terhadap psikomotorik siswa dengan memberi skor dari 1-4 (1= kurang baik; 2 = cukup baik; 3= baik; 4= sangat baik; sesuai dengan rubrik penskoran aspek psikomotorik) dibawah ini :

No	Kelompok	Nama siswa	L/P	Aspek yang dinilai			Jumlah skor	Nilai
				Merangkai alat percobaan	Menggunakan alat percobaan	Melakukan pengukuran		
1	1	K2	L	3	3	4	10	83
2		K6	P	3	4	4	11	92
3		K7	P	4	3	4	11	92
4		K18	P	4	3	4	11	92
5		K26	P	3	4	3	10	83
6	2	K9	L	3	4	4	11	92
7		K11	P	3	3	4	10	83
8		K17	P	3	4	3	10	83
9		K19	P	4	3	4	11	92
10		K24	L	3	4	4	11	92
11	3	K1	L	3	3	4	10	83
12		K8	L	3	3	3	9	75
13		K12	L	4	2	3	9	75
14		K16	L	4	3	3	10	83
15		K23	P	3	4	3	10	83
16	4	K4	P	4	3	4	11	92
17		K14	L	4	3	4	11	92

18		K20	L	3	3	4	10	83	
19		K21	L	2	4	3	9	75	
20		K28	P	3	3	4	10	83	
21	5	K3	L	4	3	3	10	83	
22		K5	L	3	4	3	10	83	
23		K10	P	3	3	4	10	83	
24		K22	P	4	4	3	11	92	
25		K29	P	3	4	3	10	83	
26		K30	P	3	4	4	11	92	
27	6	K13	P	3	4	4	11	92	
28		K15	P	3	3	4	10	83	
29		K25	L	4	3	3	10	83	
30		K27	L	3	3	4	10	83	
31		K31	P	4	3	4	11	92	
		Jumlah						319	2658
		Rata-rata						10,3	85,8

Keterangan:

Nilai diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Bengkulu,

Februari 2014

Pengamat II,



Oty Damitri

A1E0100196

SILABUS FISIKA

Nama sekolah : SMA Negeri 2 Kota Bengkulu

Kelas/Semester : XI/2

Standar Kompetensi : 2. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi waktu	Sumber belajar/alat-bahan
2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	<p>KONSEP DASAR TEKANAN</p> <p>TEKANAN HIDROSTATIS</p> <p>TEKANAN MUTLAK PADA SUATU KEDALAMAN ZAT CAIR</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan konsep dasar tekanan, tekanan hidrostatik dan tekanan mutlak • Memformulasikan hukum dasar tekanan, tekanan hidrostatik dan tekanan mutlak 	<p>Kognitif:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Mendeskripsikan</u> pengertian tekanan • <u>Memformulasikan</u> hukum dasar tekanan • <u>Mendeskripsikan</u> pengertian tekanan hidrostatik • <u>Memformulasikan</u> tekanan hidrostatik • <u>Mendeskripsikan</u> pengertian tekanan mutlak • <u>Memformulasikan</u> tekanan mutlak • <u>Menyebutkan</u> contoh tekanan dalam kehidupan sehari – hari <p>Afektif:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Karakter</u>: bekerja teliti, disiplin, jujur dan memiliki rasa ingin tahu. • <u>Keterampilan sosial</u>: bekerja sama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain. 	<p>Tes tertulis</p> <p><i>(Pretest dan posttest)</i></p> <p>Lembar Observasi Afektif</p>	2 x 45'	<ul style="list-style-type: none"> • Buku Fisika Untuk SMA Kelas XI Semester 2 Marthen Kanginan • Buku referensi lain yang relevan, lingkungan, alat, dan bahan percobaan • Botol plastik yang dilubangi • Penggaris • Air • Minyak • Plester

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi waktu	Sumber belajar/alat-bahan
			<p>yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.</p> <p>Psikomotorik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terampil dalam merangkai alat percobaan hukum Pascal. • Terampil menggunakan alat saat melakukan percobaan hukum Pascal. • Terampil melakukan pengukuran dalam percobaan. 	Lembar Observasi Psikomotorik		200 gram
	HUKUM ARCHIMEDES	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan hukum Archimedes • Memformulasikan hukum Archimedes • Memahami peristiwa terapung, melayang dan tenggelam 	<p>Kognitif:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Mendeskripsikan</u> bunyi hukum Archimedes • <u>Memformulasikan</u> hukum Archimedes • <u>Menganalisis</u> peristiwa terapung, melayang dan tenggelam <p>Afektif:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Karakter</u>: bekerja teliti, disiplin, jujur dan memiliki rasa ingin tahu. • <u>Keterampilan sosial</u>: bekerja sama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain. 	<p>Tes tertulis (<i>Pretest dan posttest</i>)</p> <p>Lembar Observasi Afektif</p>	2 x 45'	<ul style="list-style-type: none"> • Buku Fisika Untuk SMA Kelas XI Semester 2 Marthen Kanginan • Buku referensi lain yang relevan, lingkungan, alat, dan bahan percobaan • Gelas berpancuran • Gelas ukur

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi waktu	Sumber belajar/alat-bahan
			Psikomotorik: <ul style="list-style-type: none"> • Terampil dalam merangkai alat percobaan hukum Archimedes. • Terampil menggunakan alat saat melakukan percobaan hukum Archimedes. • Terampil melakukan pengukuran dalam percobaan. 	Lembar Observasi Psikomotorik		<ul style="list-style-type: none"> • Beban 50 gram (6 buah) • Neraca pegas • Air

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan : **SMA**
Mata Pelajaran : **Fisika**
Kelas/Semester : **XI/2**
Alokasi Waktu : **2 x 45 Menit (2 jp)**
Pertemuan ke- : **I (Pertama)**

A. Standar Kompetensi

- 2 Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah

B. Kompetensi Dasar

- 2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

C. Indikator

1. Kognitif:

a. Proses

Melakukan percobaan untuk membuktikan bahwa semakin dalam air masuk semakin besar tekanannya, mengikuti langkah sebagai berikut:

- 1) Merumuskan masalah
- 2) Merumuskan hipotesis
- 3) Mengidentifikasi besaran – besaran yang terlibat
- 4) Mengumpulkan data
- 5) Menganalisis data hasil percobaan
- 6) Menyimpulkan.

b. Produk

- Mendeskripsikan pengertian tekanan
- Memformulasikan hukum dasar tekanan
- Mendeskripsikan pengertian tekanan hidrostatik
- Memformulasikan tekanan hidrostatik
- Mendeskripsikan pengertian tekanan mutlak
- Memformulasikan tekanan mutlak
- Menyebutkan contoh tekanan dalam kehidupan sehari – hari

2. Afektif:

- a. Karakter: bekerja teliti, disiplin, jujur, memiliki rasa ingin tahu dan bertanggung jawab.
- b. Keterampilan sosial: bekerja sama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

3. Psikomotorik:

- a. Terampil dalam merangkai alat percobaan tekanan hidrostatis
- b. Terampil menggunakan alat saat melakukan percobaan tekanan hidrostatis
- c. Terampil melakukan pengukuran dalam percobaan

D. Tujuan Pembelajaran**1. Kognitif****a. Proses**

Disediakan seperangkat alat percobaan, siswa dapat melakukan percobaan untuk membuktikan bahwa semakin dalam air masuk semakin besar tekanannya, sesuai dengan rincian tugas yang ditentukan di LKS meliputi : merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi besaran – besaran yang terlibat, menyusun data berdasarkan percobaan, menganalisis data dan menyimpulkan.

b. Produk:

1. Dengan kalimat sendiri, siswa dapat mendeskripsikan pengertian tekanan.
2. Disediakan seperangkat buku panduan belajar, siswa dapat memformulasikan hukum dasar tekanan
3. Disediakan seperangkat buku panduan belajar, siswa dapat mendeskripsikan pengertian tekanan hidrostatis.
4. Dengan melakukan percobaan secara langsung, siswa dapat memformulasikan tekanan hidrostatis
5. Disediakan seperangkat buku panduan belajar, siswa dapat mendeskripsikan pengertian tekanan mutlak.
6. Dengan melakukan percobaan secara langsung, siswa dapat memformulasikan tekanan mutlak pada suatu kedalaman zat cair.
7. Disediakan seperangkat buku panduan belajar, siswa dapat menyebutkan contoh tekanan dalam kehidupan sehari – hari.

2. Afektif:

- a. Karakter: bekerja teliti, disiplin, jujur, memiliki rasa ingin tahu dan bertanggung jawab.
- b. Keterampilan sosial: bekerja sama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

3. Psikomotorik:

Disediakan seperangkat alat percobaan, siswa dapat membuktikan bahwa semakin dalam air masuk semakin besar tekanannya.

E. Materi Pembelajaran**Tekanan**

Tekanan adalah besarnya gaya yang bekerja per satuan luas bidang. Secara matematis:

$$P = \frac{F}{A}$$

dengan:

P = Tekanan (N/m² atau Pa)

F = Gaya (N)

A = Luas penampang (m²)

Contoh aplikasi tekanan dalam kehidupan sehari – hari :

- Untuk memotong diperlukan pisau yang tajam
- Paku payung dapat ditancapkan dengan mudah pada kayu hanya dengan menggunakan ibu jari
- Kita akan merasa sakit jika terkena benda runcing
- Bentuk kepala pesawat terbang atau kapal biasanya lancip

Tekanan Hidrostatik

Fluida atau zat alir adalah zat yang dapat mengalir (zat cair atau gas). Fluida dibedakan menjadi dua, yaitu fluida statis (fluida tak bergerak) dan fluida dinamis (fluida bergerak). Tekanan hidrostatik adalah tekanan yang ditimbulkan oleh fluida. Secara matematis tekanan hidrostatik dirumuskan dengan:

$$P_h = \rho \cdot g \cdot h$$

dimana:

P_h = Tekanan hidrostatik (N/m² atau Pa)

ρ = massa jenis fluida (kg/m³)

g = percepatan gravitasi bumi (m/s²)

Tekanan Mutlak pada Suatu Kedalaman Zat Cair

Tekanan mutlak pada kedalaman h dalam zat cair dapat ditentukan dengan persamaan:

$$P = P_0 + \rho \cdot g \cdot h$$

dimana:

P = Tekanan mutlak (N/m^2 atau Pa)

P_0 = Tekanan atmosfer ($1,01 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ atau Pa)

$\rho \cdot g \cdot h$ = Tekanan Hidrostatik (N/m^2 atau Pa)

Catatan: Bahan ajar tentang fluida pada [buku siswa](#) (terlampir)

F. Model dan Metode Pembelajaran :

Model Pembelajaran : Kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT)

Metode Pembelajaran : Eksperimen

Strategi Pembelajaran

Tatap Muka	Terstruktur	Mandiri
<ul style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan hukum dasar tekanan, tekanan hidrostatik dan tekanan mutlak. 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan tentang tekanan hidrostatik. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat membuktikan bahwa semakin dalam air masuk semakin besar tekanannya secara berkelompok.

G. Alat dan Bahan

1. Botol plastik yang dilubangi
2. Penggaris/Mistar
3. Air
4. Minyak

H. Kegiatan Belajar Mengajar

Pertemuan I (2 x 45 menit)

Tahap Pembelajaran	Karakter yang dikembangkan
<p>Kegiatan Awal (25 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan salam kepada siswa dan mengkondisikan siswa agar siap belajar. Guru mengecek kehadiran siswa. Guru memberikan tes awal. <p>Fase 1 : Menyampaikan Tujuan Pembelajaran dan mempersiapkan siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengajak siswa untuk mengingat kembali tentang tekanan melalui apersepsi. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. 	<p>Disiplin</p> <p>Rasa Ingin Tahu, Teliti, Disiplin, Jujur</p> <p>Menyampaikan pendapat</p> <p>Menanggapi pendapat orang lain</p> <p>Menjadi pendengar yang baik</p>

Tahap Pembelajaran	Karakter yang dikembangkan
<p>Kegiatan Inti (40 menit)</p> <p>a. Eksplorasi</p> <p><i>Fase 1 : Penomoran</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk duduk secara berkelompok kemudian menomori siswa secara acak. • Guru menyajikan sekilas materi mengenai sub konsep yang akan dipelajari. • Guru meminta siswa untuk mendeskripsikan tekanan. • Guru meminta siswa untuk mendeskripsikan tekanan mutlak. 	<p>Disiplin Rasa ingin tahu Menyampaikan pendapat Menanggapi pendapat orang lain Teliti Bertanggung jawab</p>
<p><i>Fase 2 : Mengajukan Pertanyaan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan LKS kepada masing – masing kelompok. 	<p>Rasa ingin tahu, Teliti, Menjadi pendengar yang baik, Bekerja sama</p>
<p>b. Elaborasi</p> <p><i>Fase 3 : Berpikir Bersama</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa dalam mengerjakan LKS. • Siswa secara berkelompok mendiskusikan jawaban dari masalah yang ada di LKS mengikuti langkah – langkah metode eksperimen pada LKS, meliputi: <ul style="list-style-type: none"> - Siswa dengan bimbingan guru mengidentifikasi dan <u>merumuskan permasalahan</u> berdasarkan tujuan percobaan pada LKS. - Sebelum melakukan percobaan, siswa diminta berdiskusi untuk <u>merumuskan hipotesis</u> dari permasalahan yang telah dirumuskan. - Guru memfasilitasi setiap kelompok siswa untuk bekerja sama dalam <u>mengidentifikasi variabel</u> (manipulasi, respon, dan kontrol) dalam melakukan percobaan. - Dengan pemantauan guru, siswa secara kelompok bekerjasama <u>menyusun data</u> hasil percobaan dalam tabel yang disediakan. - Guru memberi arahan agar siswa secara kelompok <u>menganalisis data</u> percobaan. - Guru membimbing siswa untuk <u>menyimpulkan</u> hasil percobaan tentang tekanan hidrostatik. 	<p>Teliti Disiplin Jujur Rasa ingin tahu Bertanggung jawab Bekerja sama Menyampaikan pendapat Menjadi pendengar yang baik Menanggapi pendapat orang lain</p>
<p>c. Konfirmasi</p> <p><i>Fase 4: Menjawab</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memanggil siswa dengan nomor tertentu untuk menjawab pertanyaan yang terdapat di LKS. • Guru akan memanggil siswa dengan nomor yang sama untuk menyampaikan pendapatnya. 	<p>Menyampaikan pendapat Menjadi pendengar yang baik</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Terus seperti itu sampai pertanyaan di LKS terjawab semua. 	Menanggapi pendapat orang lain
<p>Kegiatan Akhir (25 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penghargaan kepada siswa yang aktif. • Siswa diminta untuk memberikan kesimpulan dari konsep yang dipelajari. • Pemberian tes akhir. 	<p>Menyampaikan Pendapat</p> <p>Disiplin, Teliti, Rasa ingin tahu, Bertanggung jawab, Jujur.</p>

I. Sumber Belajar

1. Buku Siswa “Fluida”
2. LKS Pertemuan 1 dan Kunci Jawaban LKS

G. Penilaian

Teknik : Penilaian Kognitif
 Penilaian Kinerja (Psikomotorik)
 Penilaian Afektif

H. Pustaka

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan dasar dan Menengah.

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan : SMA
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/2
Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit (2 jp)
Pertemuan ke- : II (Kedua)

A. Standar Kompetensi

- 2 Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah

B. Kompetensi Dasar

- 2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

C. Indikator

1. Kognitif:

a. Proses

Melakukan percobaan untuk membuktikan bahwa tekanan mutlak pada setiap titik yang terletak pada satu bidang datar dalam satu jenis zat cair adalah sama, mengikuti langkah sebagai berikut:

- 1) Merumuskan masalah
- 2) Merumuskan hipotesis
- 3) Mengidentifikasi besaran – besaran yang terlibat
- 4) Mengumpulkan data
- 5) Menganalisis data hasil percobaan
- 6) Menyimpulkan.

b. Produk

- Mendeskripsikan bunyi hukum pokok hidrostatika
- Memformulasikan hukum pokok hidrostatika
- Menyebutkan contoh penerapan hukum pokok hidrostatika dalam kehidupan sehari – hari.
- Mendeskripsikan bunyi hukum Pascal
- Memformulasikan hukum Pascal
- Menyebutkan contoh penerapan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari.

2. Afektif:

- a. Karakter: bekerja teliti, disiplin, jujur, memiliki rasa ingin tahu dan bertanggung jawab.
- b. Keterampilan sosial: bekerja sama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

3. Psikomotorik:

- a. Terampil dalam merangkai alat percobaan hukum pokok hidrostatika
- b. Terampil menggunakan alat saat melakukan percobaan hukum pokok hidrostatika.
- c. Terampil melakukan pengukuran dalam percobaan.

D. Tujuan Pembelajaran**1. Kognitif****a. Proses**

Disediakan seperangkat alat percobaan, siswa dapat melakukan percobaan untuk membuktikan bahwa tekanan mutlak pada setiap titik yang terletak pada satu bidang datar dalam satu jenis zat cair adalah sama, sesuai dengan rincian tugas yang ditentukan di LKS meliputi : merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi besaran – besaran yang terlibat, menyusun data berdasarkan percobaan, menganalisis data dan menyimpulkan.

b. Produk:

1. Dengan kalimat sendiri, siswa dapat mendeskripsikan hukum pokok hidrostatika.
2. Dengan melakukan percobaan secara langsung, siswa dapat memformulasikan hukum pokok hidrostatika.
3. Disediakan seperangkat buku panduan belajar, siswa dapat menyebutkan contoh penerapan hukum pokok hidrostatika dalam kehidupan sehari – hari.
4. Dengan kalimat sendiri, siswa dapat mendeskripsikan hukum Pascal.
5. Dengan memperhatikan penjelasan guru, siswa dapat memformulasikan hukum Pascal.
6. Disediakan seperangkat panduan belajar, siswa dapat menyebutkan contoh penerapan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari.

2. Afektif:

- a. Karakter: bekerja teliti, disiplin, jujur, memiliki rasa ingin tahu dan bertanggung jawab.
- b. Keterampilan sosial: bekerja sama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

3. Psikomotorik:

Disediakan seperangkat alat percobaan, siswa dapat menentukan massa jenis oli dan membuktikan bahwa tekanan mutlak pada setiap titik yang terletak pada satu bidang datar dalam satu jenis zat cair adalah sama.

E. Materi Pembelajaran**Hukum Pokok Hidrostatika**

“Semua titik yang terletak pada bidang datar yang sama di dalam zat cair yang sejenis memiliki tekanan (mutlak) yang sama.” Pernyataan tersebut dikenal sebagai hukum pokok hidrostatika.

$$P_{hA} = P_{hB}$$

$$\rho_A \cdot g \cdot h_A = \rho_B \cdot g \cdot h_B$$

dengan:

P_A = Tekanan hidrostatik di titik A (N/m^2 atau Pa)

P_B = Tekanan hidrostatik di titik B (N/m^2 atau Pa)

ρ_A = massa jenis fluida A (kg/m^3)

ρ_B = massa jenis fluida B (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi bumi (m/s^2)

Hukum Pascal

Ketika memeras ujung kantong plastik berisi air yang memiliki banyak lubang, air memancar dari setiap lubang dengan sama kuat. Hasil ini yang diamati Pascal sehingga menyimpulkan hukum Pascal yang berbunyi sebagai berikut: “Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah.”

$$P_1 = P_2 ; \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

dimana:

P_1 = Tekanan pada pengisap 1 (N/m^2 atau Pa)

P_2 = Tekanan pada pengisap 2 (N/m^2 atau Pa)

F_1 = Gaya pada pengisap 1 (N)

P_2 = Tekanan pada pengisap 2 (N)

A_1 = luas penampang pada pengisap 1 (m^2)

A_2 = luas penampang pada pengisap 2 (m^2)

Catatan: Bahan ajar tentang fluida pada [buku siswa](#) (terlampir)

F. Model dan Metode Pembelajaran :

Model Pembelajaran : Kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT)

Metode Pembelajaran : Eksperimen

Strategi Pembelajaran

Tatap Muka	Terstruktur	Mandiri
<ul style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan hukum pokok hidrostatika dan hukum Pascal. 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan tentang hukum pokok hidrostatika. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat menentukan massa jenis oli dan mendiskusikan tentang hukum pokok hidrostatika secara berkelompok.

G. Alat dan Bahan

1. Statif
2. Pipa U
3. Mistar
4. Air (massa jenis $1000 \text{ kg}/\text{m}^3$)
5. Oli (asli dan tap – tapan)
6. Spidol

H. Kegiatan Belajar Mengajar

Pertemuan II (2 x 45 menit)

Tahap Pembelajaran	Karakter yang dikembangkan
<p>Kegiatan Awal (25 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan salam kepada siswa dan mengkondisikan siswa agar siap belajar. Guru mengecek kehadiran siswa. Guru memberikan tes awal <p>Fase 1 : Menyampaikan Tujuan Pembelajaran dan mempersiapkan siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengajak siswa untuk mengingat kembali tentang hukum pokok hidrostatika dan Pascal melalui apersepsi. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. 	<p>Disiplin</p> <p>Rasa Ingin Tahu, Teliti, Disiplin, Jujur</p> <p>Menyampaikan pendapat</p> <p>Menanggapi pendapat orang lain</p> <p>Menjadi pendengar yang baik</p>

Tahap Pembelajaran	Karakter yang dikembangkan
<p>Kegiatan Inti (40 menit)</p> <p>a. Eksplorasi</p> <p><i>Fase 1 : Penomoran</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk duduk secara berkelompok kemudian menomori siswa secara acak. • Guru menyajikan sekilas materi mengenai sub konsep yang akan dipelajari. • Guru meminta siswa untuk mendeskripsikan hukum pokok hidrostatika. • Guru meminta siswa untuk mendeskripsikan hukum Pascal. 	<p>Disiplin Rasa ingin tahu Menyampaikan pendapat Menanggapi pendapat orang lain Teliti Bertanggung jawab</p>
<p><i>Fase 2 : Mengajukan Pertanyaan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan LKS kepada masing – masing kelompok. 	<p>Rasa ingin tahu, Teliti, Menjadi pendengar yang baik, Bekerja sama</p>
<p>b. Elaborasi</p> <p><i>Fase 3 : Berpikir Bersama</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa dalam mengerjakan LKS. • Siswa secara berkelompok mendiskusikan jawaban dari masalah yang ada di LKS mengikuti langkah – langkah metode eksperimen pada LKS, meliputi: <ul style="list-style-type: none"> - Siswa dengan bimbingan guru mengidentifikasi dan <u>merumuskan permasalahan</u> berdasarkan tujuan percobaan pada LKS. - Sebelum melakukan percobaan, siswa diminta berdiskusi untuk <u>merumuskan hipotesis</u> dari permasalahan yang telah dirumuskan. - Guru memfasilitasi setiap kelompok siswa untuk bekerja sama dalam <u>mengidentifikasi variabel</u> (manipulasi, respon, dan kontrol) dalam melakukan percobaan. - Dengan pemantauan guru, siswa secara kelompok bekerjasama <u>menyusun data</u> hasil percobaan dalam tabel yang disediakan. - Guru memberi arahan agar siswa secara kelompok <u>menganalisis data</u> percobaan. - Guru membimbing siswa untuk <u>menyimpulkan</u> hasil percobaan tentang hukum pokok hidrostatika. 	<p>Teliti Disiplin Jujur Rasa ingin tahu Bertanggung jawab Bekerja sama Menyampaikan pendapat Menjadi pendengar yang baik Menanggapi pendapat orang lain</p>
<p>c. Konfirmasi</p> <p><i>Fase 4: Menjawab</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memanggil siswa dengan nomor tertentu untuk menjawab pertanyaan yang terdapat di LKS. • Guru akan memanggil siswa dengan nomor yang sama untuk menyampaikan pendapatnya. 	<p>Menyampaikan pendapat Menjadi pendengar yang baik</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Terus seperti itu sampai pertanyaan di LKS terjawab semua. 	Menanggapi pendapat orang lain
<p>Kegiatan Akhir (25 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penghargaan kepada siswa yang aktif. • Siswa diminta untuk memberikan kesimpulan dari konsep yang dipelajari. • Pemberian tes akhir. 	Menyampaikan Pendapat Disiplin, Teliti, Rasa ingin tahu, Bertanggung jawab, Jujur.

I. Sumber Belajar

1. Buku Siswa “Fluida”
2. LKS Pertemuan 2 dan Kunci Jawaban LKS

G. Penilaian

Teknik : Penilaian Kognitif
 Penilaian Kinerja (Psikomotorik)
 Penilaian Afektif

H. Pustaka

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan dasar dan Menengah.

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan : **SMA**
Mata Pelajaran : **Fisika**
Kelas/Semester : **XI/2**
Alokasi Waktu : **2 x 45 Menit (2 jp)**
Pertemuan ke- : **III (Ketiga)**

A. Standar Kompetensi

- 2 Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah

B. Kompetensi Dasar

- 2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

C. Indikator

1. Kognitif:

a. Proses

Melakukan percobaan untuk menentukan hubungan Gaya Archimedes (F_A) dengan berat zat cair yang dipindahkan (W_t), dengan langkah sebagai berikut:

- 1) Merumuskan masalah
- 2) Merumuskan hipotesis
- 3) Mengidentifikasi besaran – besaran yang terlibat
- 4) Mengumpulkan data
- 5) Menganalisis data hasil percobaan
- 6) Menyimpulkan.

b. Produk

- Mendeskripsikan bunyi hukum Archimedes
- Memformulasikan hukum Archimedes
- Menganalisis peristiwa terapung, melayang dan tenggelam

2. Afektif:

- a. Karakter: bekerja teliti, disiplin, jujur, memiliki rasa ingin tahu dan bertanggung jawab.
- b. Keterampilan sosial: bekerja sama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

3. Psikomotorik:

- a. Terampil dalam merangkai alat percobaan hukum Archimedes
- b. Terampil menggunakan alat saat melakukan percobaan hukum Archimedes
- c. Terampil melakukan pengukuran dalam percobaan.

D. Tujuan Pembelajaran**1. Kognitif****a. Proses**

Disediakan seperangkat alat percobaan, siswa dapat melakukan percobaan untuk menentukan hubungan Gaya Archimedes (F_A) dengan berat zat cair yang dipindahkan (W_t), sesuai dengan rincian tugas yang ditentukan di LKS meliputi : merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi besaran – besaran yang terlibat, menyusun data berdasarkan percobaan, menganalisis data dan menyimpulkan.

b. Produk:

1. Dengan kalimat sendiri, siswa dapat mendeskripsikan hukum Archimedes.
2. Dengan melakukan percobaan secara langsung, siswa dapat memformulasikan hukum Archimedes.
3. Disediakan seperangkat buku panduan belajar, siswa dapat menganalisis peristiwa terapung, melayang dan tenggelam

2. Afektif:

- a. Karakter: bekerja teliti, disiplin, jujur, memiliki rasa ingin tahu dan bertanggung jawab.
- b. Keterampilan sosial: bekerja sama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

3. Psikomotorik:

Disediakan seperangkat alat percobaan, siswa dapat menentukan hubungan Gaya Archimedes (F_A) dengan berat zat cair yang dipindahkan (W_t).

E. Materi Pembelajaran

Hukum Archimedes

“Gaya apung yang bekerja pada suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam suatu fluida sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut.” Pernyataan tersebut dikenal sebagai hukum Archimedes. Secara matematis, hukum Archimedes dapat dituliskan sebagai berikut:

$$F_A = \rho_f \cdot g \cdot V_{bf}$$

dengan:

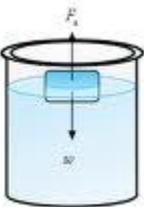
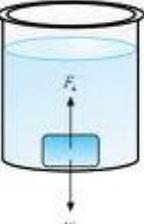
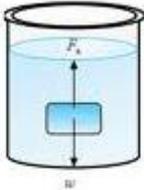
F_A = Gaya angkat ke atas (N)

ρ_f = massa jenis fluida (kg/m^3)

V_{bf} = Volume benda yang tercelup (m^3)

g = percepatan gravitasi bumi (m/s^2)

Peristiwa terapung, melayang dan tenggelam

No	Kondisi benda	Syarat
1	Terapung 	<ul style="list-style-type: none">  $F_a = w$ $(\rho_b \cdot V_b)g = (\rho_f \cdot V_{bf})g$ $\rho_b = \frac{\rho_f \cdot V_{bf}}{V_b}$  $\rho_b < \rho_f$  $V_b > V_{bf}$
2	Tenggelam 	<ul style="list-style-type: none">  $F_a < w$  $\rho_b > \rho_f$  $V_b = V_{bf}$
3	Melayang 	<ul style="list-style-type: none">  $F_a = w$  $\rho_b = \rho_f$  $V_b = V_{bf}$

Catatan: Bahan ajar tentang fluida pada [buku siswa](#) (terlampir)

F. Model dan Metode Pembelajaran :

Model Pembelajaran : Kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT)

Metode Pembelajaran : Eksperimen

Strategi Pembelajaran

Tatap Muka	Terstruktur	Mandiri
<ul style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan hukum Archimedes dan peristiwa terapung, melayang, tenggelam. 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan tentang hukum Archimedes. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat mendiskusikan hubungan Gaya Archimedes (F_A) dengan berat zat cair yang dipindahkan (W_t) secara berkelompok.

G. Alat dan Bahan

1. Set alat percobaan (gelas berpancuran dan gelas ukur)
2. Beban 50 gram (6 buah)
3. Neraca pegas
4. Air

H. Kegiatan Belajar Mengajar

Pertemuan III (2 x 45 menit)

Tahap Pembelajaran	Karakter yang dikembangkan
<p>Kegiatan Awal (25 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan salam kepada siswa dan mengkondisikan siswa agar siap belajar. Guru mengecek kehadiran siswa. Guru memberikan tes awal <p><i>Fase 1 : Menyampaikan Tujuan Pembelajaran dan mempersiapkan siswa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengajak siswa untuk mengingat kembali tentang hukum Archimedes melalui apersepsi. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. 	<p>Disiplin</p> <p>Rasa Ingin Tahu, Teliti, Disiplin, Jujur</p> <p>Menyampaikan pendapat</p> <p>Menanggapi pendapat orang lain</p> <p>Menjadi pendengar yang baik</p>
<p>Kegiatan Inti (40 menit)</p> <p>a. Eksplorasi</p> <p><i>Fase 1 : Penomoran</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa untuk duduk secara berkelompok kemudian menomori siswa secara acak. Guru menyajikan sekilas materi yang akan disampaikan. Guru meminta siswa untuk mendeskripsikan hukum Archimedes. 	<p>Disiplin</p> <p>Rasa ingin tahu</p> <p>Menyampaikan pendapat</p> <p>Menanggapi pendapat orang lain</p>

<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk menganalisis peristiwa terapung, melayang dan tenggelam. 	<p>Teliti Bertanggung jawab</p>
<p>Fase 2 : Mengajukan Pertanyaan</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membagikan LKS kepada masing – masing kelompok. 	<p>Rasa ingin tahu Teliti Menjadi pendengar yang baik Bekerja sama</p>
<p>b. Elaborasi Fase 3 : Berpikir Bersama</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa dalam mengerjakan LKS. Siswa secara berkelompok mendiskusikan jawaban dari masalah yang ada di LKS mengikuti langkah – langkah metode eksperimen pada LKS, meliputi: <ul style="list-style-type: none"> Siswa dengan bimbingan guru mengidentifikasi dan <u>merumuskan permasalahan</u> berdasarkan tujuan percobaan pada LKS. Sebelum melakukan percobaan, siswa diminta berdiskusi untuk <u>merumuskan hipotesis</u> dari permasalahan yang telah dirumuskan. Guru memfasilitasi setiap kelompok siswa untuk bekerja sama dalam <u>mengidentifikasi variabel</u> (manipulasi, respon, dan kontrol) dalam melakukan percobaan. Dengan pemantauan guru, siswa secara kelompok bekerjasama <u>menyusun data</u> hasil percobaan dalam tabel yang disediakan. Guru memberi arahan agar siswa secara kelompok <u>menganalisis data</u> percobaan. Guru membimbing siswa untuk <u>menyimpulkan</u> hasil percobaan tentang hukum Archimedes. 	<p>Teliti Disiplin Jujur Rasa ingin tahu Bertanggung jawab Bekerja sama Menyampaikan pendapat Menjadi pendengar yang baik Menanggapi pendapat orang lain</p>
<p>c. Konfirmasi Fase 4: Menjawab</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memanggil siswa dengan nomor tertentu untuk menjawab pertanyaan yang terdapat di LKS. Guru akan memanggil siswa dengan nomor yang sama untuk menyampaikan pendapatnya. Terus seperti itu sampai pertanyaan di LKS terjawab semua. 	<p>Menyampaikan pendapat Menjadi pendengar yang baik Menanggapi pendapat orang lain</p>
<p>Kegiatan Akhir (25 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan penghargaan kepada siswa yang aktif. Siswa diminta untuk memberikan kesimpulan dari konsep yang dipelajari. Pemberian tes akhir. 	<p>Menyampaikan Pendapat Disiplin, Teliti, Rasa ingin tahu, Bertanggung jawab, Jujur.</p>

I. Sumber Belajar

1. Buku Siswa “Fluida”
2. LKS Pertemuan 3 dan Kunci Jawaban LKS

G. Penilaian

Teknik : Penilaian Kognitif
Penilaian Kinerja (Psikomotorik)
Penilaian Afektif

H. Pustaka

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan dasar dan Menengah.

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan : **SMA**
Mata Pelajaran : **Fisika**
Kelas/Semester : **XI/2**
Alokasi Waktu : **2 x 45 Menit (2 jp)**
Pertemuan ke- : **I (Pertama)**

A. Standar Kompetensi

- 2 Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah

B. Kompetensi Dasar

- 2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

C. Indikator

1. Kognitif:

a. Proses

Melakukan percobaan untuk membuktikan bahwa semakin dalam air masuk semakin besar tekanannya, mengikuti langkah sebagai berikut:

- 1) Merumuskan masalah
- 2) Merumuskan hipotesis
- 3) Mengidentifikasi besaran – besaran yang terlibat
- 4) Mengumpulkan data
- 5) Menganalisis data hasil percobaan
- 6) Menyimpulkan.

b. Produk

- Mendeskripsikan pengertian tekanan
- Memformulasikan hukum dasar tekanan
- Mendeskripsikan pengertian tekanan hidrostatik
- Memformulasikan tekanan hidrostatik
- Mendeskripsikan pengertian tekanan mutlak
- Memformulasikan tekanan mutlak
- Menyebutkan contoh tekanan dalam kehidupan sehari – hari

2. Afektif:

- a. Karakter: bekerja teliti, disiplin, jujur, memiliki rasa ingin tahu dan bertanggung jawab.
- b. Keterampilan sosial: bekerja sama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

3. Psikomotorik:

- a. Terampil dalam merangkai alat percobaan tekanan hidrostatik
- b. Terampil menggunakan alat saat melakukan percobaan tekanan hidrostatik
- c. Terampil melakukan pengukuran dalam percobaan

D. Tujuan Pembelajaran**1. Kognitif****a. Proses**

Disediakan seperangkat alat percobaan, siswa dapat melakukan percobaan untuk membuktikan bahwa semakin dalam air masuk semakin besar tekanannya, sesuai dengan rincian tugas yang ditentukan di LKS meliputi : merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi besaran – besaran yang terlibat, menyusun data berdasarkan percobaan, menganalisis data dan menyimpulkan.

b. Produk:

1. Dengan kalimat sendiri, siswa dapat mendeskripsikan pengertian tekanan.
2. Disediakan seperangkat buku panduan belajar, siswa dapat memformulasikan hukum dasar tekanan
3. Disediakan seperangkat buku panduan belajar, siswa dapat mendeskripsikan pengertian tekanan hidrostatik.
4. Dengan melakukan percobaan secara langsung, siswa dapat memformulasikan tekanan hidrostatik
5. Disediakan seperangkat buku panduan belajar, siswa dapat mendeskripsikan pengertian tekanan mutlak.
6. Dengan melakukan percobaan secara langsung, siswa dapat memformulasikan tekanan mutlak pada suatu kedalaman zat cair.
7. Disediakan seperangkat buku panduan belajar, siswa dapat menyebutkan contoh tekanan dalam kehidupan sehari – hari.

2. Afektif:

- Karakter: bekerja teliti, disiplin, jujur, memiliki rasa ingin tahu dan bertanggung jawab.
- Keterampilan sosial: bekerja sama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

3. Psikomotorik:

Disediakan seperangkat alat percobaan, siswa dapat membuktikan bahwa semakin dalam air masuk semakin besar tekanannya.

E. Materi Pembelajaran

Tekanan

Tekanan adalah besarnya gaya yang bekerja per satuan luas bidang. Secara matematis:

$$P = \frac{F}{A}$$

dengan:

P = Tekanan (N/m² atau Pa)

F = Gaya (N)

A = Luas penampang (m²)

Contoh aplikasi tekanan dalam kehidupan sehari – hari :

- Untuk memotong diperlukan pisau yang tajam
- Paku payung dapat ditancapkan dengan mudah pada kayu hanya dengan menggunakan ibu jari
- Kita akan merasa sakit jika terkena benda runcing
- Bentuk kepala pesawat terbang atau kapal biasanya lancip

Tekanan Hidrostatik

Fluida atau zat alir adalah zat yang dapat mengalir (zat cair atau gas). Fluida dibedakan menjadi dua, yaitu fluida statis (fluida tak bergerak) dan fluida dinamis (fluida bergerak). Tekanan hidrostatik adalah tekanan yang ditimbulkan oleh fluida. Secara matematis tekanan hidrostatik dirumuskan dengan:

$$P_h = \rho \cdot g \cdot h$$

dimana:

P_h = Tekanan hidrostatik (N/m² atau Pa)

ρ = massa jenis fluida (kg/m³)

g = percepatan gravitasi bumi (m/s²)

Tekanan Mutlak pada Suatu Kedalaman Zat Cair

Tekanan mutlak pada kedalaman h dalam zat cair dapat ditentukan dengan persamaan:

$$P = P_0 + \rho \cdot g \cdot h$$

dimana:

P = Tekanan mutlak (N/m^2 atau Pa)

P_0 = Tekanan atmosfer ($1,01 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ atau Pa)

$\rho \cdot g \cdot h$ = Tekanan Hidrostatik (N/m^2 atau Pa)

Catatan: Bahan ajar tentang fluida pada [buku siswa](#) (terlampir)

F. Model dan Metode Pembelajaran :

Model Pembelajaran : Langsung (*Direct Instruction*)

Metode Pembelajaran : Eksperimen

Strategi Pembelajaran

Tatap Muka	Terstruktur	Mandiri
<ul style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan hukum dasar tekanan, tekanan hidrostatik dan tekanan mutlak. 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan tentang tekanan hidrostatik. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat membuktikan bahwa semakin dalam air masuk semakin besar tekanannya secara berkelompok.

G. Alat dan Bahan

1. Botol plastik yang dilubangi
2. Penggaris/Mistar
3. Air
4. Minyak

H. Kegiatan Belajar Mengajar

Pertemuan I (2 x 45 menit)

Tahap Pembelajaran	Karakter yang dikembangkan
<p>Kegiatan Awal (20 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan salam kepada siswa dan mengkondisikan siswa agar siap belajar. Guru mengecek kehadiran siswa. Guru memberikan tes awal <p><i>Fase 1 : Menyampaikan Tujuan Pembelajaran dan mempersiapkan siswa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengajak siswa untuk mengingat kembali tentang tekanan. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. 	<p>Disiplin Rasa Ingin Tahu, Teliti, Disiplin, Jujur</p> <p>Menyampaikan pendapat Menanggapi pendapat orang lain Menjadi pendengar yang baik</p>
<p>Kegiatan Inti (50 menit)</p> <p>a. Eksplorasi</p> <p><i>Fase 2 : Presentasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa untuk duduk secara berkelompok. 	<p>Disiplin Rasa ingin tahu</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyajikan sekilas materi mengenai sub konsep yang akan dipelajari. • Guru meminta siswa untuk mendeskripsikan tekanan. • Siswa memperhatikan contoh soal menentukan tekanan. • Guru meminta siswa untuk mendeskripsikan tekanan gauge dan tekanan mutlak. • Siswa memperhatikan contoh soal tekanan gauge dan tekanan mutlak. 	<p>Menyampaikan pendapat</p> <p>Menanggapi pendapat orang lain</p> <p>Teliti</p> <p>Bertanggung jawab</p>
<p>b. Elaborasi</p> <p><i>Fase 2 : Demonstrasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penjelasan tentang alat dan bahan yang diperlukan. • Guru meminta salah satu siswa untuk ikut melakukan demonstrasi sesuai dengan petunjuk guru. • Seluruh siswa memperhatikan demonstrasi dan menganalisa langkah percobaan. 	<p>Rasa ingin tahu</p> <p>Teliti</p> <p>Menjadi pendengar yang baik</p> <p>Bekerja sama</p>
<p><i>Fase 3 : Membimbing pelatihan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa dalam mengerjakan LKS. • Siswa secara berkelompok mendiskusikan jawaban dari masalah yang ada di LKS mengikuti langkah – langkah metode eksperimen pada LKS, meliputi: <ul style="list-style-type: none"> - Siswa dengan bimbingan guru mengidentifikasi dan <u>merumuskan permasalahan</u> berdasarkan tujuan percobaan pada LKS. - Sebelum melakukan percobaan, siswa diminta berdiskusi untuk <u>merumuskan hipotesis</u> dari permasalahan yang telah dirumuskan. - Guru memfasilitasi setiap kelompok siswa untuk bekerja sama dalam <u>mengidentifikasi variabel</u> (manipulasi, respon, dan kontrol) dalam melakukan percobaan. - Dengan pemantauan guru, siswa secara kelompok bekerjasama <u>menyusun data</u> hasil percobaan dalam tabel yang disediakan. - Guru memberi arahan agar siswa secara kelompok <u>menganalisis</u> data percobaan. - Guru membimbing siswa untuk <u>menyimpulkan</u> hasil percobaan tentang tekanan hidrostatis. 	<p>Teliti</p> <p>Disiplin</p> <p>Jujur</p> <p>Rasa ingin tahu</p> <p>Bertanggung jawab</p> <p>Bekerja sama</p> <p>Menyampaikan pendapat</p> <p>Menjadi pendengar yang baik</p> <p>Menanggapi pendapat orang lain</p>
<p><i>Fase 4: Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta perwakilan dari setiap kelompok untuk mempersentasikan hasil diskusi kelompoknya ke depan kelas. • Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi hasil diskusi dari kelompok yang presentasi. 	<p>Menyampaikan pendapat</p> <p>Menjadi pendengar yang baik</p> <p>Menanggapi Pendapat orang lain</p>

Tahap Pembelajaran	Karakter yang dikembangkan
<p>c. Konfirmasi <i>Fase 5: Memberikan kesempatan untuk pelatihan selanjutnya dan penerapan.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal – hal yang belum jelas tentang materi yang baru dipelajari. 	<p>Rasa ingin tahu Menyampaikan pendapat</p>
<p>Kegiatan Akhir (20 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru dan siswa menyimpulkan materi pelajaran secara bersama – sama Pemberian tes akhir 	<p>Menyampaikan Pendapat Disiplin, Teliti, Rasa ingin tahu, Bertanggung jawab, Jujur.</p>

I. Sumber Belajar

1. Buku Siswa “Fluida”
2. LKS Pertemuan 1 dan Kunci Jawaban LKS

G. Penilaian

Teknik : Penilaian Kognitif
Penilaian Kinerja (Psikomotorik)
Penilaian Afektif

H. Pustaka

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan dasar dan Menengah.

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan : **SMA**
Mata Pelajaran : **Fisika**
Kelas/Semester : **XI/2**
Alokasi Waktu : **2 x 45 Menit (2 jp)**
Pertemuan ke- : **II (Kedua)**

A. Standar Kompetensi

- 2 Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah

B. Kompetensi Dasar

- 2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

C. Indikator

1. Kognitif:

a. Proses

Melakukan percobaan untuk membuktikan bahwa tekanan mutlak pada setiap titik yang terletak pada satu bidang datar dalam satu jenis zat cair adalah sama, mengikuti langkah sebagai berikut:

- 1) Merumuskan masalah
- 2) Merumuskan hipotesis
- 3) Mengidentifikasi besaran – besaran yang terlibat
- 4) Mengumpulkan data
- 5) Menganalisis data hasil percobaan
- 6) Menyimpulkan.

b. Produk

- Mendeskripsikan bunyi hukum pokok hidrostatika
- Memformulasikan hukum pokok hidrostatika
- Menyebutkan contoh penerapan hukum pokok hidrostatika dalam kehidupan sehari – hari.
- Mendeskripsikan bunyi hukum Pascal
- Memformulasikan hukum Pascal
- Menyebutkan contoh penerapan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari.

2. Afektif:

- a. Karakter: bekerja teliti, disiplin, jujur, memiliki rasa ingin tahu dan bertanggung jawab.
- b. Keterampilan sosial: bekerja sama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

3. Psikomotorik:

- a. Terampil dalam merangkai alat percobaan hukum pokok hidrostatika
- b. Terampil menggunakan alat saat melakukan percobaan hukum pokok hidrostatika.
- c. Terampil melakukan pengukuran dalam percobaan.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Kognitif

a. Proses

Disediakan seperangkat alat percobaan, siswa dapat melakukan percobaan untuk membuktikan bahwa tekanan mutlak pada setiap titik yang terletak pada satu bidang datar dalam satu jenis zat cair adalah sama, sesuai dengan rincian tugas yang ditentukan di LKS meliputi : merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi besaran – besaran yang terlibat, menyusun data berdasarkan percobaan, menganalisis data dan menyimpulkan.

Produk:

1. Dengan kalimat sendiri, siswa dapat mendeskripsikan hukum pokok hidrostatika.
2. Dengan melakukan percobaan secara langsung, siswa dapat memformulasikan hukum pokok hidrostatika.
3. Disediakan seperangkat buku panduan belajar, siswa dapat menyebutkan contoh penerapan hukum pokok hidrostatika dalam kehidupan sehari – hari.
4. Dengan kalimat sendiri, siswa dapat mendeskripsikan hukum Pascal.
5. Dengan memperhatikan penjelasan guru, siswa dapat memformulasikan hukum Pascal.
6. Disediakan seperangkat panduan belajar, siswa dapat menyebutkan contoh penerapan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari.

2. Afektif:

- a. Karakter: bekerja teliti, disiplin, jujur, memiliki rasa ingin tahu dan bertanggung jawab.
- b. Keterampilan sosial: bekerja sama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

3. Psikomotorik:

Disediakan seperangkat alat percobaan, siswa dapat menentukan massa jenis oli dan membuktikan bahwa tekanan mutlak pada setiap titik yang terletak pada satu bidang datar dalam satu jenis zat cair adalah sama.

E. Materi Pembelajaran**Hukum Pokok Hidrostatika**

“Semua titik yang terletak pada bidang datar yang sama di dalam zat cair yang sejenis memiliki tekanan (mutlak) yang sama.” Pernyataan tersebut dikenal sebagai hukum pokok hidrostatika.

$$P_{hA} = P_{hB}$$

$$\rho_A \cdot g \cdot h_A = \rho_B \cdot g \cdot h_B$$

dengan:

P_A = Tekanan hidrostatik di titik A (N/m^2 atau Pa)

P_B = Tekanan hidrostatik di titik B (N/m^2 atau Pa)

ρ_A = massa jenis fluida A (kg/m^3)

ρ_B = massa jenis fluida B (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi bumi (m/s^2)

Hukum Pascal

Ketika memeras ujung kantong plastik berisi air yang memiliki banyak lubang, air memancar dari setiap lubang dengan sama kuat. Hasil ini yang diamati Pascal sehingga menyimpulkan hukum Pascal yang berbunyi sebagai berikut: “Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah.”

$$P_1 = P_2 ; \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

dimana:

P_1 = Tekanan pada pengisap 1 (N/m^2 atau Pa)

P_2 = Tekanan pada pengisap 2 (N/m^2 atau Pa)

F_1 = Gaya pada pengisap 1 (N)

P_2 = Tekanan pada pengisap 2 (N)

A_1 = luas penampang pada pengisap 1 (m^2)

A_2 = luas penampang pada pengisap 2 (m^2)

Catatan: Bahan ajar tentang fluida pada [buku siswa](#) (terlampir)

F. Model dan Metode Pembelajaran :

Model Pembelajaran : Langsung (*Direct Instruction*)

Metode Pembelajaran : Eksperimen

Strategi Pembelajaran

Tatap Muka	Terstruktur	Mandiri
<ul style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan hukum pokok hidrostatika dan hukum Pascal. 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan tentang hukum pokok hidrostatika. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat menentukan massa jenis oli dan mendiskusikan tentang hukum pokok hidrostatika secara berkelompok.

G. Alat dan Bahan

- Statif
- Pipa U
- Mistar
- Air (massa jenis 1000 kg/m^3)
- Oli (asli dan tap – tapan)
- Spidol

H. Kegiatan Belajar Mengajar

Pertemuan II (2 x 45 menit)

Tahap Pembelajaran	Karakter yang dikembangkan
<p>Kegiatan Awal (25 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan salam kepada siswa dan mengkondisikan siswa agar siap belajar. Guru mengecek kehadiran siswa. Guru memberikan tes awal <p>Fase 1 : Menyampaikan Tujuan Pembelajaran dan mempersiapkan siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengajak siswa untuk mengingat kembali tentang hukum pokok hidrostatika dan Pascal melalui apersepsi. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. 	<p>Disiplin Rasa Ingin Tahu, Teliti, Disiplin, Jujur</p> <p>Menyampaikan pendapat Menanggapi pendapat orang lain Menjadi pendengar yang baik</p>
<p>Kegiatan Inti (40 menit)</p> <p>a. Eksplorasi</p> <p>Fase 2 : Presentasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa untuk duduk secara berkelompok. 	<p>Disiplin Rasa ingin tahu</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyajikan sekilas materi mengenai sub konsep yang akan dipelajari. • Guru meminta siswa untuk mendeskripsikan hukum pokok hidrostatika. • Siswa memperhatikan contoh soal hukum pokok hidrostatika. • Guru meminta siswa untuk mendeskripsikan hukum Pascal. • Siswa memperhatikan contoh soal hukum Pascal. 	<p>Menyampaikan pendapat Menanggapi pendapat orang lain Teliti Bertanggung jawab</p>
<p>b. Elaborasi <i>Fase 2 : Demonstrasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penjelasan tentang alat dan bahan yang diperlukan. • Guru meminta salah satu siswa untuk ikut melakukan demonstrasi sesuai dengan petunjuk guru. • Seluruh siswa memperhatikan demonstrasi dan menganalisa langkah percobaan. 	<p>Rasa ingin tahu Teliti Menjadi pendengar yang baik Bekerja sama</p>
<p><i>Fase 3 : Membimbing pelatihan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa dalam mengerjakan LKS. • Siswa secara berkelompok mendiskusikan jawaban dari masalah yang ada di LKS mengikuti langkah – langkah metode eksperimen pada LKS, meliputi: <ul style="list-style-type: none"> - Siswa dengan bimbingan guru mengidentifikasi dan <u>merumuskan permasalahan</u> berdasarkan tujuan percobaan pada LKS. - Sebelum melakukan percobaan, siswa diminta berdiskusi untuk <u>merumuskan hipotesis</u> dari permasalahan yang telah dirumuskan. - Guru memfasilitasi setiap kelompok siswa untuk bekerja sama dalam <u>mengidentifikasi variabel</u> (manipulasi, respon, dan kontrol) dalam melakukan percobaan. - Dengan pemantauan guru, siswa secara kelompok bekerjasama <u>menyusun data</u> hasil percobaan dalam tabel yang disediakan. - Guru memberi arahan agar siswa secara kelompok <u>menganalisis</u> data percobaan. - Guru membimbing siswa untuk <u>menyimpulkan</u> hasil percobaan tentang hukum pokok hidrostatika. 	<p>Teliti Disiplin Jujur Rasa ingin tahu Bertanggung jawab Bekerja sama Menyampaikan pendapat Menjadi pendengar yang baik Menanggapi pendapat orang lain</p>
<p><i>Fase 4: Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta perwakilan dari setiap kelompok untuk mempersentasikan hasil diskusi kelompoknya ke depan kelas. • Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi hasil diskusi dari kelompok yang presentasi. 	<p>Menyampaikan pendapat Menjadi pendengar yang baik Menanggapi pendapat orang lain</p>

Tahap Pembelajaran	Karakter yang dikembangkan
<p>c. Konfirmasi <i>Fase 5: Memberikan kesempatan untuk pelatihan selanjutnya dan penerapan.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal – hal yang belum jelas tentang materi yang baru dipelajari. 	<p>Rasa ingin tahu Menyampaikan pendapat</p>
<p>Kegiatan Akhir (25 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru dan siswa menyimpulkan materi pelajaran secara bersama – sama Pemberian tes akhir 	<p>Menyampaikan Pendapat Disiplin, Teliti, Rasa ingin tahu, Bertanggung jawab, Jujur.</p>

I. Sumber Belajar

- Buku Siswa “Fluida”
- LKS Pertemuan 2 dan Kunci Jawaban LKS

G. Penilaian

Teknik : Penilaian Kognitif
Penilaian Kinerja (Psikomotorik)
Penilaian Afektif

H. Pustaka

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan dasar dan Menengah.

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan : **SMA**
Mata Pelajaran : **Fisika**
Kelas/Semester : **XI/2**
Alokasi Waktu : **2 x 45 Menit (2 jp)**
Pertemuan ke- : **III (Ketiga)**

A. Standar Kompetensi

- 2 Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah

B. Kompetensi Dasar

- 2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

C. Indikator

1. Kognitif:

a. Proses

Melakukan percobaan untuk menentukan hubungan Gaya Archimedes (F_A) dengan berat zat cair yang dipindahkan (W_t), dengan langkah sebagai berikut:

- 1) Merumuskan masalah
- 2) Merumuskan hipotesis
- 3) Mengidentifikasi besaran – besaran yang terlibat
- 4) Mengumpulkan data
- 5) Menganalisis data hasil percobaan
- 6) Menyimpulkan.

b. Produk

- Mendeskripsikan bunyi hukum Archimedes
- Memformulasikan hukum Archimedes
- Menganalisis peristiwa terapung, melayang dan tenggelam

2. Afektif:

- a. Karakter: bekerja teliti, disiplin, jujur, memiliki rasa ingin tahu dan bertanggung jawab.

- b. Keterampilan sosial: bekerja sama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

3. Psikomotorik:

- a. Terampil dalam merangkai alat percobaan hukum Archimedes
- b. Terampil menggunakan alat saat melakukan percobaan hukum Archimedes
- c. Terampil melakukan pengukuran dalam percobaan.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Kognitif

a. Proses

Disediakan seperangkat alat percobaan, siswa dapat melakukan percobaan untuk menentukan hubungan Gaya Archimedes (F_A) dengan berat zat cair yang dipindahkan (W_t), sesuai dengan rincian tugas yang ditentukan di LKS meliputi : merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi besaran – besaran yang terlibat, menyusun data berdasarkan percobaan, menganalisis data dan menyimpulkan.

c. Produk:

1. Dengan kalimat sendiri, siswa dapat mendeskripsikan hukum Archimedes.
2. Dengan melakukan percobaan secara langsung, siswa dapat memformulasikan hukum Archimedes.
3. Disediakan seperangkat buku panduan belajar, siswa dapat menganalisis peristiwa terapung, melayang dan tenggelam

2. Afektif:

- a. Karakter: bekerja teliti, disiplin, jujur, memiliki rasa ingin tahu dan bertanggung jawab.
- b. Keterampilan sosial: bekerja sama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

3. Psikomotorik:

Disediakan seperangkat alat percobaan, siswa dapat menentukan hubungan Gaya Archimedes (F_A) dengan berat zat cair yang dipindahkan (W_t).

E. Materi Pembelajaran

Hukum Archimedes

“Gaya apung yang bekerja pada suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam suatu fluida sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut.” Pernyataan tersebut dikenal sebagai hukum Archimedes. Secara matematis, hukum Archimedes dapat dituliskan sebagai berikut:

$$F_A = \rho_f \cdot g \cdot V_{bf}$$

dengan:

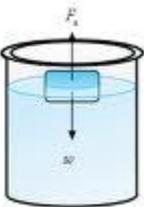
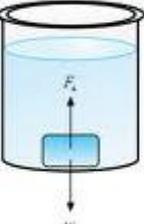
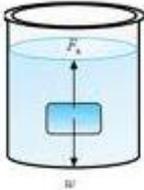
F_A = Gaya angkat ke atas (N)

ρ_f = massa jenis fluida (kg/m^3)

V_{bf} = Volume benda yang tercelup (m^3)

g = percepatan gravitasi bumi (m/s^2)

Peristiwa terapung, melayang dan tenggelam

No	Kondisi benda	Syarat
1	Terapung 	<ul style="list-style-type: none"> $F_a = w$ $(\rho_b \cdot V_b)g = (\rho_f \cdot V_{bf})g$ $\rho_b = \frac{\rho_f \cdot V_{bf}}{V_b}$ $\rho_b < \rho_f$ $V_b > V_{bf}$
2	Tenggelam 	<ul style="list-style-type: none"> $F_a < w$ $\rho_b > \rho_f$ $V_b = V_{bf}$
3	Melayang 	<ul style="list-style-type: none"> $F_a = w$ $\rho_b = \rho_f$ $V_b = V_{bf}$

Catatan: Bahan ajar tentang fluida pada [buku siswa](#) (terlampir)

F. Model dan Metode Pembelajaran :

Model Pembelajaran : Langsung (*Direct Instruction*)

Metode Pembelajaran : Eksperimen

Strategi Pembelajaran

Tatap Muka	Terstruktur	Mandiri
<ul style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan hukum Archimedes dan peristiwa terapung, melayang, tenggelam. 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan tentang hukum Archimedes. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat mendiskusikan hubungan Gaya Archimedes (F_A) dengan berat zat cair yang dipindahkan (W_t) secara berkelompok.

G. Alat dan Bahan

1. Set alat percobaan (gelas berpancuran dan gelas ukur)
2. Beban 50 gram (6 buah)
3. Neraca pegas
4. Air

H. Kegiatan Belajar Mengajar

Pertemuan III (2 x 45 menit)

Tahap Pembelajaran	Karakter yang dikembangkan
<p>Kegiatan Awal (25 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan salam kepada siswa dan mengkondisikan siswa agar siap belajar. Guru mengecek kehadiran siswa. Guru memberikan tes awal <p><i>Fase 1 : Menyampaikan Tujuan Pembelajaran dan mempersiapkan siswa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengajak siswa untuk mengingat kembali tentang hukum Archimedes melalui apersepsi. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. 	<p>Disiplin Rasa Ingin Tahu, Teliti, Disiplin, Jujur</p> <p>Menyampaikan pendapat Menanggapi pendapat orang lain Menjadi pendengar yang baik</p>
<p>Kegiatan Inti (40 menit)</p> <p>a. Eksplorasi</p> <p><i>Fase 2 : Presentasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa untuk duduk secara berkelompok. Guru menyajikan sekilas materi yang akan disampaikan. Guru meminta siswa untuk mendeskripsikan hukum Archimedes. Siswa memperhatikan contoh soal hukum Archimedes. Guru meminta siswa untuk menganalisis peristiwa terapung, melayang dan tenggelam. 	<p>Disiplin Rasa ingin tahu Menyampaikan pendapat Menanggapi pendapat orang lain Teliti</p>

<ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan contoh soal peristiwa terapung, melayang dan tenggelam. 	Bertanggung jawab
<p>b. Elaborasi <i>Fase 2 : Demonstrasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan penjelasan tentang alat dan bahan yang diperlukan. Guru meminta salah satu siswa untuk ikut melakukan demonstrasi sesuai dengan petunjuk guru. Seluruh siswa memperhatikan demonstrasi dan menganalisa langkah percobaan. 	<p>Rasa ingin tahu Teliti Menjadi pendengar yang baik Bekerja sama</p>
<p><i>Fase 3 : Membimbing pelatihan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa dalam mengerjakan LKS. Siswa secara berkelompok mendiskusikan jawaban dari masalah yang ada di LKS mengikuti langkah – langkah metode eksperimen pada LKS, meliputi: <ul style="list-style-type: none"> Siswa dengan bimbingan guru mengidentifikasi dan <u>merumuskan permasalahan</u> berdasarkan tujuan percobaan pada LKS. Sebelum melakukan percobaan, siswa diminta berdiskusi untuk <u>merumuskan hipotesis</u> dari permasalahan yang telah dirumuskan. Guru memfasilitasi setiap kelompok siswa untuk bekerja sama dalam <u>mengidentifikasi variabel</u> (manipulasi, respon, dan kontrol) dalam melakukan percobaan. Dengan pemantauan guru, siswa secara kelompok bekerjasama <u>menyusun data</u> hasil percobaan dalam tabel yang disediakan. Guru memberi arahan agar siswa secara kelompok <u>menganalisis</u> data percobaan. Guru membimbing siswa untuk <u>menyimpulkan</u> hasil percobaan tentang hukum Archimedes. 	<p>Teliti Disiplin Jujur Rasa ingin tahu Bertanggung jawab Bekerja sama Menyampaikan pendapat Menjadi pendengar yang baik Menanggapi pendapat orang lain</p>
<p><i>Fase 4: Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta perwakilan dari setiap kelompok untuk mempersentasikan hasil diskusi kelompoknya ke depan kelas. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi hasil diskusi dari kelompok yang presentasi. 	<p>Menyampaikan pendapat Menjadi pendengar yang baik Menanggapi pendapat orang lain</p>
<p>c. Konfirmasi <i>Fase 5: Memberikan kesempatan untuk pelatihan selanjutnya dan penerapan.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal – hal yang belum jelas tentang materi yang baru dipelajari. 	<p>Rasa ingin tahu Menyampaikan pendapat</p>

Tahap Pembelajaran	Karakter yang dikembangkan
<p>Kegiatan Akhir (25 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru dan siswa menyimpulkan materi pelajaran secara bersama – sama • Pemberian tes akhir 	<p>Menyampaikan Pendapat</p> <p>Disiplin, Teliti, Rasa ingin tahu, Bertanggung jawab, Jujur.</p>

I. Sumber Belajar

1. Buku Siswa “Fluida”
2. LKS Pertemuan 3 dan Kunci Jawaban LKS

G. Penilaian

Teknik : Penilaian Kognitif
 Penilaian Kinerja (Psikomotorik)
 Penilaian Afektif

H. Pustaka

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan dasar dan Menengah.

Lembar Kerja Siswa



Materi :

1. Tekanan Hidrostatik

Kelompok Ke :

Hari/Tanggal :

Nama Kelompok :

1.

4.

2.

5.

3.

6.

LEMBAR KERJA SISWA FLUIDA

Standar Kompetensi

2. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah

Kompetensi Dasar

- 2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

Indikator

TEKANAN HIDROSTATIS

Kognitif:

a. Produk

- 1) Menjelaskan besaran-besaran dalam tekanan hidrostatik
- 2) Memformulasikan bentuk persamaan tekanan hidrostatik

b. Proses

- 1) Melakukan percobaan tentang tekanan hidrostatik.
- 2) Mengkomunikasikan hasil percobaan melalui presentasi dan diskusi.

Afektif:

- a. Karakter: bekerja teliti, disiplin, jujur, memiliki rasa ingin tahu dan bertanggung jawab.
- b. Keterampilan sosial: bekerja sama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

Psikomotorik:

- a. Terampil dalam merangkai alat percobaan tekanan hidrostatik.
- b. Terampil menggunakan alat saat melakukan percobaan tekanan hidrostatik.
- c. Terampil melakukan pengukuran dalam percobaan.

Tujuan Percobaan

Menyelidiki hubungan antara kedalaman dan tekanan hidrostatik

Rumusan Masalah

Tuliskanlah rumusan masalah yang akan diamati dalam percobaan hukum pokok hidrostatika ini berdasarkan tujuan percobaan!

.....

.....

Hipotesis

Tuliskan jawaban sementara (hipotesis) dari pertanyaan (rumusan masalah) tersebut!

.....

.....

Alat dan Bahan Percobaan

1. Botol plastik yang dilubangi
2. Penggaris/Mistar
3. Air

4. Minyak

Prosedur Percobaan

a. Langkah percobaan

1. Ukurlah tinggi lubang pada botol di 3 titik, yaitu titik A, B dan C seperti pada gambar.
2. Tutup lubang dengan plester.
3. Isi botol dengan air hingga penuh.
4. Letakkan ujung mistar pada botol sedemikian rupa sehingga titik nol sejajar dengan lubang.
5. Lepas plester sekaligus/ secara bersamaan
6. Perhatikan air yang memancar dari tiap lubang.
7. Ukur pancuran air yang keluar dari lubang.
8. Ulangi langkah 1 - 6 dengan mengganti air dengan minyak.
9. Catat hasil pengamatan pada tabel.



Data Hasil Percobaan

Tabel 1

Lubang	Jarak Lubang dari Dasar Botol	Ukuran Tembakan Air	Ukuran Tembakan Minyak
A			
B			
C			

Analisis Data

.....

.....

.....

.....

Tugas:

1. Urutkanlah lubang mana yang kecepatan alirannya paling besar!
 - a. Pada minyak
 - b. Pada air

.....

.....

2. Mengapa pada lubang tersebut aliran airnya lebih cepat?

-

 3. Bagaimanakah perbandingan tekanan (P) dengan kedalaman (h)?

 4. Sewaktu air diganti dengan minyak apakah terjadi perbedaan aliran minyak dari lubang?

 5. Apakah massa jenis ρ mempengaruhi P ?

 6. Tuliskan formulasi tekanan hidrostatik!

 7. Apakah tekanan udara mempengaruhi tekanan hidrostatik? Jelaskan!

 8. Jika ketinggian titik C, B dan A berturut – turut dari dasar botol adalah 3 cm, 7 cm dan 9 cm, berapakah tekanan hidrostatik pada ketiga titik tersebut? (Anggap tinggi air pada botol 12 cm)

 9. Berapakah tekanan mutlak pada ketiga titik tersebut? (Lihat soal no.8)

Kesimpulan

.....

DAFTAR ACUAN

Kanginan. Marthen.2007.*Fisika untuk SMA Kelas XI semester 2*.
 Lampiran 34 mahi:Erlangga

JAWABAN LKS PERTEMUAN I TEKANAN HIDROSTATIS

Kognitif:**a. Produk**

- 1) Menjelaskan besaran-besaran dalam tekanan hidrostatik
- 2) Memformulasikan bentuk persamaan tekanan hidrostatik

b. Proses

- 1) Melakukan percobaan tentang tekanan hidrostatik.
- 2) Mengkomunikasikan hasil percobaan melalui presentasi dan diskusi.

Afektif:

- a. Karakter: bekerja teliti, disiplin, jujur, memiliki rasa ingin tahu dan bertanggung jawab.
- b. Keterampilan sosial: bekerja sama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

Psikomotorik:

- a. Terampil dalam merangkai alat percobaan tekanan hidrostatik
- b. Terampil menggunakan alat saat melakukan percobaan tekanan hidrostatik
- c. Terampil melakukan pengukuran dalam percobaan.

Tujuan Percobaan

Menyelidiki hubungan antara kedalaman dan tekanan hidrostatik

MASALAH

Bagaimana hubungan antara kedalaman dan tekanan hidrostatik?

HIPOTESIS

Kedalaman berbanding lurus dengan tekanan hidrostatik, sehingga semakin dalam maka tekanannya semakin besar.

ALAT DAN BAHAN

- | | |
|---------------------------------|-----------|
| 1. Botol plastik yang dilubangi | 3. Air |
| 2. Mistar | 4. Minyak |

PROSEDUR PERCOBAAN**Prosedur Percobaan****a. Langkah percobaan**

1. Lubangi botol di 3 titik, yaitu titik A, C dan E seperti pada gambar.
2. Tutup lubang dengan plester
3. Isi botol dengan air hingga penuh
4. Letakkan ujung mistar pada botol sedemikian rupa sehingga titik nol sejajar dengan lubang.
5. Lepas plester sekaligus/ secara bersamaan
6. Perhatikan air yang memancar dari tiap lubang.
7. Ukur pancuran air yang keluar dari lubang
8. Ulangi langkah 1 - 6 dengan mengganti air dengan minyak.
9. Catat hasil pengamatan pada tabel.

Data Hasil Percobaan

Tabel 1

Lubang	Ukuran tembakan air	Ukuran Tembakan Minyak
A		
C		
E		

Analisis Data

.....

Tugas:

1. Urutkanlah lubang mana yang kecepatan alirannya paling besar!
 - a. Pada minyak
 - b. Pada air
 Jawab :
 - a. Pada minyak : E, C, A
 - b. Pada air : E, C, A
2. Mengapa pada lubang tersebut aliran airnya lebih cepat?

Jawab : Karena lubang E merupakan lubang yang paling bawah sehingga kedalamannya paling besar. Karena lubang E yang paling dalam maka tekanan yang dialami paling besar dan mempengaruhi kecepatan alirnya.
3. Bagaimanakah perbandingan tekanan (P) dengan kedalaman (h)?

Jawab : P berbanding lurus terhadap h, sehingga semakin besar h maka P juga semakin besar.

4. Sewaktu air diganti dengan minyak apakah terjadi perbedaan aliran minyak dari lubang?

Jawab : Ya, karena massa jenis minyak dan air berbeda.

5. Apakah massa jenis ρ mempengaruhi P ?

Jawab : Ya, massa jenis berbanding lurus terhadap tekanan, sehingga semakin besar massa jenisnya maka tekanan juga semakin besar. Terbukti dari percobaan, air yang massa jenisnya lebih besar daripada minyak kecepatan alirnya lebih lancar.

6. Tuliskan formulasi tekanan hidrostatik!

Jawab : $P = \rho gh$

7. Apakah tekanan udara mempengaruhi tekanan hidrostatik? Jelaskan!

Jawab: Tekanan udara tidak mempengaruhi tekanan hidrostatiknya melainkan mempengaruhi tekanan mutlaknya, dengan formulasi sebagai berikut:

$$P = P_0 + \rho gh$$

8. Jika ketinggian titik E, C dan A berturut – turut dari dasar botol adalah 3 cm, 7 cm dan 9 cm, berapakah tekanan hidrostatik pada ketiga titik tersebut? (Anggap tinggi air pada botol 12 cm)

Jawab :

$$Ph_1 = \rho gh_1 = 1000 \cdot 10 \cdot 0,09 = 900 \text{ Pa}$$

$$Ph_2 = \rho gh_2 = 1000 \cdot 10 \cdot 0,05 = 500 \text{ Pa}$$

$$Ph_3 = \rho gh_3 = 1000 \cdot 10 \cdot 0,03 = 300 \text{ Pa}$$

9. Berapakah tekanan mutlak pada ketiga titik tersebut? (Lihat soal no.8)

Jawab :

$$P_1 = P_0 + \rho gh_1 = 101.000 + 900 = 101.900 \text{ Pa}$$

$$P_2 = P_0 + \rho gh_2 = 101.000 + 500 = 101.500 \text{ Pa}$$

$$P_3 = P_0 + \rho gh_3 = 101.000 + 300 = 101.300 \text{ Pa}$$

Kesimpulan

Tekanan hidrostatik berbanding lurus dengan kedalaman dan massa jenis fluida, sehingga semakin dalam maka semakin besar tekanan hidrostatikanya, begitu pula semakin besar massa jenis suatu fluida maka semakin besar tekanan hidrostatikanya.

DAFTAR ACUAN

Kanginan. Marthen.2007.*Fisika untuk SMA Kelas XI semester 2*.
Lampiran 35 mahi:Erlangga

Lembar Kerja Siswa



Materi :

2. Hukum Pokok Hidrostatika

Kelompok Ke :**Hari/Tanggal :****Nama Kelompok :**

- | | |
|----|----|
| 1. | 4. |
| 2. | 5. |
| 3. | 6. |

Standar Kompetensi

2. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah

Kompetensi Dasar

- 2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

Indikator**HUKUM POKOK HIDROSTATIKA****Kognitif:****a. Produk**

- 1) Menjelaskan besaran-besaran dalam hukum pokok hidrostatika.
- 2) Memformulasikan bentuk persamaan hukum pokok hidrostatika.

b. Proses

- 1) Melakukan percobaan tentang hukum pokok hidrostatika.
- 2) Mengkomunikasikan hasil percobaan melalui presentasi dan diskusi.

Afektif:

- a. Karakter: bekerja teliti, disiplin, jujur, memiliki rasa ingin tahu dan bertanggung jawab.
- b. Keterampilan sosial: bekerja sama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

Psikomotorik:

- a. Terampil dalam merangkai alat percobaan hukum pokok hidrostatika.
- b. Terampil menggunakan alat saat melakukan percobaan hukum pokok hidrostatika.
- c. Terampil melakukan pengukuran dalam percobaan.

Tujuan Percobaan

- a. Menentukan besarnya massa jenis oli.
- b. Membuktikan hukum pokok hidrostatika.

Rumusan Masalah

Tuliskanlah rumusan masalah yang akan diamati dalam percobaan hukum pokok hidrostatika ini berdasarkan tujuan percobaan!

.....

Hipotesis

Tuliskan jawaban sementara (hipotesis) dari pertanyaan (rumusan masalah) tersebut!

.....

Alat dan Bahan Percobaan

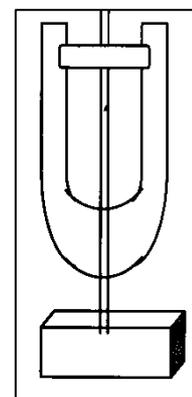
1. Statif
4. Air (massa jenis 1000 kg/m^3)

- 2. Pipa U
- 3. Mistar
- 5. Oli (asli 2 merek dan tap – tapan 2 merek)
- 6. Spidol

Prosedur Percobaan

a. Langkah percobaan

1. Pasang pipa U pada statif seperti gambar.
2. Masukkan air dari salah satu ujung pipa, kurang lebih 1/3 tinggi pipa.
3. Masukkan oli dari sisi yang lain.
4. Beri tanda dengan spidol atau karet pembatas untuk batas antara air dan oli.
5. Dari garis batas tadi, buat bidang datar ke pipa lain dan beri tanda.
6. Ukur tinggi air dan oli dari bidang datar tersebut.
7. Ulangi percobaan 1 sampai 6 untuk tinggi oli yang berbeda – beda dengan menambah sedikit oli.



Data Hasil Percobaan

Tabel 1

Untuk Oli Asli

No.	ρ_{air} (kg/m ³)	h_{air} (m)	h_{oli} (m)	ρ_{oli} (kg/m ³)
1.	1000			
2.	1000			
			Jumlah ρ_{oli} =	
			ρ_{oli} rata – rata =	

Tabel 2

Untuk Oli tap – tapan

No.	ρ_{air} (kg/m ³)	h_{air} (m)	h_{oli} (m)	ρ_{oli} (kg/m ³)
1.	1000			
2.	1000			
			Jumlah ρ_{oli} =	
			ρ_{oli} rata – rata =	

Analisis Data

Tuliskan massa jenis oli asli dan tap-tapan dari hasil percobaan pada tabel 1 & 2!

.....

.....

.....

.....

Pertanyaan:

1. Bagaimanakah massa jenis oli asli dan oli tap – tapan dalam percobaan ini?

.....
.....
.....

2. Bagaimana hubungan hasil percobaan dengan hukum pokok hidrostatika?

.....
.....
.....

3. Faktor apa saja yang menyebabkan kesalahan dalam percobaan ini?

.....
.....
.....

Kesimpulan

.....
.....
.....
.....

DAFTAR ACUAN

Kanginan, Marthen.2007.*Fisika untuk SMA Kelas XI semester 2*.
Cimahi:Erlangga.

INDIKATOR**Kognitif:****a. Produk**

- 1) Menjelaskan besaran-besaran dalam hukum pokok hidrostatika
- 2) Memformulasikan bentuk persamaan hukum pokok hidrostatika

b. Proses

- 1) Melakukan percobaan tentang hukum pokok hidrostatika.
- 2) Mengkomunikasikan hasil percobaan melalui presentasi dan diskusi.

Afektif:

- a. Karakter: bekerja teliti, disiplin, jujur, memiliki rasa ingin tahu dan bertanggung jawab.
- b. Keterampilan sosial: bekerja sama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

Psikomotorik:

- a. Terampil dalam merangkai alat percobaan hukum pokok hidrostatika
- b. Terampil menggunakan alat saat melakukan percobaan hukum pokok hidrostatika
- c. Terampil melakukan pengukuran dalam percobaan.

Tujuan Percobaan

- a. Menentukan besarnya massa jenis oli.
- b. Membuktikan hukum pokok hidrostatika

MASALAH

1. Berapakah besar massa jenis oli?
2. Apa itu hukum pokok hidrostatika?

HIPOTESIS

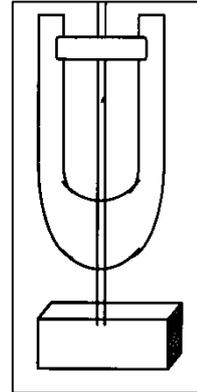
1. Massa jenis oli sekitar 800 kg/m^3
2. Hukum pokok hidrostatika menyatakan bahwa semua titik yang terletak pada satu bidang datar di dalam satu jenis zat cair memiliki tekanan yang sama.

ALAT DAN BAHAN

- | | |
|-----------|---|
| 1. Statif | 4. Air (massa jenis 1000 kg/m^3) |
| 2. Pipa U | 5. Oli (asli 2 merek dan tap – tapan 2 merek) |
| 3. Mistar | 6. Spidol |

Prosedur Percobaan**a. Langkah percobaan**

1. Pasang pipa U pada statif seperti gambar.
2. Masukkan air dari salah satu ujung pipa, kurang lebih ½ tinggi pipa.
3. Masukkan oli dari sisi yang lain.
4. Beri tanda dengan spidol atau karet pembatas untuk batas antara air dan oli.
5. Dari garis batas tadi, buat bidang datar ke pipa lain dan beri tanda.
6. Ukur tinggi air dan oli dari bidang datar tersebut.
7. Ulangi percobaan 1 sampai 6 untuk tinggi oli yang berbeda – beda dengan menambah sedikit oli.



Data Hasil Percobaan

Tabel 1

Untuk Oli

No.	ρ_{air} (kg/m ³)	h_{air} (cm)	h_{oli} (cm)	ρ_{oli} (kg/m ³)
1.	1000			
2.	1000			
			Jumlah ρ_{oli} =	
			ρ_{oli} rata – rata =	

Tabel 2

Untuk Oli tap – tapan

No.	ρ_{air} (kg/m ³)	h_{air} (cm)	h_{oli} (cm)	ρ_{oli} (kg/m ³)
1.	1000			
2.	1000			
			Jumlah ρ_{oli} =	
			ρ_{oli} rata – rata =	

Analisis Data

.....

Tugas:

1. Bagaimanakah massa jenis oli asli dan oli tap – tapan dalam percobaan ini?
 Jawab : massa jenis oli asli dan oli tap – tapan (bekas) dapat berbeda. Hal ini disebabkan bahwa oli bekas mungkin kehilangan kerapatan dan massa jenisnya setelah dipakai, sehingga tidak sama lagi massa jenisnya dengan massa jenis oli asli.
2. Bagaimana hubungan hasil percobaan dengan hukum pokok hidrostatika?

Jawab : hukum pokok hidrostatika menyatakan bahwa semua titik yang terletak pada bidang datar yang sama di dalam zat cair yang sejenis memiliki tekanan (mutlak) yang sama, oleh karena itu dapat dilihat bahwa jika tekanan hidrostatis air sama dengan tekanan hidrostatis oli, tinggi oli tap – tapan lebih besar dibandingkan tinggi oli asli untuk membuat keadaan setimbang dengan air, hal ini dikarenakan massa jenisnya lebih rendah dari massa jenis oli asli.

3. Faktor apa saja yang menyebabkan kesalahan dalam percobaan ini?

Jawab:

- Pada saat menandai tinggi air dan oli dengan spidol kurang tepat.
- Pada saat mengukur tinggi oli mata tidak tepat tegak lurus dengan mistar.
- Kurang teliti pada saat menambahkan oli.
- Kurang teliti dalam perhitungan atau pengolahan data.

Kesimpulan

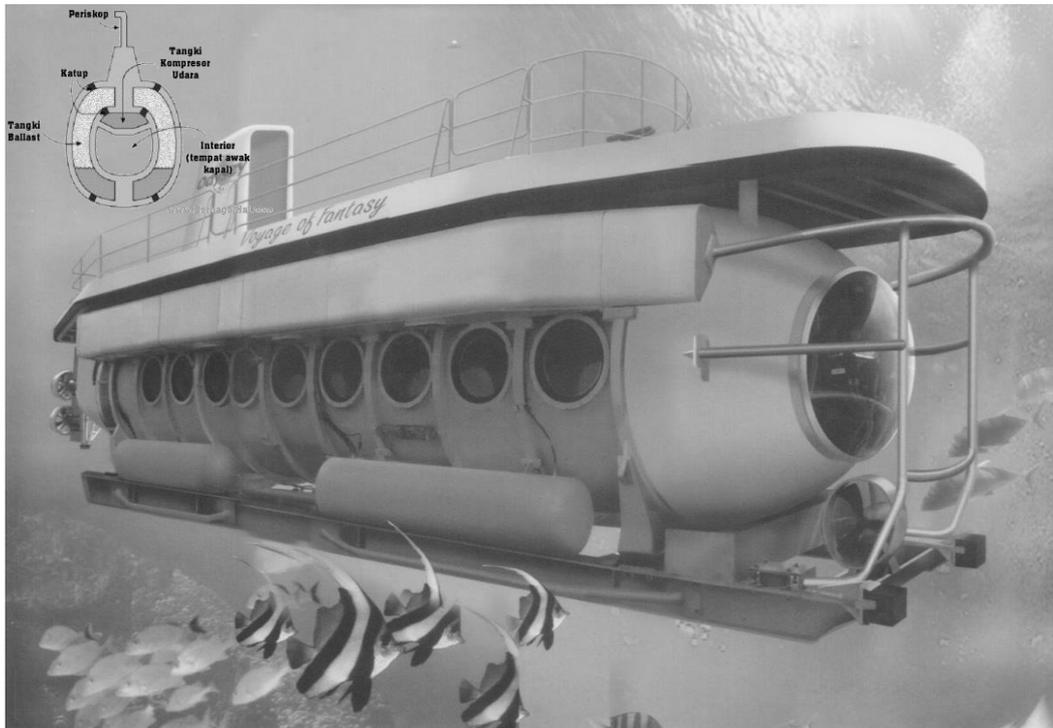
Massa jenis oli tap – tapan lebih kecil dibandingkan dengan massa jenis oli asli sehingga untuk membuat keadaan setimbang, tinggi oli tap – tapan lebih besar dibandingkan tinggi oli asli, sesuai dengan hukum pokok hidrostatika menyatakan bahwa semua titik yang terletak pada bidang datar yang sama di dalam zat cair yang sejenis memiliki tekanan (mutlak) yang sama, secara matematis:

$$\rho_{\text{air}} \cdot h_{\text{air}} = \rho_{\text{oli}} \cdot h_{\text{oli}}$$

DAFTAR ACUAN

Kanginan, Marthen.2007.*Fisika untuk SMA Kelas XI semester 2*.
Cimahi:Erlangga.

Lembar Kerja Siswa



Materi :

3. Hukum Archimedes

Kelompok Ke :

Hari/Tanggal :

Nama Kelompok :

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. | 4. |
| 2. | 5. |
| 3. | 6. |

FLUIDA

Standar Kompetensi

2. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah

Kompetensi Dasar

- 2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

Indikator

HUKUM ARCHIMEDES

Kognitif:

a. Produk

- 1) Menjelaskan besaran-besaran dalam hukum Archimedes
- 2) Memformulasikan bentuk persamaan gaya angkat ke atas

b. Proses

- 1) Melakukan percobaan tentang hukum Archimedes.
- 2) Mengkomunikasikan hasil percobaan melalui presentasi dan diskusi.

Afektif:

- a. Karakter: bekerja teliti, disiplin, jujur, memiliki rasa ingin tahu dan bertanggung jawab.
- b. Keterampilan sosial: bekerja sama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

Psikomotorik:

- a. Terampil dalam merangkai alat percobaan hukum Archimedes
- b. Terampil menggunakan alat saat melakukan percobaan hukum Archimedes
- c. Terampil melakukan pengukuran dalam percobaan.

Tujuan Percobaan

Menentukan hubungan Gaya Archimedes (F_A) dengan berat zat cair yang dipindahkan (W_t)

Rumusan Masalah

Tuliskanlah rumusan masalah yang akan diamati dalam percobaan hukum pokok hidrostatika ini berdasarkan tujuan percobaan!

.....

Hipotesis

Tuliskan jawaban sementara (hipotesis) dari pertanyaan (rumusan masalah) tersebut!

.....

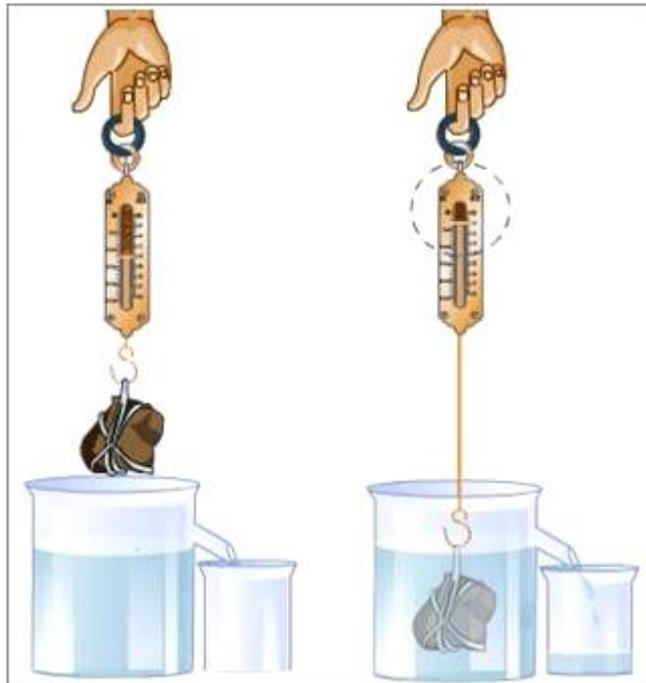
Alat dan Bahan Percobaan

1. Set alat percobaan (gelas berpancuran dan gelas ukur)
2. Beban 50 gram (6 buah)
3. Neraca pegas
4. Air

Prosedur Percobaan

a. Langkah percobaan

1. Isi gelas berpancuran dengan air.
2. Timbanglah berat beban di udara dengan neraca pegas seperti gambar. Catat hasilnya (W_u) pada tabel.
3. Timbanglah berat beban saat dicelupkan ke dalam air. Catat berat di air W_f pada tabel.
4. Timbanglah gelas yang berisi air tumpahan. Catat hasil pengukuran sebagai W_t .



5. Ulangi pengukuran (poin 2, 3 dan 4) berulang kali minimal 3 kali dengan massa beban yang berbeda.
6. Catatlah hasil pengukuran pada tabel hasil pengamatan

Data Hasil Percobaan

Tabel 1

No.	Massa Benda	W_u (N)	W_f (N)	W_t (N)	$F_a = W_u - W_f$ (N)
1.					
2.					
3.					

Analisis Data

.....

.....

.....

.....

Pertanyaan:

1. Apakah batu yang ditimbang di udara dengan yang di timbang di dalam air mempunyai berat yang sama?
.....
.....
.....
2. Apakah berat air yang tumpah dengan dengan gaya angkat batu keatas hasilnya sama?
.....
.....
.....
3. Mengapa terjadi perbedaan berat batu di udara dan di air?
.....
.....
.....

Kesimpulan

.....
.....
.....
.....

DAFTAR ACUAN

Kanginan, Marthen.2007.Fisika untuk SMA Kelas XI semester 2.
Cimahi:Erlangga.

JAWABAN LKS PERTEMUAN III

HUKUM ARCHIMEDES

INDIKATOR

Kognitif:

a. Produk

- 1) Menjelaskan besaran-besaran dalam hukum Archimedes.
- 2) Memformulasikan bentuk persamaan gaya angkat ke atas.

b. Proses

- 1) Melakukan percobaan tentang hukum Archimedes.
- 2) Mengkomunikasikan hasil percobaan melalui presentasi dan diskusi.

Afektif:

- a. Karakter: bekerja teliti, disiplin, jujur, memiliki rasa ingin tahu dan bertanggung jawab.
- b. Keterampilan sosial: bekerja sama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

Psikomotorik:

- a. Terampil dalam merangkai alat percobaan hukum Archimedes
- b. Terampil menggunakan alat saat melakukan percobaan hukum Archimedes
- c. Terampil melakukan pengukuran dalam percobaan.

Tujuan Percobaan

Menentukan hubungan Gaya Archimedes (F_A) dengan berat zat cair yang dipindahkan (W_t)

MASALAH

Bagaimana hubungan antara Gaya Archimedes (F_A) dengan berat zat cair yang dipindahkan (W_t)?

HIPOTESIS

Gaya Archimedes (F_A) sama dengan berat zat cair yang dipindahkan (W_t).

Alat dan Bahan Percobaan

1. Set alat percobaan (gelas berpancuran dan gelas ukur)
2. Beban 50 gram (6 buah)
3. Neraca pegas
4. Air

Prosedur Percobaan

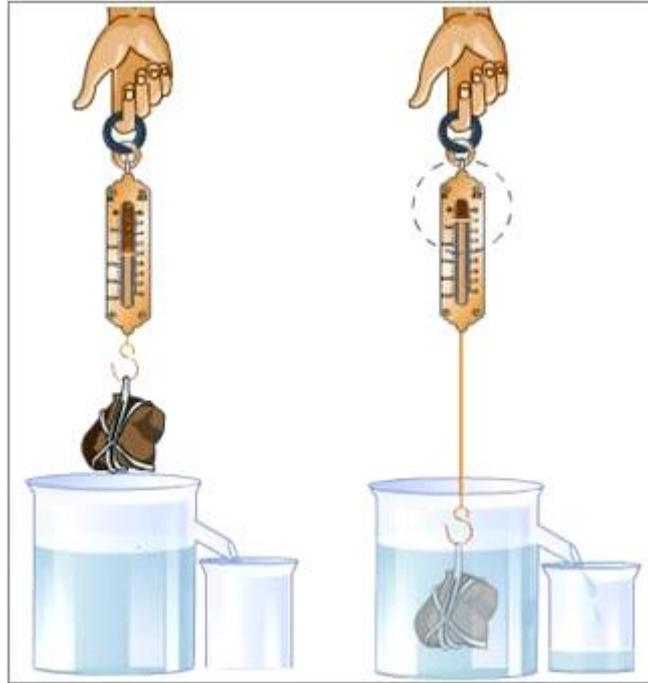
a. Langkah percobaan

1. Isi gelas berpancuran dengan air.

2. Timbanglah berat beban di udara dengan neraca pegas seperti gambar. Catat hasilnya (W_u) pada tabel.

3. Timbanglah berat beban saat dicelupkan ke dalam air. Catat berat di air W_f pada tabel.

4. Timbanglah gelas yang berisi air tumpahan. Catat hasil pengukuran sebagai W_t .



5. Ulangi pengukuran (poin 2, 3 dan 4) berulang kali minimal 3 kali.dengan massa beban yang berbeda

6. Catatlah hasil pengukuran pada tabel hasil pengamatan

Data Hasil Percobaan

Tabel 1

No.	Massa Benda	W_u (N)	W_f (N)	W_t (N)	$F_a = W_u - W_f$ (N)
1.					
2.					
3.					

Analisis Data

.....

Pertanyaan:

1. Apakah batu yang ditimbang di udara dengan yang di timbang di dalam air mempunyai berat yang sama?

Jawab : Tidak, berat batu pada saat di udara lebih besar daripada berat batu di dalam air, karena pengaruh gaya angkat ke atas yang dialami batu dalam air.

2. Apakah berat air yang tumpah dengan gaya angkat batu keatas hasilnya sama?

Jawab : Ya, seharusnya gaya angkat ke atas batu (F_A) sama dengan berat air yang tumpah (W_t).

3. Mengapa terjadi perbedaan berat batu di udara dan di air?

Jawab: Karena batu yang berada dalam air mengalami gaya angkat yang arahnya ke atas, sehingga berat batu yang semula dipengaruhi oleh gaya angkat ke atas menjadi lebih kecil ketika berada dalam air.

Kesimpulan

Gaya angkat ke atas (gaya Archimedes) yang dialami suatu benda dalam fluida (F_A) sama dengan berat zat cair (fluida) yang dipindahkan (W_t).

DAFTAR ACUAN

Kanginan, Marthen.2007.*Fisika untuk SMA Kelas XI semester 2*.
Cimahi:Erlangga



FLUIDA STATIS



Standar Kompetensi

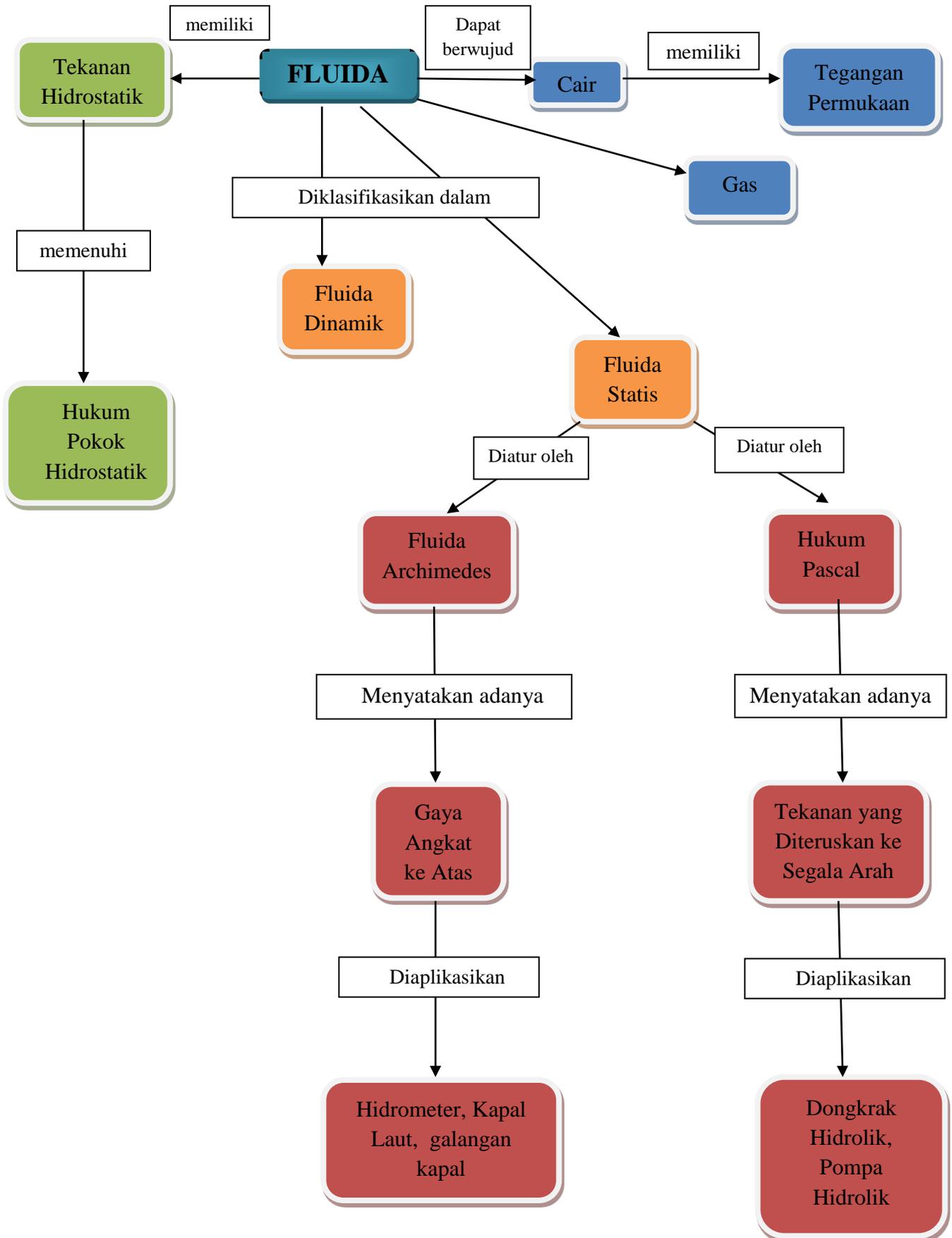
Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah.

Kompetensi Dasar

Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

Perhatikanlah kapal yang dapat berlayar di atas permukaan laut. Mengapa kapal pesiar yang terbuat dari logam yang berat tersebut dapat mengapung di atas permukaan laut? Bagaimanakah hukum Fisika menerangkan peristiwa ini? Peristiwa kapal yang mengapung di atas permukaan air laut seperti pada gambar, berhubungan dengan salah peristiwa yang diakibatkan oleh gaya angkat ke atas (gaya Archimedes) yang bekerja pada kapal tersebut. Peristiwa terapung dan tenggelamnya suatu benda juga ditentukan oleh massa jenis. Kapal dapat terapung karena massa jenisnya relatif lebih kecil dibandingkan massa jenis air laut.

PETA KONSEP



Fluida Statis

Fluida merupakan istilah untuk zat alir. Zat alir dibatasi pada zat mengalir seluruh bagian-bagiannya ke tempat lain dalam waktu yang bersamaan. Zat alir mencakup zat yang dalam wujud cair dan gas. Fluida yang diam (tidak bergerak) disebut fluida statis. Misalnya air di gelas, air di kolam renang, air dalam kolam, air danau, dan sebagainya. Jika yang diamati adalah zat cair maka disebut hidrostatis.

1. Tekanan

Aplikasi Fisika



Dengan menopang suatu beban (di sini orang) pada banyak titik, gaya normal pada tiap titik adalah kecil sehingga tekanan pada tiap titik juga relatif kecil. Karena itu, orang dapat duduk di atas sejumlah titik – titik paku tanpa terluka.

Sumber gambar : DJANGKI.WORDPRESS.COM

Tekanan didefinisikan sebagai gaya normal (tegak lurus) yang bekerja pada suatu permukaan bidang, dibagi luas permukaan bidang tersebut. Secara matematis, persamaan tekanan dituliskan sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{A}$$

Dimana :

P = tekanan (N/m²)

F = gaya (N)

A = Luas (m²)

Besarnya tekanan berbanding terbalik dengan luas permukaan bidang dimana gaya bekerja, sehingga untuk besar gaya yang sama, luas bidang yang kecil akan mendapatkan tekanan yang lebih besar dibandingkan dengan luas bidang yang besar.

Satuan SI untuk gaya adalah Pascal (disingkat Pa) untuk menghormati dan memberikan penghargaan kepada *Blaise Pascal*, seorang ilmuwan berkebangsaan Perancis yang menemukan hukum Pascal. Satuan tekanan juga dapat ditinjau dari persamaan tekanan, yaitu gaya (N) dibagi luas penampang (m²) sehingga :

$$\text{Satuan tekanan} = \frac{\text{satuan gaya}}{\text{satuan tekanan}} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Nm}^{-2}$$

Untuk keperluan praktis, satuan tekanan biasanya dinyatakan dalam atmosfer (atm), cmHg, bar, atau mmHg dan milibar (mb).

Untuk menghormati Torricelli, fisikawan asal Itali yang berhasil menemukan barometer, ditetapkanlah *torr* sebagai satuan tekanan, dimana:

$$1 \text{ torr} = 1 \text{ mmHg} = 1,33 \times 10^2 \text{ Pa}$$

NOTE

$$\begin{aligned} 1 \text{ Pa} &= 1 \text{ N/m}^2 \\ 1 \text{ mb} &= 0,001 \text{ bar} \\ 1 \text{ bar} &= 10^5 \text{ Pa} \\ 1 \text{ atm} &= 76 \text{ cmHg} \\ 1 \text{ atm} &= 1,01 \times 10^5 \text{ Pa} \\ 1 \text{ atm} &= 1,01 \text{ bar} \end{aligned}$$

a. Aplikasi Tekanan dalam Kehidupan Sehari – hari.

Untuk dapat meluncur di atas kolam es beku, pemain luncur es menggunakan sepatu luncur yang memiliki pisau pada bagian bawahnya. (Gambar 1.1a). Pisau tersebut memberi tekanan yang besar pada lantai es beku, hingga es tepat di bawah pisau mencair, tetapi di kiri-kanannya tidak. Cairan tepat dibawah es berfungsi sebagai pelumas, sedangkan es beku di kiri dan kanan pisau tetap mencengkram pisau, sehingga sepatu luncur bersama pemain dapat meluncur di atas kolam beku.



WWW.PHOTO-DICTIONARY.COM

(a) Pemain luncur es



WWW.TEMPO.COM

(b) Pemain ski

Gambar 1.1 Pemanfaatan Konsep Tekanan

Lain halnya dengan pemain luncur es yang menggunakan sepatu dengan pisau di bawahnya, pemain ski justru harus menggunakan sepatu ski yang luas bidangnya cukup besar (Gambar 1.1b). Hal ini agar tekanan yang diberikan pemain ski yang berdiri pada sepatu ski tidak membuat salju mencair sehingga pemain ski dapat meluncur di atas salju.

b. Tekanan Gauge



WWW.MOBILKU.ORG

Tekanan Gauge adalah selisih antara tekanan yang tidak diketahui (tekanan sesungguhnya) dengan tekanan atmosfer (tekanan udara luar). Nilai tekanan yang diukur oleh alat pengukur tekanan adalah **tekanan gauge**. Adapun tekanan sesungguhnya disebut **tekanan mutlak**.

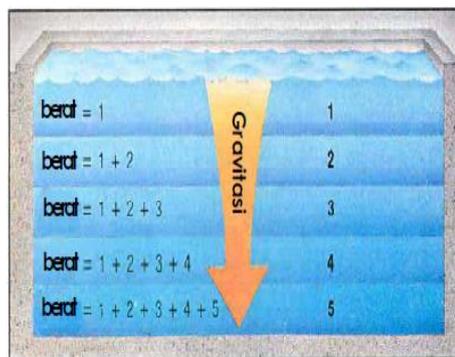
Tekanan mutlak = tekanan gauge + tekanan atmosfer

$$P = P_{\text{gauge}} + P_{\text{atm}}$$

Sebagai contoh, sebuah ban yang mengandung udara dengan tekanan gauge 2 atm (diukur oleh alat ukur) memiliki tekanan mutlak kira – kira 3 atm. Ini karena tekanan atmosfer pada permukaan laut kira – kira 1 atm.

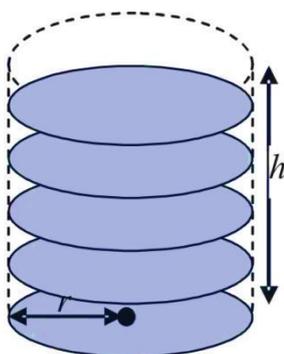
c. Tekanan Hidrostatik

Zat cair melakukan tekanan yang disebut tekanan hidrostatik. Gaya gravitasi menyebabkan zat cair dalam suatu wadah selalu tertarik ke bawah. Makin tinggi zat cair dalam wadah, makin berat zat cair itu, sehingga makin besar juga tekanan zat cair pada dasar wadahnya.



MAFIA-MAFIAOL.COM

Tekanan zat cair yang hanya disebabkan oleh beratnya sendiri disebut tekanan hidrostatik.



BERFISIKA.BLOGSPOT.COM

Misalkan kita anggap zat cair terdiri dari beberapa lapisan. Lapisan bawah ditekan oleh lapisan – lapisan di atasnya, sehingga lapisan mengalami tekanan yang lebih besar. Lapisan paling atas hanya ditekan oleh udara, sehingga tekanan permukaan zat cair sama dengan tekanan atmosfer..

Jika besarnya tekanan hidrostatik pada dasar tabung adalah P maka menurut konsep tekanan, besarnya P dapat dihitung dari perbandingan antara gaya berat fluida (F) dan luas permukaan bejana (A) sehingga dirumuskan :

$$P = \frac{F}{A} = \frac{\text{Gaya Berat fluida}}{\text{Luas permukaan bejana}}$$

Gaya berat fluida merupakan perkalian antara massa fluida dengan percepatan gravitasi bumi, ditulis:

$$P = \frac{m_{\text{fluida}} \cdot g}{A}$$

Karena $m = \rho \cdot V$, persamaan tekanan oleh fluida dituliskan sebagai: $P = \frac{\rho \cdot V \cdot g}{A}$

Volume fluida di dalam bejana merupakan hasil perkalian antara luas permukaan bejana (A) dan tinggi fluida dalam bejana (h). Oleh karena itu, persamaan tekanan di dasar bejana akibat fluida setinggi h dapat dituliskan menjadi: $P = \frac{\rho (Ah)g}{A} = \rho gh$

Jadi, tekanan hidrostatik zat cair (P_h) dengan massa jenis ρ di kedalaman h , dapat dituliskan sebagai berikut:

$$P_h = \rho \cdot g \cdot h$$

Dimana

P_h = tekanan hidrostatik (N/m^2)

ρ = massa jenis fluida (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman titik dari permukaan



Gambar 1.2 Bejana terisi fluida setinggi h , akan mengalami tekanan hidrostatik sebesar p_h



CONSO!!

Sebuah kursi yang massanya 6 kg memiliki empat kaki yang luas penampangnya masing-masing $1 \times 10^{-3} \text{m}^2$. Tentukan tekanan kursi terhadap lantai jika percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$!

Penyelesaian :

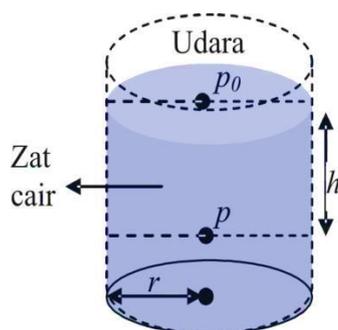
Berat kursi : $w = m \cdot g = 6 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 60 \text{ N}$

Luas alas keempat kaki kursi : $A = 4 (1 \times 10^{-3} \text{m}^2) = 4 \times 10^{-3} \text{m}^2$

Tekanan Kursi terhadap lantai :

$$P = \frac{F}{A} = \frac{w}{A} = \frac{60 \text{ N}}{4 \times 10^{-3} \text{ m}^2} = 15 \times 10^3 \text{ Pa}$$

d. Tekanan Mutlak pada Suatu Kedalaman Zat Cair



ERGAKANDLYP.BLOGSPOT.COM

Pada permukaan zat cair, bekerja tekanan atmosfer (P_0) yang bernilai kira – kira 1 atm atau $1,01 \times 10^5$ Pa. Sehingga tekanan mutlak pada kedalaman h dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$P = P_0 + \rho gh$$

Dengan ρgh merupakan tekanan hidrostatis oleh suatu zat cair. Tekanan hidrostatis bergantung pada massa jenisnya, oleh karena itu berikut beberapa bahan zat dengan massa jenisnya:

Tabel 1. Bahan Zat dan Massa jenisnya

Nama Zat	Massa Jenis	
	kg m ⁻³	g cm ⁻³
udara (27°C)	1,2	0,0012
alkohol	800	0,80
kayu	300 – 900	0,3 – 0,9
es	920	0,92
air (4°C)	1.000	1,00
aluminium	2.700	2,70
seng	7.140	7,14
besi	7.900	7,90
kuningan	8.400	8,40
perak	10.500	10,50
raksa	13.600	13,60
emas	19.300	19,30
platina	21.450	21,45

Sumber: Physics for You

2. Hukum Pokok Hidrostatika

Tekanan hidrostatis pada suatu titik bergantung pada massa jenis dan letak titik tersebut dalam permukaan zat cair. Hal ini berarti tekanan hidrostatis hanya bergantung pada kedalamannya dari permukaan zat cair, sehingga dapat

disimpulkan bahwa : “semua titik yang terletak pada bidang datar yang sama di dalam zat cair yang sejenis memiliki tekanan (mutlak) yang sama.” Pernyataan inilah yang disebut sebagai **hukum pokok hidrostatika**.

Sehingga dapat dirumuskan :

$$P_a = P_b$$

$$P_0 + \rho_1 h_1 g = P_0 + \rho_2 h_2 g$$

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

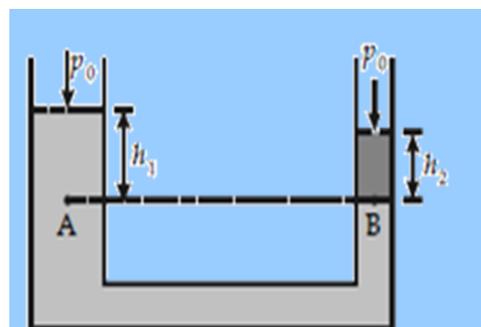
Dimana

ρ_1 = massa jenis benda 1 (kg/m^3)

ρ_2 = massa jenis benda 2 (kg/m^3)

h_1 = jarak titik A terhadap permukaan fluida 1 (m)

h_2 = jarak titik B terhadap permukaan fluida 2 (m)

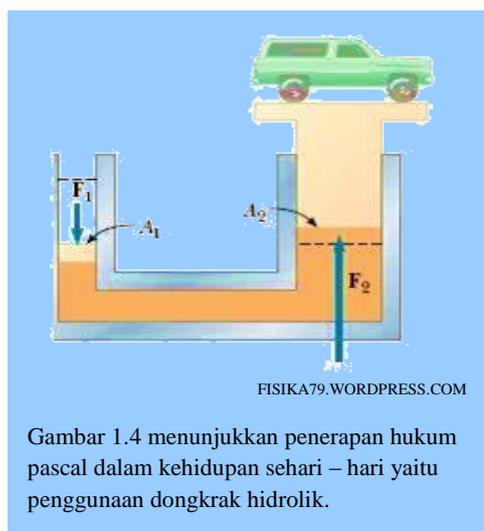


BUDISMA.WEB.ID

Gambar 1.3 menunjukkan tekanan total di titik A dan B pada bejana U yang terisi fluida homogen adalah sama besar, $P_A = P_B$.

3. Hukum Pascal

Ketika memeras ujung kantong plastik berisi air yang memiliki banyak lubang, air memancar dari setiap lubang dengan sama kuat. Hasil ini yang diamati Pascal sehingga menyimpulkan hukum Pascal yang berbunyi sebagai berikut: “Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah.”



Gambar 1.4 menunjukkan penerapan hukum pascal dalam kehidupan sehari – hari yaitu penggunaan dongkrak hidrolik.

Sebuah terapan sederhana dari prinsip Pascal adalah dongkrak hidrolik, seperti gambar di samping. Dongkrak hidrolik terdiri dari bejana dengan dua kaki (kaki 1 dan kaki 2) yang masing – masing diberi pengisap. Pengisap 1 memiliki luas penampang A_1 (lebih kecil) dan Pengisap 2 memiliki luas penampang A_2 (lebih besar). Bejana diisi cairan, misalnya oli.

Jika pengisap 1 ditekan dengan gaya F_1 , zat cair akan menekan pengisap 1 ke atas dengan gaya $P \cdot A_1$ sehingga terjadi keseimbangan pada pengisap 1 dan berlaku : $P \cdot A_1 = F_1$ atau

$$P = \frac{F_1}{A_1}$$

Sesuai hukum Pascal, bahwa tekanan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah, maka pada pengisap 2 bekerja gayake atas $P \cdot A_2$. Gaya yang seimbang dengan ini adalah gaya F_2 yang bekerja pada pengisap 2 dengan arah ke bawah.

$$P \cdot A_2 = F_2 \quad \text{atau} \quad P = \frac{F_2}{A_2}$$

Sehingga hukum pascal dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

Dimana:

F_1 = gaya pada pengisap pipa 1 (N)

F_2 = gaya pada pengisap pipa 2 (N)

A_1 = luas penampang pengisap pipa 1 (m^2)

A_2 = luas penampang pengisap pipa 2 (m^2)

Aplikasi Hukum Pascal dalam Kehidupan Sehari – hari.

Peralatan yang menerapkan prinsip hukum pascal antara lain dongkrak hidrolik, mesin pengangkat mobil dan rem hidrolik.

a. Dongkrak hidrolik



Gambar 1.5 Dongkrak hidrolik.

Dongkrak hidrolik terdiri dari dua tabung yang berhubungan yang memiliki diameter yang berbeda ukurannya. Masing-masing ditutup dan diisi cairan seperti pelumas (oli,dll). Apabila tabung yang permukaannya kecil ditekan ke bawah, maka setiap bagian cairan juga ikut tertekan. Besarnya tekanan yang diberikan oleh tabung yang permukaannya kecil diteruskan ke seluruh bagian cairan. Akibatnya, cairan menekan pipa yang luas permukaannya lebih besar hingga pipa terdorong ke atas.

b. Mesin pengangkat mobil

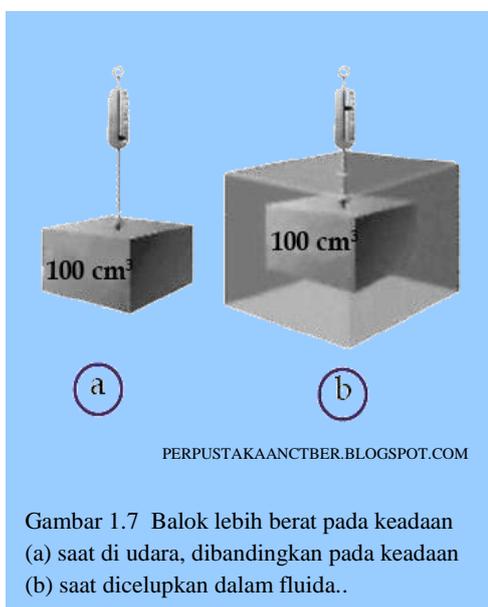
Mesin hidrolis pengangkat mobil ini memiliki prinsip yang sama dengan dongkrak hidrolis. Perbedaannya terletak pada perbandingan luas penampang penghisap yang digunakan. Pada mesin pengangkat mobil, perbandingan antara luas penampang kedua penghisap sangat besar sehingga gaya angkat yang dihasilkan pada pipa berpenampang besar dan dapat digunakan untuk mengangkat mobil



Gambar 1.6 Mesin pengangkat mobil.

4. Hukum Pascal

a. Gaya Apung dan Persamaan Archimedes



Gambar 1.7 Balok lebih berat pada keadaan (a) saat di udara, dibandingkan pada keadaan (b) saat dicelupkan dalam fluida..

Lakukan percobaan berikut: Ikatlah batu dengan benang, kemudian pegang ujung lainnya secara vertikal, tarik tali perlahan-lahan ketika batu masih di udara. Rasakan gaya tarik batu yang bergantung!

Sekarang celupkan batu kedalam ember, lalu tarik batu dengan perlahan-lahan, lalu tarik dan rasakan gaya tarik yang anda berikan saat batu tercelup semuanya.

Berdasarkan percobaan tersebut, berat benda di udara lebih berat daripada berat benda di fluida. Berat benda di fluida sebenarnya tidak berubah, tetapi air memberikan gaya ke atas kepada batu yang disebut dengan gaya apung. Gaya apung diberi simbol F_a . F_a adalah selisih berat benda di udara dengan berat benda yang tercelup oleh fluida. Besarnya gaya apung dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$F_a = \rho_f \cdot V_f \cdot g$$

Dimana:

F_a = gaya ke atas (N)

ρ_f = massa jenis fluida (kg/m^3)

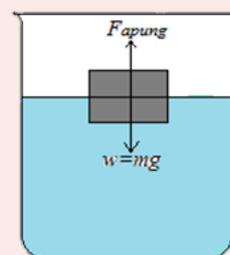
V_f = volume fluida yang dipindahkan (m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2).

b. Peristiwa Terapung, Melayang dan Tenggelam

Jika balok kayu dicelupkan seluruhnya ke dalam air, gaya apung lebih besar daripada gaya balok ($F_a > w$) sehingga balok bergerak ke atas sampai sebagian permukaan balok muncul ke permukaan air.

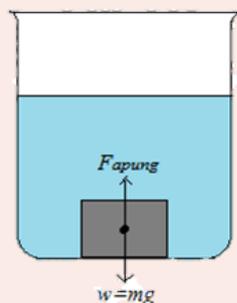
Peristiwa Terapung



FHANNUM.WORDPRESS.COM

Gambar 1.8 Benda terapung

Peristiwa Tenggelam



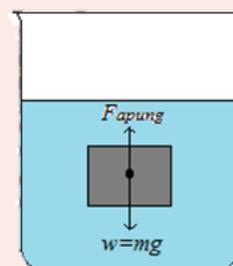
FHANNUM.WORDPRESS.COM

Gambar 1.9 Benda tenggelam

Jika logam dimasukkan seluruhnya ke dalam gelas yang berisi air tawar maka gaya apung lebih kecil dari gaya berat ($F_a < W$) akibatnya logam bergerak ke bawah sampai menyentuh dasar gelas, peristiwa ini disebut tenggelam.

Jika sebutir telur dicelupkan ke dalam air asin, maka gaya apung telur menjadi lebih besar daripada gaya beratnya $F_a > W$ sehingga telur bergerak ke atas sampai berhenti ketika telur berada di antara permukaan air dan dasar gelas. Peristiwa ini disebut melayang.

Peristiwa Melayang

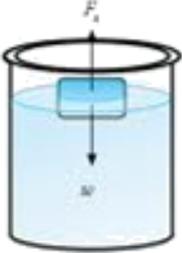
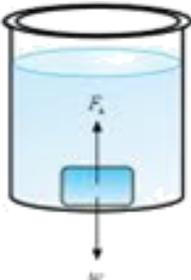
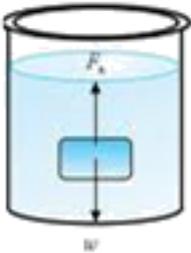


FHANNUM.WORDPRESS.COM

Gambar 1.10 Benda melayang

Adapun syarat benda dapat terapung, tenggelam dan melayang terlihat tabel 2.

Tabel 2. Kondisi benda

No	Kondisi benda	Syarat
1	Terapung 	$F_a = w$ $(\rho_b \cdot V_b)g = (\rho_f V_{bf})g$ $\rho_b = \frac{\rho_f V_{bf}}{V_b}$ $\rho_b < \rho_f$ $V_b > V_{bf}$
2	Tenggelam 	$F_a < w$ $\rho_b > \rho_f$ $V_b = V_{bf}$
3	Melayang 	$F_a = w$ $\rho_b = \rho_f$ $V_b = V_{bf}$

Sumber gambar : SEMI-YANTO.BLOGSPOT.COM

c. Penerapan Hukum Archimedes dalam Kehidupan Sehari – hari

- Kapal Laut

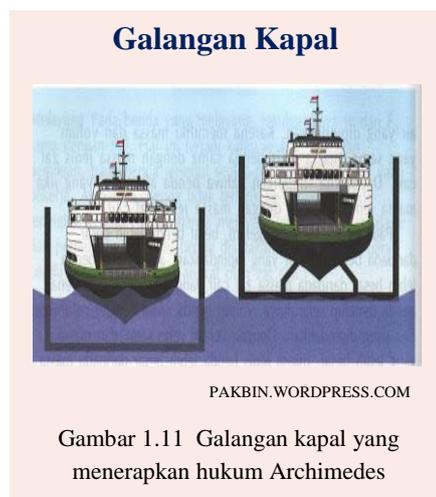
Berdasarkan Hukum Archimedes, kapal dapat terapung karena berat kapal sama dengan gaya ke atas yang dikerjakan oleh air laut, meskipun terbuat dari baja atau besi. Badan kapal dibuat berongga agar volume air yang dipindahkan oleh badan kapal lebih besar. Dengan demikian, gaya ke atas juga lebih besar sehingga volume yang dipindahkan juga semakin besar.

Kapal Laut



SUMEDEWIBLOG.WORDPRESS.COM

- Galangan kapal



Untuk memperbaiki kerusakan pada bagian bawah kapal, maka kapal perlu diangkat dari dalam air. Alat yang digunakan untuk mengangkat bagian bawah kapal tersebut dinamakan galangan kapal. Setelah diberi topangan yang kuat sehingga kapal seimbang, air dikeluarkan secara perlahan-lahan. Kapal akan terangkat ke atas setelah seluruh air dikeluarkan dari galangan kapal.

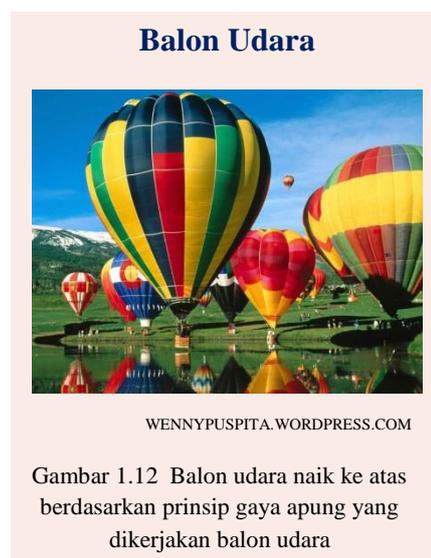
- Balon Udara

Seperti halnya zat cair, udara (termasuk fluida) juga melakukan gaya apung pada benda. *Gaya apung* yang dilakukan udara pada benda *sama dengan berat benda* yang dipindahkan. Prinsip gaya apung yang dikerjakan udara inilah yang dimanfaatkan pada balon udara.

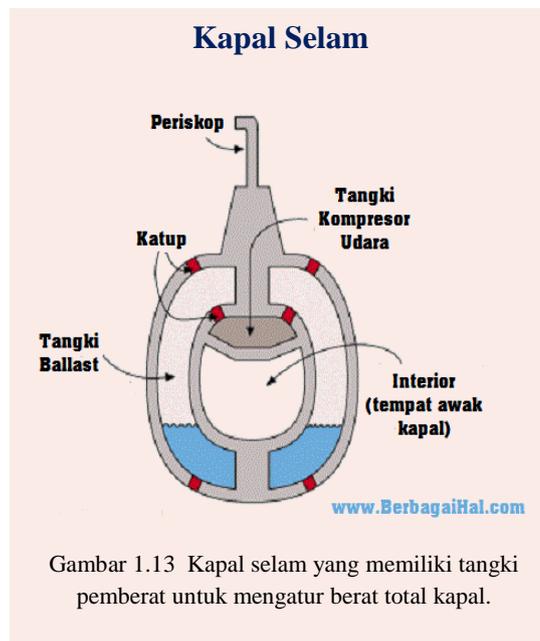
Prinsip kerja balon yaitu, mula – mula balon diisi dengan gas panas sehingga balon menggelembung dan volumenya bertambah.

Bertambahnya volum udara berarti volum udara yang dipindahkan balon bertambah pula, sehingga gaya apung bertambah besar. Suatu saat gaya apung sudah lebih besar dari berat total balon (berat balon & muatan) sehingga balon mulai bergerak naik. Gas panas akan terus ditambah sampai mencapai tinggi tertentu.

Setelah mencapai ketinggian yang diinginkan, gas panas akan dikurangi sampai tercapai gaya apung yang *sama dengan* berat balon. Pada saat itu balon melayang di udara. Sewaktu awak balon ingin menurunkan ketinggian, sebagian isi gas panas dikeluarkan dari balon. Ini menyebabkan volum balon berkurang dan gaya apung berkurang pula. Akibatnya gaya apung lebih kecil dari berat balon dan balon bergerak turun.



- Kapal Selam



Sebuah kapal selam memiliki *tangki pemberat* yang terletak di antara lambung sebelah dalam dan lambung sebelah luar. Tangki ini dapat diisi udara atau air. Tentu saja udara lebih ringan daripada air. Mengatur isi tangki pemberat berarti mengatur berat total kapal. Sesuai dengan konsep gaya apung, berat total kapal selam akan menentukan apakah kapal akan mengapung atau menyelam.

- Hidrometer

Hidrometer merupakan alat yang digunakan untuk mengukur massa jenis zat cair. Semakin rapat suatu cairan, maka semakin besar gaya dorong ke atas dan semakin tinggi hidrometer. Hidrometer terbuat dari tabung kaca yang dilengkapi dengan skala dan pada bagian bawah dibebani butiran timbal agar tabung kaca terapung tegak di dalam zat cair.

Jika massa jenis zat cair besar, maka volume bagian hidrometer yang tercelup lebih kecil, sehingga bagian yang muncul di atas permukaan zat cair menjadi lebih panjang. Sebaliknya, jika massa jenis zat cair kecil, hidrometer akan terbenam lebih dalam, sehingga bagian yang muncul di atas permukaan zat cair lebih pendek.



RANGKUMAN

1. Fluida adalah suatu zat yang dapat berubah bentuk sesuai dengan wadahnya dan dapat mengalir (zat cair & gas)
2. Fluida statis adalah fluida yang berada dalam suatu wadah yang akan memberikan tekanan terhadap wadah
3. Tekanan adalah gaya yang bekerja per satuan luas
4. *Hukum utama hidrostatik* menyatakan bahwa tekanan hidrostatik pada sembarang titik yang terletak pada satu bidang datar di dalam satu jenis zat cair besarnya sama.
5. Hukum pascal menyatakan bahwa tekanan yang di berikan pada zat cair di dalam ruang tertutup di teruskan sama besar ke segala arah. F_1

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

6. *Hukum Archimedes* menyatakan bahwa jika sebuah benda tercelup sebagian atau seluruhnya di dalam fluida akan mengalami gaya ke atas yang besarnya sama dengan berat fluida yang di pindahkan.
7. *Syarat benda*

Benda akan terapung jika $\rho_b < \rho_f$,

Benda akan melayang jika $\rho_b = \rho_f$,

Benda akan tenggelam jika $\rho_b > \rho_f$

DAFTAR PUSTAKA

Kanginan M. 2007. *Fisika Untuk SMA kelas XI Semester 2*. Jakarta: Erlangga.

Supiyanto. 2006. *Fisika Jilid 2 Untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Phibeta.

<http://www.slideshare.net/fimmawati/modul-fluida-statis> (diakses tanggal 17 Desember 2013).

FOTO KEGIATAN PENELITIAN

Pada Kelas Kontrol

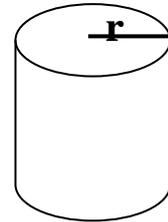


Pada Kelas Eksperimen



SOAL UJI COBA FLUIDA STATIS

1. Batuan berbentuk tabung mengerjakan tekanan 20.000 Pa jika diletakkan seperti pada gambar. Untuk jari – jari $r = 2\text{ m}$, berapakah massa bongkah itu ?



Jawab :

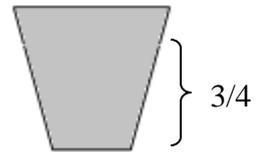
.....

.....

.....

.....

2. Berapakah tekanan mutlak yang bekerja pada pada ketinggian $\frac{3}{4}$ dari dasar wadah berisi alkohol setinggi 80 cm? (Diketahui massa jenis alkohol = 800 kg/m^3 dan $g = 9,8\text{ m/s}^2$)



Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....

3. Rapat massa air tawar adalah $1,00\text{ g/cm}^3$ dan rapat massa air laut adalah $1,03\text{ g/cm}^3$. Pada kedalaman yang sama, apakah yang akan terjadi pada penyelam tersebut?

Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....

4. Suatu wadah berisi raksa setinggi 70 cm. Jika massa jenis raksa 13.600 kg/m^3 dan massa jenis air 1000 kg/m^3 , berapakah tinggi air yang setara dengan tekanan hidrostatis yang bekerja pada dasar wadah berisi air raksa itu?

Jawab :

.....

.....

-

5. Sebuah bejana berisi dua macam zat cair yang tidak bercampur. Masing – masing massa jenisnya $1,2 \text{ gr/cm}^3$ dan $0,8 \text{ gr/cm}^3$ dan memiliki ketinggian yang sama yaitu 20cm. Berapakah tekanan hidrostatik pada dasar bejana?

Jawab :

.....

6. Sebuah baskom setinggi 70 cm berisi air seluruhnya. Titik A dan B berada dalam air. Jika ketinggian titik A dan B dari dasar baskom masing – masing 10 cm dan 40 cm, berapakah perbandingan tekanan hidrostatik di titik A dan titik B?

Jawab :

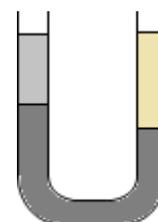
.....

7. Tekanan air dalam sebuah pipa vertikal pada lantai dasar sebuah gedung adalah 120.000 Pa, sedangkan tekanannya dalam pipa di lantai 3 adalah 30.000 Pa. Berapakah ketinggian lantai 3 gedung itu jika $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$?

Jawab :

.....

8. Sebuah tabung berbentuk U diisi dengan tiga jenis zat cair, yaitu air, minyak dan air raksa. Zat cair manakah yang berada pada dasar bejana? Bagaimana perbandingan tinggi zat cair pada sisi kiri dan kanan tabung U tersebut agar kedua permukaan sejajar?



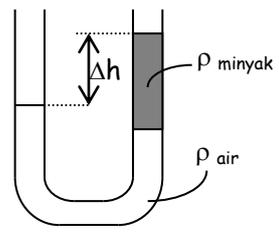
Jawab :

.....
.....
.....
.....

9. Tekanan air dalam sebuah pipa vertikal pada lantai dasar sebuah gedung adalah 120.000 Pa, sedangkan tekanannya dalam pipa di lantai 3 adalah 30.000 Pa. Berapakah ketinggian lantai 3 gedung itu jika $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$?

Jawab :
.....
.....
.....
.....

10. Sebuah tabung U mula-mula diisi dengan air yang massa jenisnya 1 gr/cm^3 . Kemudian pada kaki kanan tabung dituangkan minyak setinggi 10 cm minyak dan massa jenis minyak $0,8 \text{ gr/cm}^3$. Tentukan perbedaan ketinggian permukaan air dan minyak pada kedua kaki tabung ?

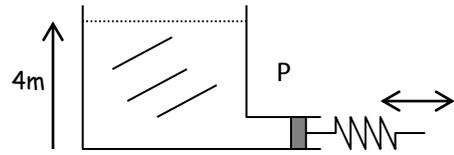


Jawab :
.....
.....
.....
.....

11. Suatu pipa U mula – mula diisi air raksa yang massa jenisnya $13,6 \text{ gr/cm}^3$. Kemudian pada kaki kanan dituangkan air 7,6 cm dengan massa jenis 1 gr/cm^3 lalu di atas air ini dituangkan minyak dengan massa jenis $0,8 \text{ gr/cm}^3$. Ternyata dalam keadaan setimbang, selisih tinggi permukaan air raksa pada kedua kaki 1 cm. Hitunglah tinggi lajur minyak!

Jawab :
.....
.....
.....
.....

12. Untuk menentukan massa jenis suatu zat cair dapat menggunakan rangkaian alat seperti gambar di samping. Piston P yang luas penampangnya 2 cm^2 dapat bergerak bebas 4 m . Jika konstanta pegas pada piston 200 N/m dan pegas tertekan sejauh 4 cm , berapakah massa jenis zat cair yang mengisi bejana?



Jawab:

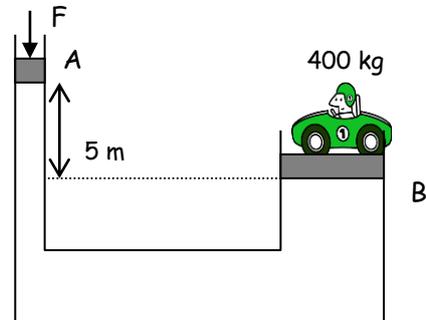
.....

.....

.....

.....

13. Piston B yang luas penampangnya 40 kali luas penampang piston A diberi beban 400 kg . Jika bejana berisi oli yang massa jenisnya $0,8 \text{ gr/cm}^3$ dan luas penampang A 20 cm^2 , bagaimanakah syarat agar keadaan seimbang ?



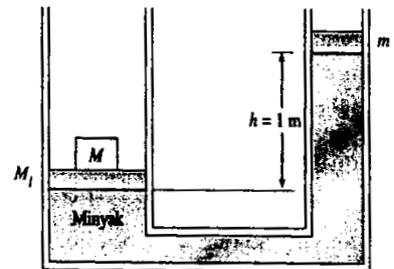
Jawab :

.....

.....

.....

14. Sebuah dongkrak hidrolik yang mengandung minyak (massa jenis $0,8 \text{ gr/cm}^3$) memiliki luas silinder besar dan kecil masing – masing $0,5 \text{ m}^2$ dan 10^{-4} m^2 . Massa pengisap besar adalah $m_1 = 50 \text{ kg}$, sedangkan massa pengisap kecil m tidak diketahui. Jika massa tambahan $M = 510 \text{ kg}$ diletakkan di atas pengisap besar, dongkrak ada dalam kesetimbangan dengan pengisap kecil berada setinggi 1 m di atas pengisap besar (lihat gambar). Tentukan massa m !



Jawab :

.....

.....

.....

.....

15. Sebuah pipa vertikal U dengan penampang dalam seragam mengandung raksa (massa jenis $13,6 \text{ gr/cm}^3$) pada kedua kakinya. Gliserin (massa jenis $1,3 \text{ gr/cm}^3$) setinggi 10 cm di tuang ke salah satu kakinya. Kemudian minyak (massa jenis $0,8 \text{ gr/cm}^3$) di tuang ke kaki lainnya sampai permukaan atasnya sejajar dengan permukaan atas gliserin. Tentukan panjang kolom minyak itu!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

16. Sebuah dongkrak hidrolik memiliki penampang kecil dan besar yang masing-masing berjari-jari 2 cm dan 40 cm. Untuk mengangkat mobil yang bermassa 1000 kg, berapa gaya minimum yang diperlukan?

Jawab :

.....

.....

.....

.....

17. Sebuah beton berbentuk kubus dengan panjang sisi 10 cm dicelupkan ke dalam alkohol yang massa jenisnya $0,8 \text{ gr/cm}^3$. Jika $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, berapakah gaya tekan ke atas yang dirasakan oleh kubus beton tersebut?

Jawab :

.....

.....

.....

.....

18. Sepotong kaca di udara memiliki berat 25 N dan massa jenisnya $2,5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$. Jika massa jenis air $1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , maka berapakah berat kaca di dalam air ?

Jawab :

.....

.....

.....

.....

19. Sebuah benda jika berada di udara beratnya 60 N. Jika ditimbang di dalam air, berat benda tersebut seolah – olah menjadi 36 N. Jika massa jenis air 1 gr/cm^3 , tentukanlah massa jenis benda tersebut! ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Jawab :

.....

.....

.....

.....

20. Segumpal es dalam keadaan terapung di laut, volume seluruhnya 5150 dm^3 . Jika massa jenis es = $0,9 \text{ kg/dm}^3$ dan massa jenis air laut = $1,03 \text{ kg/dm}^3$, berapakah persentase volume es yang menonjol ?

Jawab :

.....

.....

.....

.....

21. Jelaskan 2 syarat yang memungkinkan benda mengalami peristiwa tenggelam dan gambarkan keadaannya!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

22. Sepotong emas dengan massa 50 gram dicelupkan ke dalam minyak tanah yang massa jenisnya $0,8 \text{ gr/cm}^3$. Emas tersebut mendapat gaya ke atas sebesar $0,04405 \text{ N}$. Jika $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, hitunglah massa jenis emas tersebut!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

23. Sebuah balok yang tingginya 25 cm mempunyai massa jenis $0,8 \text{ gr/cm}^3$. Saat dicelupkan ke dalam zat cair yang massa jenisnya $1,25 \text{ gr/cm}^3$ ternyata balok terapung. Hitung tinggi balok yang muncul di permukaan!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

24. Sebuah benda dengan massa 5 kg dimasukkan seluruhnya ke dalam minyak yang massa jenisnya $0,8 \text{ gr/cm}^3$ sehingga mengalami gaya ke atas sebesar 32 N. Hitunglah volume benda tersebut!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

25. Balok kayu berukuran $4 \times 10 \times 20 \text{ cm}^3$ dimasukkan ke dalam gelas ukur berisi air. Ternyata kayu itu terapung dengan bagian yang menonjol dari permukaan air memiliki volum 80 cm^3 . Jika massa jenis air 1 gr/cm^3 , hitunglah massa jenis kayu itu!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA

1. Diketahui : $P = 20.000 \text{ Pa}$

$$r = 2 \text{ m}$$

Ditanya : $m = \dots?$

Jawab :

$$A = \pi r^2 = 3,14 \cdot (2)^2 = 12,56 \text{ m}^2$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{m \cdot g}{A};$$

$$m = \frac{P \cdot A}{g} = \frac{20.000 \cdot 12,56}{10}$$

$$= \frac{251200}{10} = 25.120 \text{ kg}$$

2. Diketahui : $h_{\text{wadah}} = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$

$$\rho = 800 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$P_0 = 101.000 \text{ Pa}$$

Ditanya : $P = \dots?$

$$\text{Jawab : } h = \left(1 - \frac{3}{4}\right) \cdot 0,8 \text{ m} = 0,2 \text{ m}$$

$$P = P_0 + \rho \cdot g \cdot h$$

$$P = P_0 + 800 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 0,2 \text{ m}$$

$$P = 101.000 + 1.568 = 102.568 \text{ Pa}$$

3. Diketahui : $\rho_{\text{tawar}} = 1,00 \text{ g/cm}^3$

$$\rho_{\text{laut}} = 1,03 \text{ g/cm}^3$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$h_{\text{tawar}} = h_{\text{laut}}$$

Ditanya : Apa yang akan terjadi pada penyelam =?

Jawab :

Tekanan hidrostatis dipengaruhi oleh massa jenis fluida dan kedalaman, seperti dirumuskan sebagai berikut:

$$P = \rho gh$$

Untuk ketinggian yang sama, fluida yang memiliki massa jenis yang lebih besar lah yang memiliki tekanan lebih besar, karena massa jenis berbanding lurus dengan tekanan hidrostatis.

$$P_{h \text{ tawar}} = P_{h \text{ laut}}$$

$$\rho_{\text{tawar}} \cdot g \cdot h = \rho_{\text{laut}} \cdot g \cdot h$$

$$1 = 1,03$$

Jadi penyelam akan mengalami tekanan lebih besar di air laut daripada di air tawar.

4. Diketahui : $h_{\text{raksa}} = 70 \text{ cm} = 0,7 \text{ m}$

$$\rho_{\text{raksa}} = 13.600 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{\text{air}} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya : $P_h = \dots?$

$$\text{Jawab : } P_{h \text{ raksa}} = \rho_{\text{raksa}} \cdot g \cdot h_{\text{raksa}}$$

$$P_{h \text{ raksa}} = 13.600 \cdot 10 \cdot 0,7 = 95200 \text{ Pa}$$

$$P_{h \text{ air}} = P_{h \text{ raksa}}$$

$$\rho_{\text{air}} \cdot g \cdot h_{\text{air}} = 95200$$

$$10.000 \cdot h_{\text{air}} = 95200; h_{\text{air}} = \frac{9520}{1000}$$

$$h_{\text{air}} = 9,5 \text{ m}$$

5. Diketahui : $\rho_1 = 1200 \text{ kg/m}^3$

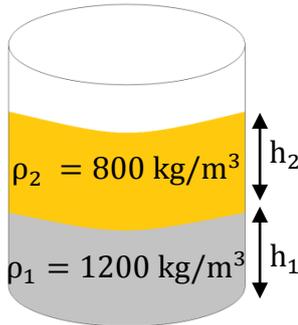
$$\rho_2 = 800 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$h_1 = h_2 = 0,2 \text{ m}$$

Ditanya : $P_h = \dots?$

Jawab :



$$P_{h1} = \rho_1 \cdot g \cdot h_1 = 1200 \cdot 10 \cdot 0,2 \\ = 2400 \text{ N/m}^2$$

$$P_{h2} = \rho_2 \cdot g \cdot h_2 = 800 \cdot 10 \cdot 0,2 \\ = 1600 \text{ N/m}^2$$

$$P_h \text{ total} = P_{h1} + P_{h2}$$

$$P_h \text{ total} = 2400 + 1600 = 4000 \text{ N/m}^2$$

6. Diketahui : $\rho_A = \rho_B$
 $h_{\text{wadah}} = 70 \text{ cm}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

Ditanya : $P_{hA} : P_{hB} = \dots?$

Jawab :

$$h_A = 70 - 10 = 60 \text{ cm}$$

$$h_B = 70 - 40 = 30 \text{ cm}$$

$$\frac{P_{hA}}{P_{hB}} = \frac{\rho \cdot g \cdot h_A}{\rho \cdot g \cdot h_B} = \frac{h_A}{h_B} = \frac{60}{30} = \frac{2}{1}$$

7. Diketahui : $P_1 = 120.000 \text{ Pa}$
 $P_3 = 30.000 \text{ Pa}$
 $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

Ditanya : $h = \dots?$

Jawab :

$$P_h = P_1 - P_3 = 120.000 - 30.000$$

$$P_h = 90.000 \text{ Pa}$$

$$P_h = \rho \cdot g \cdot h$$

$$90.000 = 1000 \cdot 10 \cdot h$$

$$h = \frac{90.000}{10.000} = 9 \text{ m}$$

8. Diketahui : $\rho_{\text{air}} = 1 \text{ g/cm}^3$

$$\rho_{\text{raksa}} = 13,6 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_{\text{minyak}} = 0,8 \text{ g/cm}^3$$

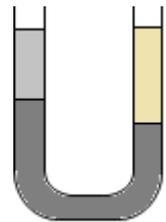
$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya : a. Zat apa pada dasar bejana?

b. $\frac{h_A}{h_B} = \dots?$

Jawab :

- a. Zat yang berada pada dasar bejana adalah zat yang memiliki massa jenis paling besar yaitu air raksa.



- b. Perbandingan tinggi air dan minyak agar keadaan seimbang:

$$P_h \text{ kiri} = P_h \text{ kanan}$$

$$\rho_a \cdot g \cdot h_a + \rho_r \cdot g \cdot h_r = \rho_m \cdot g \cdot h_m$$

$$\rho_a \cdot h_a + \rho_r \cdot (h_m - h_a) = \rho_m \cdot h_m$$

$$h_a + 13,6h_m - 13,6h_a = 0,8h_m$$

$$12,6h_a = 12,8h_m$$

$$\frac{h_a}{h_m} = \frac{12,8}{12,6} = \frac{6,4}{6,3}$$

9. Diketahui : $P_1 = 120.000 \text{ Pa}$

$$P_3 = 30.000 \text{ Pa}$$

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya : $h = \dots?$

Jawab :

$$P_h = P_1 - P_3 = 120.000 - 30.000$$

$$P_h = 90.000 \text{ Pa}$$

$$P_h = \rho \cdot g \cdot h$$

$$90.000 = 1000 \cdot 10 \cdot h$$

$$h = \frac{90.000}{10.000} = 9 \text{ m}$$

10. Diketahui : $\rho_{\text{air}} = 1 \text{ gr/cm}^3$

$$h_{\text{minyak}} = 10 \text{ cm}$$

$$\rho_{\text{minyak}} = 0,8 \text{ gr/cm}^3$$

Ditanya : $\Delta h = \dots?$

Jawab :

$$P_{h \text{ air}} = P_{h \text{ minyak}}$$

$$\rho_a \cdot h_a = \rho_m \cdot h_m$$

$$1 \cdot h_a = 0,8 \cdot 10 ; h_a = 8 \text{ cm}$$

$$\Delta h = h_m - h_a = 10 - 8 = 2 \text{ cm}$$

11. Diketahui : $h_{\text{air}} = 7,6 \text{ cm}$

$$\rho_{\text{raksa}} = 13,6 \text{ gr/cm}^3$$

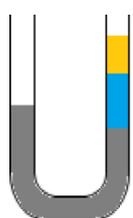
$$\rho_{\text{air}} = 1 \text{ gr/cm}^3$$

$$\rho_{\text{minyak}} = 0,8 \text{ gr/cm}^3$$

$$\Delta h_{\text{raksa}} = 1 \text{ cm}$$

Ditanya : $h_{\text{minyak}} = \dots?$

Jawab :



$$P_{h \text{ raksa}} = P_{h \text{ air}} + P_{h \text{ minyak}}$$

$$\rho_r \cdot g \cdot h_r = \rho_a \cdot g \cdot h_a + \rho_m \cdot g \cdot h_m$$

$$13,6 \cdot 1 = 1 \cdot 7,6 + 0,8 \cdot h_{\text{minyak}}$$

$$h_{\text{minyak}} = \frac{13,6 - 7,6}{0,8} = 7,5 \text{ cm}$$

12. Diketahui : $A = 2 \text{ cm}^2 = 2 \times 10^{-4} \text{ m}^2$

$$h = 4 \text{ m}$$

$$k = 200 \text{ N/m}$$

$$\Delta x = 4 \text{ cm} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya : $\rho = \dots?$

Jawab :

$$F_{\text{pegas}} = k \Delta x = 200 \text{ N/m} \cdot 4 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$F_{\text{pegas}} = 8 \text{ N}$$

$$F_h = F_{\text{pegas}} ; P_h = \frac{F_{\text{pegas}}}{A}$$

$$P_h = \frac{8 \text{ N}}{2 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 40.000 \text{ N/m}^2$$

$$P_h = \rho \cdot g \cdot h ; \rho = \frac{P_h}{g \cdot h} = \frac{40.000 \text{ N/m}^2}{10 \text{ m/s}^2 \cdot 4 \text{ m}}$$

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$$

13. Diketahui : $A_A = 20 \text{ cm}^2$

$$A_B = 800 \text{ cm}^2$$

$$\rho_{\text{oli}} = 0,8 \text{ gr/cm}^3$$

$$m_B = 400 \text{ kg} = 400.000 \text{ g}$$

$$h = 5 \text{ m}$$

Ditanya : $F_A = \dots?$

Jawab :

Keadaan dongkrak hidrolik akan setimbang apabila pada penampang kecil (piston A) diberi gaya:

$$\frac{F_A}{A_A} + P_h = \frac{F_B}{A_B} ; \frac{m_A \cdot g}{A_A} + \rho g h = \frac{m_B \cdot g}{A_B}$$

$$\frac{m_A}{20} + 0,8 \cdot 500 = \frac{400.000}{800}$$

$$\frac{m_A}{20} + 400 = 500$$

$$m_A = (500 - 400)20 = 2000 \text{ g} = 2 \text{ kg}$$

$$F_A = m_A \cdot g = 2 \cdot 10 = 20 \text{ N}$$

Jadi agar setimbang gaya F_A yang diberikan harus lebih kecil daripada F_B .

14. Diketahui : $\rho_{\text{minyak}} = 0,8 \text{ gr/cm}^3$

$$A_1 = 0,5 \text{ m}^2$$

$$A_2 = 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$m_1 = 50 \text{ kg}$$

$$M = 510 \text{ kg}$$

$$h = 1 \text{ m}$$

Ditanya : $m_2 = \dots?$

Jawab :

$$\frac{F_1}{A_1} = P_h + \frac{F_2}{A_2}$$

$$F_1 = (m_1 + M)g = (50 + 510) \cdot 10$$

$$F_1 = 5600 \text{ N}$$

$$P_h = \rho_m \cdot g \cdot h = 800 \cdot 10 \cdot 1$$

$$= 8000 \text{ N/m}^2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = P_h + \frac{F_2}{A_2}$$

$$\frac{5600}{0,5} = 8000 + \frac{m_2 \cdot g}{10^{-4}}$$

$$11200 = 8000 + m_2 10^5$$

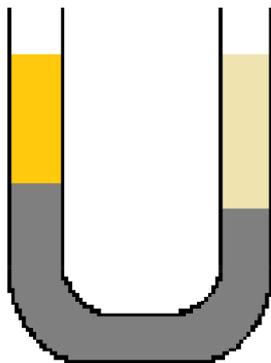
$$11200 - 8000 = 10^5 m_2$$

$$m_2 = \frac{3200}{10^5} = 32 \times 10^{-3} \text{ kg} = 32 \text{ g}$$

15. Diketahui : $\rho_{\text{raksa}} = 13,6 \text{ gr/cm}^3$
 $\rho_{\text{gliserin}} = 1,3 \text{ gr/cm}^3$
 $\rho_{\text{minyak}} = 0,8 \text{ gr/cm}^3$
 $h_{\text{gliserin}} = 5 \text{ cm}$

Ditanya : $h_{\text{minyak}} = \dots?$

Jawab :



$$P_{h_{\text{gliserin}}} = P_{h_{\text{raksa}}} + P_{h_{\text{minyak}}}$$

$$\rho_g \cdot g \cdot h_g = \rho_r \cdot g \cdot h_r + \rho_m \cdot g \cdot h_m$$

$$1,3 \cdot 5 = 13,6(5 - h_m) + 0,8 \cdot h_m$$

$$6,5 = 68 - 13,6h_m + 0,8h_m$$

$$12,8 \cdot h_m = 61,5; h_m = \frac{61,5}{12,8} = 4,8 \text{ cm}$$

$$h_m = 4,8 \text{ cm}$$

16. Diketahui : $r_1 = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$
 $r_2 = 40 \text{ cm} = 40 \times 10^{-2} \text{ m}$
 $m_2 = 1000 \text{ kg}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

Ditanya : $F_1 = \dots?$

Jawab :

$$P_1 = P_2; \frac{F_1}{A_1^2} = \frac{F_2}{A_2^2}; \frac{F_1}{4\pi r_1^2} = \frac{F_2}{4\pi r_2^2}$$

$$\frac{F_1}{r_1^2} = \frac{F_2}{r_2^2}; F_1 = \frac{F_2 \cdot r_1^2}{r_2^2}$$

$$F_2 = m_2 \cdot g = 1000 \cdot 10 = 10.000 \text{ N}$$

$$F_1 = \frac{10.000 \cdot (2 \times 10^{-2})^2}{(40 \times 10^{-2})^2} = \frac{40.000}{1600}$$

$$F_1 = 25 \text{ N}$$

17. Diketahui : $\rho_{\text{alkohol}} = 0,8 \text{ gr/cm}^3$
 $s_{\text{beton}} = 10 \text{ cm}$
 $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

Ditanya : $F_A = \dots?$

Jawab :

$$V = s \times s \times s = 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$$

$$V = 1000 \text{ cm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$F_A = \rho \cdot g \cdot V$$

$$F_A = 800 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$F_A = 7840 \times 10^{-3} \text{ N} = 7,84 \text{ N}$$

18. Diketahui : $W_u = 25 \text{ N}$
 $\rho_b = 2,5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
 $\rho_{\text{air}} = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

Ditanya $W_f = \dots?$

Jawab :

$$m_b = \frac{W_u}{g} = \frac{25}{10} = 2,5 \text{ kg}$$

$$V_b = \frac{m_b}{\rho_b} = \frac{2,5}{2,5 \times 10^3} = 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$F_A = \rho_a \cdot g \cdot V_b = 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-3}$$

$$F_A = 10 \text{ N}$$

$$W_f = W_u - F_A = 25 - 10 = 15 \text{ N}$$

19. Diketahui : $W_u = 60 \text{ N}$
 $W_f = 36 \text{ N}$
 $\rho_{\text{air}} = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

Ditanya $\rho_b = \dots?$

Jawab :

$$F_A = W_u - W_f = 60 - 36 = 24 \text{ N}$$

$$F_A = \rho_a \cdot g \cdot V_b$$

$$V_b = \frac{F_A}{\rho_a \cdot g} = \frac{24}{10^3 \cdot 10}$$

$$V_b = 24 \times 10^{-4} \text{ m}^3 = 2400 \text{ cm}^3$$

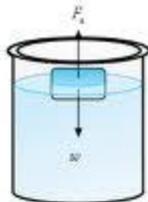
$$m_b = \frac{W_u}{g} = \frac{60}{10} = 6 \text{ kg} = 6000 \text{ gr}$$

$$\rho_b = \frac{m_b}{V_b} = \frac{6000}{2400} = 2,5 \text{ gr/cm}^3$$

20. Diketahui : $V_{es} = 5150 \text{ dm}^3$
 $\rho_{es} = 0,9 \text{ kg/dm}^3$
 $\rho_{air \text{ laut}} = 1,03 \text{ kg/dm}^3$

Ditanya : % $V_{menonjol} = \dots?$

Jawab :



$$V_t = \frac{\rho_{es}}{\rho_{air \text{ laut}}} V_{es} = \frac{0,9}{1,03} 5150$$

$$= \frac{4635}{1,03} = 4500 \text{ dm}^3$$

$$V_{menonjol} = V_{es} - V_t = 5150 - 4500$$

$$= 650 \text{ dm}^3$$

$$\% = \frac{V_{menonjol}}{V_{es}} \times 100\% = \frac{650}{5150} \times 100\%$$

$$\% = 12,6 \%$$

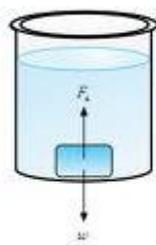
21. Syarat benda mengalami peristiwa tenggelam:

- Besar gaya Archimedes (F_A) lebih kecil dari berat benda mg .

$$F_A + N = w$$

- Massa jenis benda lebih besar dari massa jenis fluida.

$$\rho_b > \rho_{fluida}$$



22. Diketahui : $m_{emas} = 50 \text{ g} = 5 \times 10^{-2} \text{ kg}$
 $\rho_m = 0,8 \text{ gr/cm}^3$
 $F = 0,04405 \text{ N}$
 $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

Ditanya : $\rho_{emas} = \dots?$

Jawab :

$$V_e = \frac{F_A}{\rho_m \cdot g} = \frac{0,04405}{800 \cdot 9,8} = 5,6 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\rho_{emas} = \frac{m_e}{V_e} = \frac{5 \times 10^{-2}}{5,6 \times 10^{-6}} = 0,89 \times 10^4$$

$$\rho_{emas} = 8900 \text{ kg/m}^3$$

23. Diketahui : $h_{balok} = 25 \text{ cm}$

$$\rho_{balok} = 0,8 \text{ gr/cm}^3$$

$$\rho_{zat \text{ cair}} = 1,25 \text{ gr/cm}^3$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya : $h_{muncul} = \dots?$

Jawab :

$$h_{balok} = \frac{\rho_{zat \text{ cair}}}{\rho_{balok}} h_{tercelup}$$

$$25 \text{ cm} = \frac{1,25 \text{ gr/cm}^3}{0,8 \text{ gr/cm}^3} h_{tercelup}$$

$$h_{tercelup} = \frac{20}{1,25} = 16 \text{ cm}$$

$$h_{muncul} = h_{balok} - h_{tercelup} = 25 - 16$$

$$h_{muncul} = 9 \text{ cm}$$

24. Diketahui : $m = 5 \text{ kg}$

$$F_A = 32 \text{ N}$$

$$\rho_m = 800 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya : $V_b = \dots?$

Jawab : $F_A = \rho \cdot g \cdot V$

$$V = \frac{F_A}{\rho \cdot g} = \frac{32}{800 \cdot 10} = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

25. Diketahui : $V_{kayu} = 800 \text{ cm}^3$

$$V_{tercelup} = 80 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{air} = 1 \text{ gr/cm}^3$$

Ditanya : $\rho_{kayu} = \dots?$

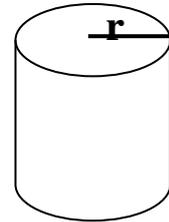
Jawab :

$$V_{tercelup} = \frac{\rho_{kayu}}{\rho_{air}} V_{kayu} ; \rho_{kayu} = \frac{V_t \cdot \rho_{air}}{V_{kayu}}$$

$$\rho_{kayu} = \frac{80 \cdot 1}{800} = 0,1 \text{ gr/cm}^3$$

**SOAL TES
PERTEMUAN I**

1. Batuan berbentuk tabung mengerjakan tekanan 20.000 Pa jika diletakkan seperti pada gambar. Untuk jari – jari $r = 2\text{ m}$, berapakah massa bongkah itu ?



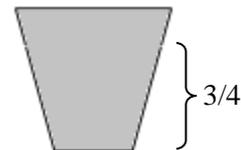
Jawab :

.....

.....

.....

2. Berapakah tekanan mutlak yang bekerja pada ketinggian $\frac{3}{4}$ dari dasar wadah berisi alkohol setinggi 80 cm? (Diketahui massa jenis alkohol = 800 kg/m^3 dan $g = 9,8\text{ m/s}^2$)



Jawab :

.....

.....

.....

3. Rapat massa air tawar adalah $1,00\text{ g/cm}^3$ dan rapat massa air laut adalah $1,03\text{ g/cm}^3$. Pada kedalaman yang sama, apakah yang akan terjadi pada penyelam tersebut?

Jawab :

.....

.....

.....

.....

4. Suatu wadah berisi raksa setinggi 70 cm. Jika massa jenis raksa 13.600 kg/m^3 dan massa jenis air 1000 kg/m^3 , berapakah kedalaman air yang setara dengan tekanan hidrostatis yang bekerja pada dasar wadah berisi air raksa itu?

Jawab :

.....

.....

.....

5. Sebuah bejana berisi dua macam zat cair yang tidak bercampur. Masing – masing massa jenisnya $1,2 \text{ gr/cm}^3$ dan $0,8 \text{ gr/cm}^3$ dan memiliki ketinggian yang sama yaitu 20cm. Berapakah tekanan hidrostatik pada dasar bejana?

Jawab :

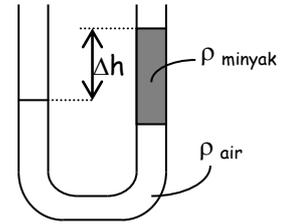
.....

.....

.....

**SOAL TES
PERTEMUAN II**

1. Sebuah tabung U mula-mula diisi dengan air yang massa jenisnya 1 gr/cm^3 . Kemudian pada kaki kanan tabung dituangkan minyak setinggi 10 cm dan massa jenis minyak $0,8 \text{ gr/cm}^3$. Tentukan perbedaan ketinggian permukaan air dan minyak pada kedua kaki tabung !



Jawab :

.....

.....

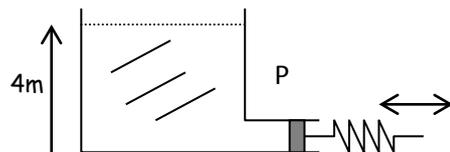
2. Suatu pipa U mula – mula diisi air raksa yang massa jenisnya $13,6 \text{ gr/cm}^3$. Kemudian pada kaki kanan dituangkan air setinggi 7,6 cm dengan massa jenis 1 gr/cm^3 lalu di atas air ini dituangkan minyak dengan massa jenis $0,8 \text{ gr/cm}^3$. Ternyata dalam keadaan setimbang, selisih tinggi permukaan air raksa pada kedua kaki 1 cm. Berapakah tinggi lajur minyak!

Jawab :

.....

.....

3. Untuk menentukan massa jenis suatu zat cair dapat menggunakan rangkaian alat seperti gambar di samping. Piston P yang luas penampangnya 2 cm^2 dapat bergerak bebas 4 m. Jika konstanta pegas pada piston 200 N/m dan pegas tertekan sejauh 4 cm, berapakah massa jenis zat cair yang mengisi bejana?



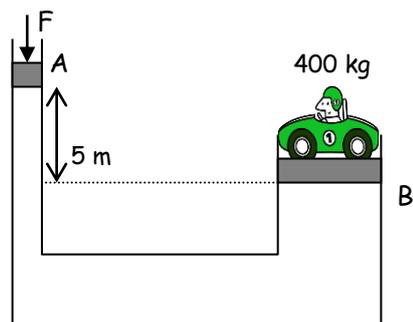
Jawab:

.....

.....

.....

4. Piston B yang luas penampangnya 40 kali luas penampang piston A diberi beban 400 kg. Jika bejana berisi oli yang massa jenisnya $0,8 \text{ gr/cm}^3$ dan luas penampang A 20 cm^2 , bagaimanakah syarat agar keadaan seimbang ?



Jawab :

.....

.....
.....
.....

5. Sebuah dongkrak hidrolik memiliki penampang kecil dan besar yang masing-masing berjari-jari 2 cm dan 40 cm . Untuk mengangkat mobil yang bermassa 1000 kg , berapa gaya minimum yang diperlukan?

Jawab :
.....
.....
.....

**SOAL TES
PERTEMUAN III**

1. Sebuah beton berbentuk kubus dengan panjang sisi 10 cm dicelupkan ke dalam alkohol yang massa jenisnya $0,8 \text{ gr/cm}^3$. Jika $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, berapakah gaya tekan ke atas yang dirasakan oleh kubus beton tersebut?

Jawab :

.....

.....

2. Sepotong kaca di udara memiliki berat 25 N dan massa jenisnya $2,5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$. Jika massa jenis air $1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , tentukan berat kaca di dalam air!

Jawab :

.....

.....

.....

3. Sebuah benda jika berada di udara beratnya 60 N. Jika ditimbang di dalam air, berat benda tersebut seolah – olah menjadi 36 N. Jika massa jenis air 1 gr/cm^3 , tentukanlah massa jenis benda tersebut! ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Jawab :

.....

.....

.....

4. Segumpal es dalam keadaan terapung di laut, volume seluruhnya 5150 dm^3 . Jika massa jenis es $= 0,9 \text{ kg/dm}^3$ dan massa jenis air laut $= 1,03 \text{ kg/dm}^3$, berapa persenkah volume es yang menonjol?

Jawab :

.....

.....

.....

.....

5. Jelaskan 2 syarat yang memungkinkan benda mengalami peristiwa tenggelam dan gambarkan keadaannya!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

KUNCI JAWABAN TES PERTEMUAN I

1. Diketahui : $P = 20.000 \text{ Pa}$

$$r = 2 \text{ m}$$

Ditanya : $m = \dots?$

Jawab :

$$A = \pi r^2 = 3,14 \cdot (2)^2 = 12,56 \text{ m}^2$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{m \cdot g}{A};$$

$$m = \frac{P \cdot A}{g} = \frac{20.000 \cdot 12,56}{10}$$

$$= \frac{251200}{10} = 25.120 \text{ kg}$$

2. Diketahui : $h_{\text{wadah}} = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$

$$\rho = 800 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$P_0 = 101.000 \text{ Pa}$$

Ditanya : $P = \dots?$

Jawab :

$$h = \left(1 - \frac{3}{4}\right) \cdot 0,8 \text{ m} = 0,2 \text{ m}$$

$$P = P_0 + \rho \cdot g \cdot h$$

$$P = P_0 + 800 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 0,2 \text{ m}$$

$$P = 101.000 + 1.568 = 102.568 \text{ Pa}$$

3. Diketahui : $\rho_{\text{tawar}} = 1,00 \text{ g/cm}^3$

$$\rho_{\text{laut}} = 1,03 \text{ g/cm}^3$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$h_{\text{tawar}} = h_{\text{laut}}$$

Ditanya : Apa yang akan terjadi pada

penyelam =?

Jawab :

Tekanan hidrostatis dipengaruhi oleh massa jenis fluida dan kedalaman, seperti dirumuskan sebagai berikut:

$$P = \rho gh$$

Untuk ketinggian yang sama, fluida yang memiliki massa jenis yang lebih besar lah yang memiliki tekanan lebih besar, karena massa jenis berbanding lurus dengan tekanan hidrostatis.

$$P_{\text{h tawar}} = P_{\text{h laut}}$$

$$\rho_{\text{tawar}} \cdot g \cdot h = \rho_{\text{laut}} \cdot g \cdot h$$

$$1 = 1,03$$

Jadi penyelam akan mengalami tekanan lebih besar di air laut daripada di air tawar.

4. Diketahui : $h_{\text{raksa}} = 70 \text{ cm} = 0,7 \text{ m}$

$$\rho_{\text{raksa}} = 13.600 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{\text{air}} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya : $P_{\text{h}} = \dots?$

$$\text{Jawab : } P_{\text{h raksa}} = \rho_{\text{raksa}} \cdot g \cdot h_{\text{raksa}}$$

$$P_{\text{h raksa}} = 13.600 \cdot 10 \cdot 0,7$$

$$= 95200 \text{ Pa}$$

$$P_{\text{h air}} = P_{\text{h raksa}}$$

$$\rho_{\text{air}} \cdot g \cdot h_{\text{air}} = 95200$$

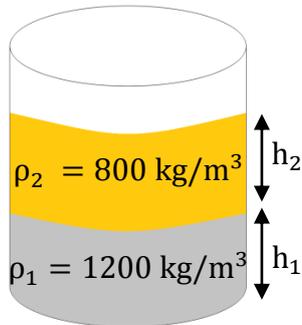
$$10.000 \cdot h_{\text{air}} = 95200; h_{\text{air}} = \frac{9520}{1000}$$

$$h_{\text{air}} = 9,5 \text{ m}$$

5. Diketahui : $\rho_1 = 1200 \text{ kg/m}^3$
 $\rho_2 = 800 \text{ kg/m}^3$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $h_1 = h_2 = 0,2 \text{ m}$

Ditanya : $P_h = \dots?$

Jawab :



$$P_{h1} = \rho_1 \cdot g \cdot h_1 = 1200 \cdot 10 \cdot 0,2$$

$$= 2400 \text{ N/m}^2$$

$$P_{h2} = \rho_2 \cdot g \cdot h_2 = 800 \cdot 10 \cdot 0,2$$

$$= 1600 \text{ N/m}^2$$

$$P_{h \text{ total}} = P_{h1} + P_{h2}$$

$$P_{h \text{ total}} = 2400 + 1600 = 4000 \text{ N/m}^2$$

KUNCI JAWABAN TES PERTEMUAN II

1. Diketahui : $\rho_{\text{air}} = 1 \text{ gr/cm}^3$
 $h_{\text{minyak}} = 10 \text{ cm}$
 $\rho_{\text{minyak}} = 0,8 \text{ gr/cm}^3$

Ditanya : $\Delta h = \dots?$

Jawab :

$$P_{h \text{ air}} = P_{h \text{ minyak}}$$

$$\rho_a \cdot h_a = \rho_m \cdot h_m$$

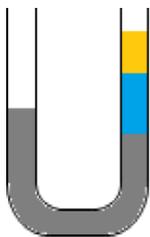
$$1 \cdot h_a = 0,8 \cdot 10 ; h_a = 8 \text{ cm}$$

$$\Delta h = h_m - h_a = 10 - 8 = 2 \text{ cm}$$

2. Diketahui : $h_{\text{air}} = 7,6 \text{ cm}$
 $\rho_{\text{raksa}} = 13,6 \text{ gr/cm}^3$
 $\rho_{\text{air}} = 1 \text{ gr/cm}^3$
 $\rho_{\text{minyak}} = 0,8 \text{ gr/cm}^3$
 $\Delta h_{\text{raksa}} = 1 \text{ cm}$

Ditanya : $h_{\text{minyak}} = \dots?$

Jawab :



$$P_{h \text{ raksa}} = P_{h \text{ air}} + P_{h \text{ minyak}}$$

$$\rho_r \cdot g \cdot h_r = \rho_a \cdot g \cdot h_a + \rho_m \cdot g \cdot h_m$$

$$13,6 \cdot 1 = 1 \cdot 7,6 + 0,8 \cdot h_{\text{minyak}}$$

$$h_{\text{minyak}} = \frac{13,6 - 7,6}{0,8} = 7,5 \text{ cm}$$

3. Diketahui : $A = 2 \text{ cm}^2 = 2 \times 10^{-4} \text{ m}^2$
 $h = 4 \text{ m}$
 $k = 200 \text{ N/m}$
 $\Delta x = 4 \text{ cm} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

Ditanya : $\rho = \dots?$

Jawab :

$$F_{\text{pegas}} = k \Delta x$$

$$= 200 \text{ N/m}$$

$$\cdot 4 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$F_{\text{pegas}} = 8 \text{ N}$$

$$F_h = F_{\text{pegas}} ; P_h = \frac{F_{\text{pegas}}}{A}$$

$$P_h = \frac{8 \text{ N}}{2 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 40.000 \text{ N/m}^2$$

$$P_h = \rho \cdot g \cdot h ; \rho = \frac{P_h}{g \cdot h} = \frac{40.000 \text{ N/m}^2}{10 \text{ m/s}^2 \cdot 4 \text{ m}}$$

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$$

4. Diketahui : $A_A = 20 \text{ cm}^2$
 $A_B = 800 \text{ cm}^2$
 $\rho_{\text{oli}} = 0,8 \text{ gr/cm}^3$
 $m_B = 400 \text{ kg} = 400.000 \text{ g}$
 $h = 5 \text{ m}$

Ditanya : $F_A = \dots?$

Jawab :

Keadaan dongkrak hidrolik akan setimbang apabila pada penampang kecil (piston A) diberi gaya:

$$\frac{F_A}{A_A} + P_h = \frac{F_B}{A_B} ; \frac{m_A \cdot g}{A_A} + \rho g h = \frac{m_B \cdot g}{A_B}$$

$$\frac{m_A}{20} + 0,8 \cdot 500 = \frac{400.000}{800}$$

$$\frac{m_A}{20} + 400 = 500$$

$$m_A = (500 - 400)20 = 2000 \text{ g}$$

$$= 2 \text{ kg}$$

$$F_A = m_A \cdot g = 2 \cdot 10 = 20 \text{ N}$$

Jadi agar setimbang gaya F_A yang diberikan harus lebih kecil daripada F_B .

5. Diketahui : $r_1 = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$
 $r_2 = 40 \text{ cm} = 40 \times 10^{-2} \text{ m}$
 $m_2 = 1000 \text{ kg}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

Ditanya : $F_1 = \dots?$

Jawab :

$$P_1 = P_2; \frac{F_1}{A_1^2} = \frac{F_2}{A_2^2}; \frac{F_1}{4\pi r_1^2} = \frac{F_2}{4\pi r_2^2}$$

$$\frac{F_1}{r_1^2} = \frac{F_2}{r_2^2}; F_1 = \frac{F_2 \cdot r_1^2}{r_2^2}$$

$$F_2 = m_2 \cdot g = 1000 \cdot 10 = 10.000 \text{ N}$$

$$F_1 = \frac{10.000 \cdot (2 \times 10^{-2})^2}{(40 \times 10^{-2})^2} = \frac{40.000}{1600}$$

$$F_1 = 25 \text{ N}$$

KUNCI JAWABAN TES PERTEMUAN III

1. Diketahui : $\rho_{\text{alkohol}} = 0,8 \text{ gr/cm}^3$
 $s_{\text{beton}} = 10 \text{ cm}$
 $g = 9,8 \text{ m/s}^2$
 Ditanya : $F_A = \dots?$

Jawab :

$$V = s \times s \times s = 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$$

$$V = 1000 \text{ cm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$F_A = \rho \cdot g \cdot V$$

$$F_A = 800 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$F_A = 7840 \times 10^{-3} \text{ N} = 7,84 \text{ N}$$

2. Diketahui : $W_u = 25 \text{ N}$
 $\rho_b = 2,5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
 $\rho_{\text{air}} = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

Ditanya $W_f = \dots?$

Jawab :

$$m_b = \frac{W_u}{g} = \frac{25}{10} = 2,5 \text{ kg}$$

$$V_b = \frac{m_b}{\rho_b} = \frac{2,5}{2,5 \times 10^3} = 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$F_A = \rho_a \cdot g \cdot V_b = 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-3}$$

$$F_A = 10 \text{ N}$$

$$W_f = W_u - F_A = 25 - 10 = 15 \text{ N}$$

3. Diketahui : $W_u = 60 \text{ N}$
 $W_f = 36 \text{ N}$
 $\rho_{\text{air}} = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

Ditanya $\rho_b = \dots?$

Jawab :

$$F_A = W_u - W_f = 60 - 36 = 24 \text{ N}$$

$$F_A = \rho_a \cdot g \cdot V_b$$

$$V_b = \frac{F_A}{\rho_a \cdot g} = \frac{24}{10^3 \cdot 10}$$

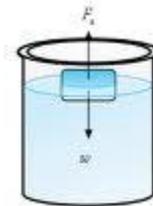
$$V_b = 24 \times 10^{-4} \text{ m}^3 = 2400 \text{ cm}^3$$

$$m_b = \frac{W_u}{g} = \frac{60}{10} = 6 \text{ kg} = 6000 \text{ gr}$$

$$\rho_b = \frac{m_b}{V_b} = \frac{6000}{2400} = 2,5 \text{ gr/cm}^3$$

4. Diketahui : $V_{\text{es}} = 5150 \text{ dm}^3$
 $\rho_{\text{es}} = 0,9 \text{ kg/dm}^3$
 $\rho_{\text{air laut}} = 1,03 \text{ kg/dm}^3$
 Ditanya : % $V_{\text{menonjol}} = \dots?$

Jawab :



$$V_t = \frac{\rho_{\text{es}}}{\rho_{\text{air laut}}} V_{\text{es}} = \frac{0,9}{1,03} 5150$$

$$= \frac{4635}{1,03} = 4500 \text{ dm}^3$$

$$V_{\text{menonjol}} = V_{\text{es}} - V_t = 5150 - 4500$$

$$= 650 \text{ dm}^3$$

$$\% = \frac{V_{\text{menonjol}}}{V_{\text{es}}} \times 100\% = \frac{650}{5150} \times 100\%$$

$$\% = 12,6 \%$$

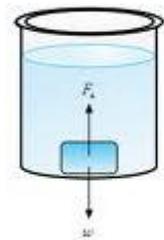
5. Syarat benda mengalami peristiwa tenggelam:

- Besar gaya Archimedes (F_A) lebih kecil dari berat benda mg .

$$F_A + N = w$$

- Massa jenis benda lebih besar dari massa jenis fluida.

$$\rho_b > \rho_{\text{fluida}}$$



UJI VALIDITAS SOAL UJI COBA PERTEMUAN I

Responden	BUTIR SOAL NO-								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Y
1	6	10	4	4	6	4	7	8	49
2	10	12	6	7	10	5	10	10	70
3	6	8	4	4	6	4	8	6	46
4	7	11	5	6	9	5	10	9	62
5	8	14	8	7	10	4	11	12	74
6	10	8	6	7	10	5	13	6	65
7	8	14	5	7	10	5	9	12	70
8	2	8	4	4	6	7	6	6	43
9	5	4	5	7	10	6	9	2	48
10	3	13	7	7	9	5	9	11	64
11	7	9	5	5	10	5	8	9	58
12	9	11	6	6	9	5	10	7	63
13	6	8	5	4	10	5	10	6	54
14	8	12	6	7	9	4	10	10	66
15	8	13	8	6	10	5	11	11	72
16	6	12	4	6	9	4	9	10	60
17	5	12	4	6	9	4	8	10	58
18	8	13	8	6	11	7	7	11	71
19	4	10	4	5	8	5	9	8	53
20	3	13	5	6	7	4	7	11	56
JUMLAH	129	215	109	117	178	98	181	175	1202
r-xy	0,677	0,738	0,792	0,716	0,731	-0,080	0,561	0,716	
r-kritis	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	
Status butir	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Drop	Valid	Valid	
	Terima	Terima	Terima	Terima	Terima	Tolak	Terima	Terima	

Keterangan:

- $0,80 < r-xy \leq 1,00$ = Sangat Tinggi
 $0,60 < r-xy \leq 0,80$ = Tinggi
 $0,40 < r-xy \leq 0,60$ = Cukup
 $0,20 < r-xy \leq 0,40$ = Rendah
 $r-xy \leq 0,20$ = Sangat Rendah

UJI VALIDITAS SOAL UJI COBA PERTEMUAN II

Responden	BUTIR SOAL NO-								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Y
1	7	6	5	10	5	8	7	7	55
2	10	7	7	9	7	5	7	7	59
3	9	4	8	11	6	11	8	7	64
4	8	8	7	5	5	9	7	6	55
5	10	8	6	6	6	10	10	3	59
6	9	8	7	7	5	7	10	6	59
7	9	8	11	9	7	10	9	6	69
8	7	7	6	5	3	7	10	3	48
9	13	8	11	10	6	8	9	5	70
10	9	7	7	5	4	8	11	6	57
11	9	7	4	9	5	4	7	5	50
12	10	6	7	7	8	8	11	6	63
13	2	3	6	4	4	10	10	3	42
14	9	8	7	8	5	7	7	4	55
15	11	8	7	11	6	9	8	6	66
16	7	7	6	9	6	10	5	6	56
17	8	7	7	11	5	7	7	7	59
18	8	7	7	11	7	4	9	7	60
19	6	5	8	9	5	6	8	3	50
20	6	6	4	5	4	8	9	5	47
JUMLAH	167	135	156	161	109	138	169	108	1143
r-xy	0,825	0,478	0,722	0,590	0,719	0,201	0,030	0,533	
r-kritis	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	
Status butir	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Drop	Drop	Valid	
	Terima	Terima	Terima	Terima	Terima	Tolak	Tolak	Terima	

Keterangan:

- $0,80 < r-xy \leq 1,00$ = Sangat Tinggi
 $0,60 < r-xy \leq 0,80$ = Tinggi
 $0,40 < r-xy \leq 0,60$ = Cukup
 $0,20 < r-xy \leq 0,40$ = Rendah
 $r-xy \leq 0,20$ = Sangat Rendah

UJI VALIDITAS SOAL UJI COBA PERTEMUAN III

Responden	BUTIR SOAL NO-									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Y
1	7	4	4	3	5	7	7	2	8	37
2	8	9	9	7	6	5	12	2	8	56
3	7	9	8	7	6	4	7	6	6	48
4	4	6	8	5	3	6	7	4	7	39
5	8	9	8	5	6	7	5	6	7	48
6	6	7	6	4	5	4	10	5	9	42
7	8	9	9	8	7	6	10	6	7	57
8	6	6	7	5	5	6	9	4	7	44
9	5	9	8	4	5	3	9	4	8	43
10	7	9	9	6	6	6	10	4	8	53
11	6	10	9	7	6	3	12	4	8	53
12	5	7	8	5	5	6	9	4	9	45
13	7	7	8	4	2	7	10	6	9	45
14	5	9	9	6	5	6	9	4	7	49
15	5	8	10	5	3	4	12	5	9	47
16	5	5	5	5	3	4	10	4	9	37
17	8	10	10	6	8	4	12	5	9	58
18	7	8	9	6	6	4	12	3	8	52
19	6	5	6	4	5	5	9	5	9	40
20	6	5	6	3	3	7	7	5	7	37
JUMLAH	126	104	156	105	100	151	188	88	159	930
r-xy	0,598	0,862	0,831	0,780	0,679	-0,254	0,579	0,219	0,039	
r-kritis	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	
Status butir	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Drop	Valid	Drop	Drop	
	Terima	Terima	Terima	Terima	Terima	Tolak	Terima	Tolak	Tolak	

Keterangan:

$0,80 < r-xy \leq 1,00$	= Sangat Tinggi
$0,60 < r-xy \leq 0,80$	= Tinggi
$0,40 < r-xy \leq 0,60$	= Cukup
$0,20 < r-xy \leq 0,40$	= Rendah
$r-xy \leq 0,20$	= Sangat Rendah

**UJI RELIABILITAS SOAL UJI COBA
PERTEMUAN I**

Responden	BUTIR SOAL NO-								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Y
1	6	10	4	4	6	4	7	8	49
2	10	12	6	7	10	5	10	10	70
3	6	8	4	4	6	4	8	6	46
4	7	11	5	6	9	5	10	9	62
5	8	14	8	7	10	4	11	12	74
6	10	8	6	7	10	5	13	6	65
7	8	14	5	7	10	5	9	12	70
8	2	8	4	4	6	7	6	6	43
9	5	4	5	7	10	6	9	2	48
10	3	13	7	7	9	5	9	11	64
11	7	9	5	5	10	5	8	9	58
12	9	11	6	6	9	5	10	7	63
13	6	8	5	4	10	5	10	6	54
14	8	12	6	7	9	4	10	10	66
15	8	13	8	6	10	5	11	11	72
16	6	12	4	6	9	4	9	10	60
17	5	12	4	6	9	4	8	10	58
18	8	13	8	6	11	7	7	11	71
19	4	10	4	5	8	5	9	8	53
20	3	13	5	6	7	4	7	11	56
JUMLAH	129	215	109	117	178	98	181	175	1202
X²	931	2439	631	709	1628	496	1691	1659	73850
S²	5,208	6,724	1,945	1,292	2,305	0,832	2,787	6,724	84,726

RELIABILITAS PERTEMUAN 1

$$\begin{aligned} \sum S_i^2 &= S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 + S_4^2 + S_5^2 + S_6^2 + S_7^2 \\ &= 5,208 + 6,724 + 1,945 + 1,292 + 2,305 + 0,832 + 2,787 + 6,724 \\ &= 27,817 \end{aligned}$$

$$S_t^2 = \frac{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}{n(n-1)}$$

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{\sum Y^2}\right)$$

$$\begin{aligned} S_t^2 &= \frac{1477000 - 1444804}{380} \\ &= \frac{32196}{380} \end{aligned}$$

$$r_{11} = \left(\frac{20}{19}\right) \left(1 - \frac{27,817}{84,726}\right)$$

$$S_t^2 = \frac{32196}{380}$$

$$r_{11} = \left(\frac{20}{19}\right) (1 - 0,328317163)$$

$$S_t^2 = 84,72631579 \approx 84,726$$

$$r_{11} = (1,052631579)(0,671682836)$$

$$r_{11} = 0,707034564 \approx 0,707$$

kesimpulan :

koefisien reliabilitas 0,707 menyatakan bahwa soal yang dibuat reliabilitasnya tinggi (reliabel)

**UJI RELIABILITAS SOAL UJI COBA
PERTEMUAN II**

Responden	BUTIR SOAL NO-								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Y
1	7	6	5	10	5	8	7	7	55
2	10	7	7	9	7	5	7	7	59
3	9	4	8	11	6	11	8	7	64
4	8	8	7	5	5	9	7	6	55
5	10	8	6	6	6	10	10	3	59
6	9	8	7	7	5	7	10	6	59
7	9	8	11	9	7	10	9	6	69
8	7	7	6	5	3	7	10	3	48
9	13	8	11	10	6	8	9	5	70
10	9	7	7	5	4	8	11	6	57
11	9	7	4	9	5	4	7	5	50
12	10	6	7	7	8	8	11	6	63
13	2	3	6	4	4	10	10	3	42
14	9	8	7	8	5	7	7	4	55
15	11	8	7	11	6	9	8	6	66
16	7	7	6	9	6	10	5	6	56
17	8	7	7	11	5	7	7	7	59
18	8	7	7	11	7	4	9	7	60
19	6	5	8	9	5	6	8	3	50
20	6	6	4	5	4	8	9	5	47
JUMLAH	167	135	138	161	109	156	169	108	1143
X²	1491	949	1012	1403	623	1292	1477	624	66343
S²	5,082	1,987	3,147	5,629	1,524	3,958	2,576	2,147	53,713

RELIABILITAS PERTEMUAN II	
$\Sigma S_i^2 = S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 + S_4^2 + S_5^2 + S_6^2 + S_7^2 + S_8^2$	
$= 5,082 + 1,987 + 3,147 + 5,629 + 1,524 + 3,958 + 2,576 + 2,147$	
$= 26,05$	
$S_t^2 = \frac{n \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2}{n(n-1)}$	$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(1 - \frac{\Sigma S_i^2}{S_t^2}\right)$
$S_t^2 = \frac{1326860 - 1306449}{380}$	$r_{11} = \left(\frac{20}{19}\right) \left(1 - \frac{26,05}{53,71}\right)$
$S_t^2 = \frac{20411}{380}$	$r_{11} = \left(\frac{20}{19}\right) (1 - 0,485012102)$
$S_t^2 = 53,71315789 \approx 53,71$	$r_{11} = (1,052631579)(0,514987898)$
	$r_{11} = 0,542092524 \approx 0,542$
kesimpulan :	koefisien reliabilitas 0,542 menyatakan bahwa soal yang dibuat reliabilitasnya sedang (reliabel)

**UJI RELIABILITAS SOAL UJI COBA
PERTEMUAN III**

Responden	BUTIR SOAL NO-									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Y
1	7	4	4	3	5	7	7	2	8	47
2	8	9	9	7	6	5	12	2	8	66
3	7	9	8	7	6	4	7	6	6	60
4	4	6	8	5	3	6	7	4	7	50
5	8	9	8	5	6	7	5	6	7	61
6	6	7	6	4	5	4	10	5	9	56
7	8	9	9	8	7	6	10	6	7	70
8	6	6	7	5	5	6	9	4	7	55
9	5	9	8	4	5	3	9	4	8	55
10	7	9	9	6	6	6	10	4	8	65
11	6	10	9	7	6	3	12	4	8	65
12	5	7	8	5	5	6	9	4	9	58
13	7	7	8	4	2	7	10	6	9	60
14	5	9	9	6	5	6	9	4	7	60
15	5	8	10	5	3	4	12	5	9	61
16	5	5	5	5	3	4	10	4	9	50
17	8	10	10	6	8	4	12	5	9	72
18	7	8	9	6	6	4	12	3	8	63
19	6	5	6	4	5	5	9	5	9	54
20	6	5	6	3	3	7	7	5	7	49
JUMLAH	126	151	156	105	100	104	188	88	159	1177
X²	822	1205	1268	587	544	576	1846	414	1281	70177
S²	1,484	3,418	2,695	1,882	2,316	1,853	4,147	1,411	0,892	47,924

RELIABILITAS SOAL UJI COBA	
PERTEMUAN III	
$\Sigma S_i^2 = S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 + S_4^2 + S_5^2 + S_6^2 + S_7^2 + S_8^2$ $= 1,484 + 3,418 + 2,695 + 1,882 + 2,316 + 1,853 + 4,147 + 1,411 + 0,892$ $= 20,098$	
$S_t^2 = \frac{n \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2}{n(n-1)}$	$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\Sigma S_i^2}{S_t^2} \right)$
$S_t^2 = \frac{1403540 - 1385329}{380}$	$r_{11} = \left(\frac{20}{19} \right) \left(1 - \frac{20,098}{47,924} \right)$
$S_t^2 = \frac{18211}{380}$	$r_{11} = \left(\frac{20}{19} \right) (1 - 0,419372339)$
$S_t^2 = 47,92368421 \approx 47,924$	$r_{11} = (1,052631579)(0,58062766)$
	$r_{11} = 0,611187011 \approx 0,611$
kesimpulan :	kofisien reliabilitas 0,611 menyatakan bahwa soal yang dibuat reliabilitasnya Sedang (reliabel)

TINGKAT KESUKARAN BUTIR SOAL							
SOAL UJI COBA PERTEMUAN 1							
No Soal	n	Sa	Sb	Sa+Sb	maks	Tingkat Kesukaran	
						Indeks	Keterangan
1	20	79	50	129	10	0,65	Sedang
2	20	121	94	215	14	0,77	Mudah
3	20	65	44	109	18	0,30	Sukar
4	20	66	51	117	8	0,73	Mudah
5	20	97	81	178	14	0,64	Sedang
6	20	50	48	98	8	0,61	Sedang
7	20	100	81	181	14	0,65	Sedang
8	20	99	76	175	14	0,63	Sedang

TINGKAT KESUKARAN BUTIR SOAL							
SOAL UJI COBA PERTEMUAN 2							
No Soal	n	Sa	Sb	Sa+Sb	maks	Tingkat Kesukaran	
						Indeks	Keterangan
1	20	97	70	167	16	0,52	Sedang
2	20	71	64	135	8	0,84	Mudah
3	20	78	60	138	12	0,58	Sedang
4	20	92	69	161	12	0,67	Sedang
5	20	63	46	109	18	0,30	Sukar
6	20	79	77	156	14	0,56	Sedang
7	20	88	81	169	12	0,70	Sedang
8	20	60	48	108	8	0,68	Sedang

TINGKAT KESUKARAN BUTIR SOAL							
SOAL UJI COBA PERTEMUAN 3							
No Soal	n	Sa	Sb	Sa+Sb	maks	Tingkat Kesukaran	
						Indeks	Keterangan
1	20	72	55	127	8	0,79	Mudah
2	20	90	63	153	10	0,77	Mudah
3	20	92	67	159	10	0,80	Mudah
4	20	65	44	109	18	0,30	Sukar
5	20	61	44	105	8	0,66	Sedang
6	20	56	54	110	14	0,39	Sedang
7	20	109	86	195	14	0,70	Sedang
8	20	55	41	96	8	0,60	Sedang
9	20	88	80	168	10	0,84	Mudah

DAYA PEMBEDA
SOAL UJI COBA PERTEMUAN 1

No Soal	n	Sa	Sb	Sa - Sb	Ia	Daya Pembeda	
						Indeks	Keterangan
1	20	79	50	29	10	2,90	baik
2	20	121	94	27	14	1,93	baik
3	20	65	44	21	18	1,17	baik
4	20	66	51	15	8	1,88	baik
5	20	97	81	16	14	1,14	baik
6	20	50	48	2	8	0,25	minimum
7	20	100	81	19	14	1,36	baik
8	20	99	76	23	14	1,64	baik

DAYA PEMBEDA
SOAL UJI COBA PERTEMUAN 2

No Soal	n	Sa	Sb	Sa - Sb	Ia	Daya Pembeda	
						Indeks	Keterangan
1	20	97	70	27	16	1,69	baik
2	20	71	64	7	8	0,88	baik
3	20	78	60	18	12	1,50	baik
4	20	92	69	23	12	1,92	baik
5	20	63	46	17	18	0,94	baik
6	20	79	77	2	14	0,14	jelek
7	20	88	81	7	12	0,58	baik
8	20	60	48	12	8	1,50	baik

DAYA PEMBEDA
SOAL UJI COBA PERTEMUAN 3

No Soal	n	Sa	Sb	Sa - Sb	Ia	Daya Pembeda	
						Indeks	Keterangan
1	20	72	55	17	8	2,13	Baik
2	20	90	63	27	10	2,70	Baik
3	20	92	67	25	10	2,50	Baik
4	20	65	44	21	18	1,17	Baik
5	20	61	44	17	8	2,13	Baik
6	20	56	54	2	14	0,14	Jelek
7	20	109	86	23	14	1,64	Baik
8	20	55	41	14	8	1,75	Baik
9	20	88	80	8	10	0,80	Baik

TABEL VI
NILAI-NILAI CHI KUADRAT

dk	Taraf signifikansi					
	50%	30%	20%	10%	5%,	1%
1	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	6,635
2	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	9,210
3	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	11,341
4	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	13,277
5	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	15,086
6	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	16,812
7	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	18,475
8	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	20,090
9	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	21,666
10	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	23,209
11	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	24,725
12	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	26,217
13	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	27,688
14	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	29,141
15	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	30,578
16	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	32,000
17	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	33,409
18	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	34,805
19	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	36,191
20	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	37,566
21	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	38,932
22	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	40,289
23	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	41,638
24	23,337	27,096	29,553	33,196	35,415	42,980
25	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	44,314
26	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	45,642
27	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	46,963
28	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	48,278
29	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	49,588
30	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	50,892

NILAI-NILAI UNTUK DISTRIBUSI F

Baris atas untuk 5%
Baris bawah untuk 1%

V ₂ = dk Penyebut	V ₁ = dk pembilang																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	0
1	161 4,052	200 4,999	216 5,403	225 5,625	230 5,764	234 5,859	237 5,928	239 5,981	241 6,022	242 6,056	243 6,082	244 6,106	245 6,142	246 6,169	248 6,208	249 6,234	250 6,258	251 6,286	252 6,302	253 6,323	253 6,334	254 6,352	254 6,361	254 6,366
2	18,51 98,49	19,00 99,00	19,16 99,17	19,25 99,25	19,30 99,30	19,33 99,33	19,36 99,34	19,37 99,36	19,38 99,38	19,39 99,40	19,4 99,41	19,41 99,42	19,42 99,43	19,43 99,44	19,44 99,45	19,45 99,46	19,46 99,47	19,47 99,48	19,47 99,48	19,48 99,49	19,49 99,49	19,49 99,49	19,50 99,50	19,50 99,50
3	10,13 34,12	9,55 30,81	9,28 29,46	9,12 28,71	9,01 28,24	8,94 27,91	8,88 27,67	8,84 27,49	8,81 27,34	8,78 27,23	8,76 27,13	8,74 27,05	8,71 26,92	8,69 26,83	8,66 26,69	8,64 26,60	8,62 26,50	8,60 26,41	8,58 26,35	8,57 26,27	8,56 26,23	8,54 26,18	8,54 26,14	8,53 26,12
4	7,71 21,20	6,94 18,00	6,59 16,69	6,39 15,98	6,26 15,52	6,16 15,21	6,09 14,98	6,04 14,80	6,00 14,66	5,96 14,54	5,93 14,45	5,91 14,37	5,87 14,24	5,84 14,15	5,80 14,02	5,77 13,93	5,74 13,83	5,71 13,74	5,70 13,69	5,68 13,61	5,66 13,57	5,65 13,52	5,64 13,48	5,63 13,46
5	6,61 16,26	5,79 13,27	5,41 12,06	5,19 11,39	5,05 10,97	4,95 10,67	4,88 10,45	4,82 10,27	4,78 10,15	4,74 10,05	4,70 9,96	4,68 9,89	4,64 9,77	4,60 9,68	4,56 9,55	4,53 9,47	4,50 9,38	4,46 9,29	4,44 9,24	4,42 9,17	4,40 9,13	4,38 9,07	4,37 9,04	4,36 9,02
6	5,99 13,74	5,14 10,92	4,76 9,78	4,53 9,15	4,39 8,75	4,28 8,47	4,21 8,26	4,15 8,10	4,10 7,98	4,06 7,87	4,03 7,79	4,00 7,72	3,96 7,60	3,92 7,52	3,87 7,39	3,84 7,31	3,81 7,23	3,77 7,14	3,75 7,09	3,72 7,02	3,71 6,99	3,69 6,94	3,68 6,90	3,67 6,88
7	5,59 12,25	4,74 9,55	4,35 8,45	4,14 7,85	3,97 8,46	3,87 8,19	3,79 7,00	3,73 6,84	3,68 6,71	3,63 6,62	3,60 6,54	3,57 6,47	3,51 6,35	3,49 6,27	3,44 6,15	3,41 6,07	3,38 5,98	3,34 5,90	3,32 5,85	3,29 5,78	3,28 5,75	3,25 5,70	3,24 5,67	3,23 5,65
8	5,32 11,26	4,46 8,65	4,07 7,59	3,84 7,01	3,69 6,63	3,58 6,37	3,50 6,19	3,44 6,03	3,39 5,91	3,34 5,82	3,31 5,74	3,28 5,67	3,23 5,56	3,20 5,48	3,15 5,36	3,12 5,28	3,08 5,20	3,05 5,11	3,03 5,06	3,00 5,00	2,98 4,96	2,96 4,91	2,94 4,88	2,93 4,86
9	5,12 10,56	4,26 8,02	3,86 6,99	3,63 6,42	3,48 6,06	3,37 5,80	3,29 5,62	3,23 5,47	3,18 5,35	3,13 5,26	3,10 5,18	3,07 5,11	3,02 5,00	2,98 4,92	2,93 4,80	2,90 4,73	2,86 4,64	2,82 4,56	2,80 4,51	2,77 4,45	2,76 4,41	2,73 4,36	2,72 4,33	2,71 4,31
10	4,96 10,04	4,10 7,56	3,71 6,55	3,48 5,99	3,33 5,64	3,22 5,39	3,14 5,21	3,07 5,06	3,02 4,95	2,97 4,85	2,94 4,78	2,91 4,71	2,86 4,60	2,82 4,52	2,77 4,41	2,74 4,33	2,70 4,25	2,67 4,17	2,64 4,12	2,61 4,05	2,59 4,01	2,56 3,96	2,55 3,93	2,54 3,91
11	4,84 9,65	3,98 7,20	3,59 6,22	3,36 5,67	3,20 5,32	3,09 5,07	3,01 4,88	2,95 4,74	2,90 4,63	2,86 4,54	2,82 4,46	2,79 4,40	2,74 4,29	2,70 4,21	2,65 4,10	2,61 4,02	2,57 3,94	2,53 3,86	2,50 3,80	2,47 3,74	2,45 3,70	2,42 3,66	2,41 3,62	2,40 3,60

Penyebut	$V_1 = dk$ pembilang																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	0
12	4,75 9,33	3,88 6,93	3,49 5,95	3,26 5,41	3,11 5,06	3,00 4,82	2,92 4,65	2,85 4,50	2,80 4,39	2,76 4,30	2,72 4,22	2,69 4,16	2,64 4,05	2,60 3,98	2,54 3,86	2,50 3,78	2,46 3,70	2,42 3,61	2,40 3,56	2,36 3,49	2,35 3,46	2,32 3,41	2,31 3,38	2,30 3,36
13	4,67 9,07	3,80 6,71	3,41 5,74	3,18 5,20	3,02 4,86	2,92 4,62	2,84 4,44	2,77 4,30	2,72 4,19	2,67 4,10	2,63 4,02	2,60 3,96	2,55 3,85	2,51 3,78	2,46 3,67	2,42 3,59	2,38 3,51	2,34 3,42	2,32 3,37	2,28 3,30	2,26 3,27	2,24 3,21	2,22 3,18	2,21 3,16
14	4,60 8,86	3,74 6,51	3,34 5,56	3,11 5,03	2,96 4,69	2,85 4,46	2,77 4,28	2,70 4,14	2,65 4,03	2,60 3,94	2,56 3,86	2,53 3,80	2,48 3,70	2,44 3,62	2,39 3,51	2,35 3,43	2,31 3,34	2,27 3,26	2,24 3,21	2,21 3,14	2,19 3,11	2,16 3,06	2,14 3,02	2,13 3,00
15	4,54 8,68	3,68 6,36	3,29 5,42	3,06 4,89	2,90 4,56	2,79 4,32	2,70 4,14	2,64 4,00	2,59 3,89	2,55 3,80	2,51 3,73	2,48 3,67	2,43 3,56	2,39 3,48	2,33 3,36	2,29 3,29	2,25 3,20	2,21 3,12	2,18 3,07	2,15 3,00	2,12 2,97	2,10 2,92	2,08 2,89	2,07 2,87
16	4,49 8,53	3,63 6,23	3,24 5,29	3,01 4,77	2,85 4,44	2,74 4,20	2,66 4,03	2,59 3,89	2,54 3,78	2,49 3,69	2,45 3,61	2,42 3,55	2,37 3,45	2,33 3,37	2,28 3,25	2,24 3,18	2,20 3,10	2,16 3,01	2,13 2,96	2,09 2,89	2,07 2,86	2,04 2,80	2,02 2,77	2,01 2,75
17	4,45 8,40	3,59 6,11	3,20 5,18	2,96 4,67	2,81 4,34	2,70 4,10	2,62 3,93	2,55 3,79	2,50 3,68	2,45 3,59	2,41 3,52	2,38 3,45	2,33 3,35	2,29 3,27	2,23 3,16	2,19 3,08	2,15 3,00	2,11 2,92	2,08 2,86	2,04 2,79	2,02 2,76	1,99 2,70	1,97 2,67	1,96 2,65
18	4,41 8,28	3,55 6,01	3,16 5,09	2,93 4,58	2,77 4,25	2,66 4,01	2,58 3,85	2,51 3,71	2,46 3,60	2,41 3,51	2,37 3,44	2,34 3,37	2,29 3,27	2,25 3,19	2,19 3,07	2,15 3,00	2,11 2,92	2,07 2,84	2,04 2,76	2,00 2,63	1,98 2,60	1,95 2,54	1,93 2,51	1,92 2,49
19	4,38 8,18	3,52 5,93	3,13 5,01	2,90 4,50	2,74 4,17	2,63 3,94	2,55 3,77	2,48 3,63	2,43 3,52	2,38 3,43	2,34 3,36	2,31 3,30	2,26 3,19	2,21 3,12	2,15 3,00	2,11 2,92	2,07 2,84	2,02 2,76	2,00 2,63	1,96 2,60	1,94 2,54	1,91 2,49	1,90 2,48	1,88 2,47
20	4,35 8,10	3,49 5,85	3,10 4,94	2,87 4,43	2,71 4,1	2,60 3,87	2,52 3,71	2,45 3,56	2,40 3,45	2,35 3,37	2,31 3,30	2,28 3,23	2,23 3,13	2,18 3,05	2,12 2,94	2,08 2,86	2,04 2,77	1,99 2,69	1,96 2,63	1,92 2,56	1,90 2,53	1,87 2,47	1,85 2,44	1,84 2,42
21	4,32 8,02	3,47 5,78	3,07 4,87	2,84 4,37	2,68 4,04	2,57 3,81	2,49 3,65	2,42 3,51	2,37 3,40	2,32 3,31	2,28 3,24	2,25 3,17	2,20 3,07	2,15 2,99	2,09 2,88	2,05 2,80	2,00 2,72	1,96 2,63	1,93 2,58	1,89 2,51	1,87 2,47	1,84 2,42	1,82 2,38	1,81 2,36
22	4,30 7,94	3,44 5,72	3,05 4,82	2,82 4,31	2,66 3,99	2,55 3,76	2,47 3,59	2,40 3,45	2,35 3,35	2,30 3,26	2,26 3,18	2,23 3,12	2,18 3,02	2,13 2,94	2,07 2,83	2,03 2,75	1,98 2,67	1,93 2,58	1,91 2,53	1,87 2,46	1,84 2,42	1,81 2,37	1,80 2,33	1,78 2,31
23	4,28 7,88	3,42 5,66	3,03 4,76	2,80 4,26	2,64 3,94	2,53 3,71	2,45 3,54	2,38 3,41	2,32 3,30	2,28 3,21	2,24 3,14	2,20 3,07	2,14 2,97	2,10 2,89	2,04 2,78	2,00 2,70	1,96 2,62	1,91 2,53	1,88 2,48	1,84 2,41	1,82 2,37	1,79 2,32	1,77 2,28	1,76 2,26
24	4,26 7,82	3,40 5,61	3,01 4,72	2,78 4,22	2,62 3,90	2,51 3,67	2,43 3,50	2,36 3,36	2,30 3,25	2,26 3,17	2,22 3,09	2,18 3,03	2,13 2,93	2,09 2,85	2,02 2,74	1,98 2,66	1,94 2,58	1,89 2,49	1,86 2,44	1,82 2,36	1,80 2,33	1,76 2,27	1,74 2,23	1,73 2,21
25	4,24 7,77	3,38 5,57	2,99 4,68	2,76 4,18	2,60 3,86	2,49 3,63	2,41 3,46	2,34 3,32	2,28 3,21	2,24 3,13	2,20 3,05	2,16 2,99	2,11 2,89	2,06 2,81	2,00 2,70	1,96 2,62	1,92 2,54	1,87 2,45	1,84 2,40	1,80 2,32	1,77 2,29	1,74 2,23	1,72 2,19	1,71 2,17
26	4,22 7,72	3,37 5,53	2,98 4,64	2,74 4,14	2,59 3,82	2,47 3,59	2,39 3,42	2,32 3,29	2,27 3,17	2,22 3,09	2,18 3,02	2,15 2,96	2,10 2,86	2,05 2,77	1,99 2,66	1,95 2,58	1,90 2,50	1,85 2,41	1,82 2,36	1,78 2,28	1,76 2,25	1,72 2,19	1,70 2,15	1,69 2,13

Penyebut	$V_1 = dk$ pembilang																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	0
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,30	2,25	2,20	2,16	2,13	2,08	2,03	1,97	1,93	1,88	1,84	1,80	1,76	1,74	1,71	1,68	1,67
	7,68	5,49	4,60	4,11	3,79	3,56	3,39	3,26	2,14	3,06	2,98	2,93	2,83	2,74	2,63	2,55	2,47	2,38	2,33	2,25	2,21	2,16	2,12	2,10
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,44	2,36	2,29	2,24	2,19	2,15	2,12	2,06	2,02	1,96	1,91	1,87	1,81	1,78	1,75	1,72	1,69	1,67	1,65
	7,64	5,45	4,57	4,07	3,76	3,53	3,36	3,23	3,11	3,03	2,95	2,90	2,80	2,71	2,60	2,52	2,44	2,35	2,30	2,22	2,18	2,13	2,09	2,06
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,54	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,14	2,10	2,05	2,00	1,94	1,90	1,85	1,80	1,77	1,73	1,71	1,68	1,65	1,64
	7,60	5,42	4,54	4,04	3,73	3,50	3,33	3,20	3,08	3,00	2,92	2,87	2,77	2,68	2,57	2,49	2,41	2,32	2,27	2,19	2,15	2,10	2,06	2,03
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,34	2,27	2,21	2,16	2,12	2,09	2,04	1,99	1,93	1,89	1,84	1,79	1,76	1,72	1,69	1,66	1,64	1,62
	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,30	3,17	3,06	2,98	2,90	2,84	2,74	2,66	2,55	2,47	2,38	2,29	2,24	2,16	2,13	2,07	2,03	2,01
32	4,15	3,30	2,90	2,67	2,51	2,40	2,32	2,25	2,19	2,14	2,10	2,07	2,02	1,97	1,91	1,86	1,82	1,76	1,74	1,69	1,67	1,64	1,61	1,59
	7,50	5,34	4,46	3,97	3,66	3,42	3,25	3,12	3,01	2,94	2,86	2,80	2,70	2,62	2,51	2,42	2,34	2,25	2,20	2,12	2,08	2,02	1,98	1,96
34	4,13	3,28	2,88	2,65	2,49	2,38	2,30	2,23	2,17	2,12	2,08	2,05	2,00	1,95	1,89	1,84	1,80	1,74	1,71	1,67	1,64	1,61	1,59	1,57
	7,44	5,29	4,42	3,93	3,61	3,38	3,21	3,08	2,97	2,89	2,82	2,76	2,66	2,58	2,47	2,38	2,30	2,21	2,15	2,08	2,04	1,98	1,94	1,91
36	4,11	3,26	2,86	2,63	2,48	2,36	2,28	2,21	2,15	2,10	2,06	2,03	1,98	1,93	1,87	1,82	1,78	1,72	1,69	1,65	1,62	1,59	1,56	1,55
	7,39	5,25	4,38	3,89	3,58	3,35	3,18	3,04	2,94	2,86	2,78	2,72	2,62	2,54	2,43	2,35	2,26	2,17	2,12	2,04	2,00	1,94	1,9	1,87
38	4,10	3,25	2,85	2,62	2,46	2,35	2,26	2,19	2,14	2,09	2,05	2,02	1,96	1,92	1,85	1,80	1,76	1,71	1,67	1,63	1,6	1,57	1,54	1,53
	7,35	5,21	4,34	3,86	3,54	3,32	3,15	3,02	2,91	2,82	2,75	2,69	2,59	2,51	2,40	2,32	2,22	2,14	2,08	2,00	1,97	1,90	1,86	1,84
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,07	2,04	2,00	1,95	1,90	1,84	1,79	1,74	1,69	1,66	1,61	1,59	1,55	1,53	1,51
	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	3,12	2,99	2,88	2,80	2,73	2,66	2,56	2,49	2,37	2,29	2,20	2,11	2,05	1,97	1,94	1,88	1,84	1,81
42	4,07	3,22	2,83	2,59	2,44	2,32	2,24	2,17	2,11	2,06	2,02	1,99	1,94	1,89	1,82	1,78	1,73	1,68	1,64	1,6	1,57	1,54	1,51	1,49
	7,27	5,15	4,29	3,80	3,49	3,26	3,10	2,96	2,86	2,77	2,70	2,64	2,54	2,46	2,35	2,26	2,17	2,08	2,02	1,94	1,91	1,85	1,80	1,78
44	4,06	3,21	2,82	2,58	2,43	2,31	2,23	2,16	2,10	2,05	2,01	1,98	1,92	1,88	1,81	1,76	1,72	1,66	1,63	1,58	1,56	1,52	1,50	1,48
	7,24	5,12	4,26	3,78	3,46	3,24	3,07	2,94	2,84	2,75	2,68	2,62	2,52	2,44	2,32	2,24	2,15	2,06	2,00	1,92	1,88	1,82	1,78	1,75
46	4,05	3,20	2,81	2,57	2,42	2,30	2,22	2,14	2,09	2,04	2,00	1,97	1,91	1,87	1,80	1,75	1,71	1,65	1,62	1,57	1,54	1,51	1,48	1,46
	7,21	5,10	4,24	3,76	3,44	3,22	3,05	2,92	2,82	2,73	2,66	2,60	2,50	2,42	2,30	2,22	2,13	2,04	1,98	1,90	1,86	1,80	1,76	1,72
48	4,04	3,19	2,80	2,56	2,41	2,30	2,21	2,14	2,08	2,03	1,99	1,96	1,90	1,86	1,79	1,74	1,70	1,64	1,61	1,56	1,53	1,50	1,47	1,45
	7,19	5,08	4,22	3,74	3,42	3,20	3,04	2,90	2,80	2,71	2,64	2,58	2,48	2,40	2,28	2,20	2,11	2,02	1,96	1,88	1,84	1,78	1,73	1,70
50	4,03	3,18	2,79	2,56	2,40	2,29	2,20	2,13	2,07	2,02	1,98	1,95	1,90	1,85	1,78	1,74	1,69	1,63	1,60	1,55	1,52	1,48	1,46	1,44
	7,17	5,06	4,20	3,72	3,41	3,18	3,02	2,88	2,78	2,70	2,62	2,56	2,46	2,39	2,26	2,18	2,10	2,00	1,94	1,86	1,82	1,76	1,71	1,68
55	4,02	3,17	2,78	2,54	2,38	2,27	2,18	2,11	2,05	2,00	1,97	1,93	1,88	1,83	1,76	1,72	1,67	1,61	1,58	1,52	1,50	1,46	1,43	1,41
	7,12	5,01	4,16	3,68	3,37	3,15	2,98	2,85	2,75	2,66	2,59	2,53	2,43	2,35	2,23	2,15	2,06	1,96	1,90	1,82	1,78	1,71	1,66	1,64

TABEL
NILAI-NILAI DALAM DISTRIBUSI t

α untuk uji dua pihak (two tail test)						
	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
α untuk uji satu pihak (one tail test)						
dk	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	0,692	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,691	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,690	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,689	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,688	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0,687	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
120	0,677	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617
∞	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576



PEMERINTAH KOTA BENGKULU
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

Jl. Mahoni Nomor 57
 BENGKULU 38227
 Telp. (0736) 21429, 21725 Fax. (0736) 345444

SURAT IZIN PENELITIAN
 NOMOR : 070/255 /I. DIKBUD

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Bengkulu Memperhatikan :

1. Surat dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu Nomor : 631/UN30.3/PL/2014 tanggal, 29 Januari 2014
2. Judul Penelitian : ***"Perbedaan Hasil Belajar Fisika Antara Siswa Yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Hehad Together dan Direct Instruction Melalui Metode Eksperimen di Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kota Bengkulu (Quasi Exsperimen Research)"***

Mengingat untuk kepentingan penulisan Skripsi dan pengembangan Pendidikan khususnya dalam wilayah Kota Bengkulu dengan ini dapat memberikan izin penelitian kepada :

Nama : Widita Sebayuri Setia
 NPM : A1E010030
 Program Studi : Pendidikan Fisika

Dengan ketentuan sebagai berikut :

- a. Tempat Penelitian : SMA Negeri 2 Kota Bengkulu
- b. Waktu Penelitian : 27 Januari s.d 17 Februari 2014
3. Sebelum mengadakan Penelitian peneliti supaya melapor dan berkonsultasi kepada Kepala SMA Negeri 2 Kota Bengkulu
4. Penelitian tersebut khusus dan terbatas untuk kepentingan Skripsi tidak diperbolehkan/dipublikasikan sebelum mendapat izin tertulis dari Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Bengkulu.
5. Menyampaikan hasil penelitian tersebut kepada Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Bengkulu dan unit kerja tempat penelitian yang bersangkutan.

Demikian surat izin penelitian ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bengkulu, 30 Januari 2014



KEPALA DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
 KOTA BENGKULU
 Kasubbag TU,

RQDIANTI, S.Sos
 NIP. 19690310 199203 2 006

Tembusan : Kepada Yth.

1. Walikota Bengkulu (sebagai laporan)
2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UNIB
3. SMA Negeri 2 Kota Bengkulu
4. Yang bersangkutan



NSS : 301266001002

**PEMERINTAH KOTA BENGKULU
DINAS PENDIDIKAN NASIONAL
SMAN 2 AKREDITASI A**



Jl. Mahoni No. 14 Telp. (0736) 21022 Fax. (0736) 349123 Bengkulu 38227
website : sman2-kotabengkulu.sch.id - Web Pembelajaran : belajar-online.sman2-kotabengkulu.sch.id

	SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN	Nomor : ADM-INK-SMANDA BKL-01
	Nomor : 070/ <i>5068</i> SMA N 2	Revisi : 00
		Berlaku Tanggal : 16-05-2011
		Hal : 1 dari 1

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 2 Kota Bengkulu, menerangkan bahwa :

Nama : **Widita Sebayuri Setia**
NPM : A1E010030
Program Studi : Pendidikan Fisika

Berdasarkan izin Dinas Diknas Kota Bengkulu Nomor : 070/255/I.DIKBUD tanggal 30 Januari 2014 , yang bersangkutan telah selesai mengadakan penelitian di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu dengan judul :

“Perbedaan hasil belajar Fisika Antara Siswa Yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together dan Direct Instruction Melalui Metode Eksperimen di Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kota Bengkulu (Quasi Experiment Research) ”.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Bengkulu, 12 Februari 2014
Kepala Sekolah

Yunan Danim, M.Pd
NIP 19650705 199412 1 001