

**PENGARUH PENGGUNAAN SIMULASI KOMPUTER TERHADAP
HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK KELAS XI
SMA NEGERI 14 MAKASSAR**



SKRIPSI

**Oleh
Fahruddin Muin
NIM 10539 1099 13**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JANUARI 2018**

**PENGARUH PENGGUNAAN SIMULASI KOMPUTER TERHADAP
HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK KELAS XI
SMA NEGERI 14 MAKASSAR**



SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi salah Satu Syarat guna Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan pada Jurusan Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Makassar

Oleh
Fahrudin Muin
NIM 10539 1099 13

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JANUARI 2018**



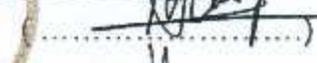
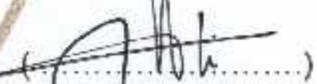
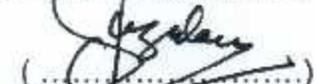
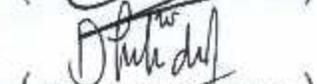
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi atas nama **FAHRUDDIN MUIN**, NIM 10539109913 diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Skripsi berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor: 009 Tahun 1439 H / 2018 M, pada Tanggal 06 Jumadil Awal 1439 H / 23 Januari 2018 M, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar **Sarjana Pendidikan** pada Program Studi **Pendidikan Fisika**, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu, tanggal 27 Januari 2018.

Makassar 10 Jumadil Awal 1439 H
27 Januari 2018 M

PANITIA UJIAN

1. Pengawas Umum : Dr. H. Abu Rahman Kahim, SE., MM 
2. Ketua : Erwin Akib, M.Pd., Ph.D 
3. Sekretaris : Dr. Khaeruddin, M.Pd 
4. Penguji
 1. Dr. Ahmad Yani, M.Si 
 2. Nurlina, S.Si., M.Pd 
 3. Dr. Hj. Bunga Dara Amin, M.Ed 
 4. Dewi Hikmah Marisda, S.Pd., M.Pd 

Disahkan Oleh,
 Dekan FKIP Unismuh Makassar




 Erwin Akib, M.Pd., Ph.D
 NIDN. 0901107802



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Mahasiswa yang bersangkutan:

Nama : FAHRUDDIN MUIN

NIM : 10539109913

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan Judul : **Pengaruh Penggunaan Simulasi Komputer terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 14 Makassar.**

Telah diperiksa dan diteliti ulang, maka skripsi ini telah memenuhi persyaratan untuk diujikan.

Makassar 10 Jumadil Awal 1439 H
 27 Januari 2018 M

Pembimbing I

Dr. Hj. Bunga Dana Amin, M.Ed
 NIDN. 0008015708

Pembimbing II

Nurlina, S.Si., M.Pd
 NIDN. 0923078201

Diketahui:

✓/Dekan FKIP
 UNISMUH Makassar

Erwin Akib, M.Pd., Ph.D
 NIDN. 0901107602

Ketua Prodi
 Pendidikan Fisika

Nurlina, S.Si., M.Pd
 NIDN. 0923078201



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **Fahrudin Muin**

Stambuk : 10539 1099 13

Program Studi : Pendidikan Fisika (S1)

Dengan Judul : Pengaruh Penggunaan Simulasi komputer Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 14 Makassar

Dengan ini menyatakan bahwa:

Skripsi yang saya ajukan di depan TIM Penguji adalah ASLI hasil karya saya sendiri, bukan hasil ciplakan dan tidak dibuat oleh siapapun.

Makassar, Januari 2018

Yang membuat pernyataan



Fahrudin Muin
NIM. 10539109913



SURAT PERJANJIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Fahrudin Muin**

NIM : 10539 1099 13

Program Studi : Pendidikan Fisika

Dengan ini menyatakan perjanjian sebagai berikut:

1. Mulai dari penyusunan proposal sampai selesainya skripsi saya. Saya akan menyusun sendiri skripsi saya (tidak dibuatkan oleh siapapun).
2. Dalam penyusunan skripsi saya akan selalu melakukan konsultasi dengan pembimbing yang telah ditetapkan oleh Pimpinan Fakultas.
3. Saya tidak akan melakukan penciplakan (*plagiat*) dalam penyusunan skripsi saya.
4. Apabila saya melanggar perjanjian saya pada point 1, 2, dan 3 maka saya bersedia menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Demikian perjanjian ini saya buat dengan penuh kesadaran.

Makassar, Januari 2018

Yang Membuat Perjanjian

Fahrudin Muin
NIM. 10539109913

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Bersyukurlah Saat Engkau Tidak Mengetahui Sesuatu
Karena Itu Memberi Kesempatan Kepadamu Untuk Belajar
Bersyukurlah Atas Masa-Masa Sulit Yang Engkau Hadapi
Karena Selama Itulah Engkau Tumbuh Menjadi Dewasa.

Tuntutlah ilmu dan belajarlah (untuk ilmu)
ketenangan dan kehormatan diri,
dan bersikaplah rendah hati
kepada orang yang mengajarkamu.
(HR. Ath-Thabrani)

Usaha dan Do'a adalah kunci dari segalanya
Maka jangan pernah berhenti berusaha dan berdo'a
Dan percayalah kepada ALLAH SWT.

*Karya ini, aku persembahkan kepada Ayahandaku, Ibundaku, Saudara-
Saudaraku dan Keluarga besarku yang setiap hembusan nafas
senantiasa berpikir, berdoa dan berusaha untuk masa depanku dengan
penuh kasih sayang dan keikhlasan serta kepada sahabat-sahabatku.*

ABSTRAK

Fahrudin Muin. 2018. *Pengaruh Penggunaan Simulasi Komputer Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 14 Makassar* . Skripsi. Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Makassar. Pembimbing I Bunga Dara dan pembimbing II Nurlina.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan simulasi komputer, (2) hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan media konvensional, dan (3) perbedaan hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan simulasi komputer dengan peserta didik yang diajar menggunakan media konvensional. Jenis penelitian tindakan *true experiment* dan desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Posttest-Only Control Desain* yang melibatkan dua variabel terdiri dari variabel terikat dan variabel bebas. Variabel terikat yaitu hasil belajar fisika peserta didik dan variabel bebas yaitu penggunaan simulasi komputer. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes hasil belajar fisika peserta didik sebanyak 20 item yang berbentuk *multiple choice test* yang telah valid pada pokok bahasan “Fluida”. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah statistik deskriptif dan pengujian hipotesis Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa skor rata-rata hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan simulasi komputer sebesar 13,5 dan skor rata-rata hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan media konvensional sebesar 10. Hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan simulasi komputer dengan hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan media konvensional.

Kata Kunci: Simulasi Komputer, dan Hasil Belajar Fisika

KATA PENGANTAR



Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah rabbi a'lamin. Satu-satunya kalimat yang paling pantas diucapkan atas kemurahan Allah SWT menerangi mata, telinga, hati, dan pikiran penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dalam bentuk yang sangat sederhana.

Salam dan shalawat kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi pelopor peradaban manusia yang hakiki, sehingga penulis hadir dalam wujud manusia yang berusaha menjadi pelangsup kemajuan kehidupan manusia lewat karya yang sederhana ini.

Skripsi dengan judul **“Pengaruh Penggunaan Simulasi Komputer Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 14 Makassar”** ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik guna memperoleh gelar sarjana Pendidikan Fisika pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar.

Dari awal penyusunan skripsi, faktor luar sangat mendorong semangat penulis untuk selalu bertindak sehingga skripsi ini bisa terselesaikan. Penulis hanya bisa membalas mereka dengan doa dan menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada mereka yang turut andil dalam momen skripsi ini.

Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya teriring sujud dan terima kasihku kepada kedua orang tuaku tercinta, Ayahanda Abd Muin (Alm) dan Ibunda Maryam yang tidak pernah sedikitpun melewatkan selama hidupnya untuk mencurahkan pikiran, semangat, kasih sayang dan do'anya yang tulus serta tak pernah memperhitungkan materi yang dikeluarkannya selama ini hingga selesainya studi (S1) penulis. Mudah-mudahan harapan yang mereka alamatkan yang tak lekang disertai doa dan dorongan adalah nyawa lain yang membuat penulis berambisi mewujudkan harapan mereka. Demikian pula buat saudara-saudaraku Rasmawati, Marni Muin, Irfan Muin serta keluarga besarku tercinta yang telah membantu perkuliahan penulis sampai akhir. Banyak hal yang tidak bisa penulis selesaikan tanpa bantuan mereka selama prosesi ini. Uluran tangan yang tak meminta dibalas. Maka terima kasih atas segalanya. Semoga Allah SWT senantiasa membalas kebaikan yang telah diberikan.

Ibu Dra. Hj. Bunga Dara Amin, M.Ed selaku pembimbing I dan Ibu Nurlina, S.Si., M.Pd selaku pembimbing II yang dengan tulus ikhlas meluangkan waktunya memberikan petunjuk, arahan dan motivasi serta ilmu pengetahuan dengan penuh bijaksana kepada penulis sejak awal hingga selesainya skripsi ini.

Dalam kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan juga kepada yang terhormat Bapak Dr. H. Abdul Rahman, SE.,MM selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar. Bapak Erwin Akib, S.Pd.,M.Pd.,Ph.D selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar. Ibu Nurlina, S.Si., M.Pd dan Bapak Ma'ruf, S.Pd., M.Pd selaku Ketua dan Sekretaris serta staf

Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar. Ibu Dra. Hj. Rosleny Babo, M.Si selaku Penasehat Akademik selama perkuliahan yang telah memberikan banyak nasehat dalam menjalani perkuliahan. Bapak Dr. Muh Tawil, MS.,M.Pd dan Bapak Dr. Khaeruddin, M.Pd sebagai validator yang telah meluangkan waktunya untuk memeriksa dan memberikan saran terhadap perbaikan instrument penelitian. Bapak-bapak dan Ibu-ibu Dosen Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, atas segala bimbingan dan ilmu yang diberikan kepada penulis selama di bangku kuliah. Maka terima kasih atas segalanya.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga penulis ucapkan kepada Bapak Drs. Anwar, M.Pd selaku Wakasek Kurikulum, Ibu Eny Asfiati, S.Pd selaku guru fisika di sekolah tersebut dan guru-guru serta staf SMA Negeri 14 Bua Makassar yang telah memberikan izin serta senantiasa membimbing selama melakukan penelitian serta adik-adik kelas XI.MIA.2 atas segala pengertian dan kerjasamanya selama penelitian.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman seperjuangan. Terkhusus buat sahabat-sahabat terbaikku Arini Paisal dan Anabel yang telah memberikan motivasi dan saran selama pengerjaan skripsi ini. Rekan seperjuangan, teman-teman kelas A Angkatan 2013 yang membumbui kesibukan dengan menebarkan senyum dan tawa selama ini. Serta teman-teman se-Angkatan 2013 yang tidak dapat penulis sebutkan semuanya. Kakanda Nurlaela Darlis yang selalu memberikan bantuan dan semangat yang tak ternilai dengan apapun.

Terlalu banyak orang yang berjasa dan mempunyai andil kepada penulis selama menempuh pendidikan di Universitas Muhammadiyah Makassar, sehingga tidak akan muat bila dicantumkan dan dituturkan semuanya dalam ruang yang terbatas ini, kepada mereka semua tanpa terkecuali penulis ucapkan terima kasih yang teramat dalam dan penghargaan yang setinggi-tingginya.

Akhirnya tak ada gading yang tak retak, tak ada ilmu yang memiliki kebenaran mutlak, tak ada kekuatan dan kesempurnaan, semuanya hanya milik Allah SWT, karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun guna penyempurnaan dan perbaikan skripsi ini senantiasa dinantikan dengan penuh keterbukaan.

Wassalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Makassar, Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
SURAT PERJANJIAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
A. Tinjauan Pustaka	6
1. Pembelajara Abad 21	6
a. Konsep Pokok Pembelajaran Abad 21.....	6
b. Praktek Pembelajaran Abad 21	9

2. Metode Simulasi.....	11
3. Pembelajaran Fisika Menggunakan Simulasi Komputer.....	14
4. Hasil Belajar.....	16
a. Belajar.....	16
b. Prinsip-Prinsip Belajar.....	18
c. Karakteristik Pembelajaran fisika.....	18
d. Hasil Belajar.....	21
B. Kerangka Pikir.....	22
C. Hipotesis.....	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	25
A. Rancangan Penelitian.....	25
B. Populasi dan Sampel.....	26
C. Defenisi Operasional Variabel.....	26
D. Instrumen Penelitian.....	27
E. Prosedur Penelitian.....	30
F. Teknik Pengumpulan Data.....	31
G. Teknik Analisis Data.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
A. Hasil Penelitian.....	36
B. Pembahasan.....	39
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	42
A. Simpulan.....	42
B. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	45
RIWAYAT HIDUP PENULIS	

DAFTAR TABEL

Nomor Tabel dan Judul Tabel	Halaman
2.1 Perbedaan Pelaksanaan Pembelajaran Masa Industri (<i>Industrial Age</i>) Dengan Masa Pengetahuan (<i>Knowledge Age</i>)	9
3.1 Acuan Interpretasi Koefisien Korelasi	29
4.1 Analisis Deskriptip Skor Peserta Didik Kelas XI.MIA.2 dan XI.MIA.3 SMA Negeri 14 Makassar	36
4.2 Distribusi Frekuensi Skor Hasil Belajar Fisika Peserta Didik	37

DAFTAR GAMBAR

Nama Gambar dan Judul Gambar	Halaman
2.1 Kerangka Pikir	22
4.2 Diagram Distribusi Frekuensi Skor Hasil Belajar Fisika Peserta Didik	38

DAFTAR LAMPIRAN

JUDUL LAMPIRAN	Halaman
Lampiran A : Perangkat Pembelajaran	45
Lampiran B : Instrumen Penelitian.....	94
Lampiran C : Analisis Instrumen	110
Lampiran D : Analisi Data	117
Lampiran E : Daftar Hadir dan Dokumentasi	133
Lampiran F : Persuratan.....	137

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir analisis induktif dan deduktif siswa dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar. Fisika merupakan ilmu yang dipahami melalui langkah penelitian, observasi atau eksperimen dengan menggunakan metode ilmiah.

Belajar fisika pada hakekatnya bukanlah kumpulan fakta-fakta dan prinsip-prinsip, namun lebih menekankan siswa untuk mencari, menemukan dan menganalisis fakta dan prinsip yang didapat. Pembelajaran fisika harus dititikberatkan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi siswa. Pembelajaran mengarahkan siswa mencari tahu dan berbuat sehingga membantu siswa untuk memperoleh pengalaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar. Pemberian pengalaman langsung, proses mencari tahu dan berbuat yang dimaksud disini efektif pelaksanaannya jika pembelajaran dilakukan melalui kegiatan eksperimen

Permasalahan yang sering terjadi ialah tidak terbukanya kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi ilmunya melalui eksperimen di laboratorium karena keterbatasan waktu. Laboratorium fisika yang bertujuan untuk memberikan pengalaman eksperimen kepada siswa, mengembangkan skill analisis eksperimen siswa, membantu siswa untuk mengerti konsep fisika, membantu siswa untuk

mampu menghubungkan teori dan hasil eksperimen, serta untuk mengembangkan skill bekerjasama siswa tidak dapat dimanfaatkan dengan optimal. Eksperimen Fisika yang dilakukan di laboratorium belum cukup untuk meningkatkan pemahaman siswa.

Hasil observasi memperlihatkan bahwa siswa belum seluruhnya paham dengan eksperimen yang dilakukan. Bukti ketidakpahaman ini terlihat dimana sebagian siswa tidak mampu mengaitkan apa yang telah mereka pelajari dari buku teks dengan eksperimen, mereka kebingungan ketika hasil yang mereka dapatkan berbeda dengan teori yang mereka pelajari tersebut membuktikan bahwa mereka tidak dapat mengartikan konsep fisis dari suatu fenomena hanya dari buku teks saja.

Siswa perlu menemukan sendiri suatu konsep berdasarkan apa yang mereka lakukan dan mengacu pada konsep lain yang sudah pasti. Selain itu keterampilan siswa dalam menggunakan peralatan juga harus ditingkatkan untuk mengurangi kesalahan pada saat bereksperimen.

Siswa diharapkan dapat menemukan kebenaran ilmiah dengan pengalaman langsung tersebut sehingga berdampak pada tingginya hasil belajar. Hasil belajar yaitu tingkat keberhasilan siswa setelah melaksanakan proses pembelajaran baik dalam bentuk prestasi maupun perubahan tingkah laku.

Para guru dapat memfasilitasi siswa untuk menemukan kebenaran ilmiah dengan cara selain eksperimen dilaboratorium. Salah satu caranya yaitu mendemonstrasikan fenomena di depan kelas. Cara demonstrasi ini bisa dilakukan

dengan menggunakan peralatan yang digunakan dalam eksperimen, bisa juga dengan menggunakan benda pengganti yang memiliki fungsi dan gejala fisis yang sama dengan peralatan eksperimen. Siswa diharapkan dapat menemukan kebenaran ilmiah dari kegiatan demonstrasi karena melihat sendiri fenomena yang terjadi dan menganalisis kaitannya dengan konsep yang ada. Lebih baik lagi jika siswa sendiri yang terlibat dalam kegiatan demonstrasi

Siswa diajak untuk menganalisis fenomena yang diperlihatkan kemudian menarik kesimpulan sendiri. Kesimpulan yang didapat oleh para siswa berbeda-beda, untuk menyamakan kesimpulan itu dilakukan suatu analisis. Analisis dari suatu kejadian dapat dipermudah dengan menggunakan media lain salah satunya dengan simulasi percobaan.

Pembelajaran dengan menggunakan simulasi komputer merupakan bagian kecil dari pemanfaatan teknologi informasi (TI) dalam proses pembelajaran. Secara umum, pembelajaran yang berbasis komputer disebut dengan Computer Based Instruction (CBI). Dalam penelitian ini bentuk CBI yang digunakan ialah bentuk simulasi, yaitu berupa program yang menyediakan gambaran keadaan atau fenomena yang menyerupai keadaan atau fenomena yang sebenarnya.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti terdorong untuk melakukan penelitian mengenai **“Pengaruh Penggunaan Simulasi Komputer Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 14 Makassar ”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah yang diangkat adalah

1. Seberapa besar hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan simulasi komputer?
2. Seberapa besar hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan media konvensional?
3. Apakah terdapat perbedaan hasil belajar fisika peserta didik antara kelompok yang diajar dengan menggunakan simulasi komputer dan yang diajar menggunakan media konvensional?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka secara operasional Tujuan umum dari penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui hasil belajar fisika peserta didik yang diajar dengan menggunakan simulasi komputer.
2. Untuk mengetahui hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan media konvensional.
3. Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan hasil belajar fisika peserta didik antara kelompok yang diajar menggunakan simulasi komputer dan yang diajar menggunakan media konvensional.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi siswa, memberikan motivasi bagi siswa untuk terampil dan aktif dalam pembelajaran.
2. Bagi guru, sebagai alternatif metode pembelajaran bagi guru-guru fisika
3. Bagi Sekolah, Penelitian ini akan memberikan sumbangan yang baik pada sekolah sendiri dalam rangka perbaikan pembelajaran, sehingga dapat mendorong peningkatan mutu pendidikan pada umumnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKAN

A. Tinjauan Pustaka

1. Pembelajaran Abad 21

a) Konsep pokok pembelajaran abad 21

Dewasa ini terjadi perubahan dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat sebagai salah satu akibat dari perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dan pemanfaatannya oleh manusia. Khusus dalam dunia pendidikan dampaknya sangat terasa saat ini dan kedepan, sehingga orang menyebutnya sebagai masa pengetahuan (*knowledge age*) dengan percepatan peningkatan pengetahuan yang luar biasa sehingga informasi semakin cepat terdistribusi ke seluruh penjuru dunia.

Akibatnya, dunia pendidikan semakin penting dan diuntut untuk menjamin peserta didik memiliki keterampilan belajar dan berinovasi, keterampilan menggunakan teknologi dan media informasi, serta dapat bekerja, dan bertahan dengan menggunakan keterampilan untuk hidup (*life skills*).

Tuntutan tersebut di implementasikan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia untuk mengembangkan kurikulum baru untuk Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), Sekolah Menengah Atas

(SMA) dan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), dengan mengadaptasi konsep pendidikan abad 21 konsep tersebut adalah *21st Century Skills* (BSNP, 2004:44)

Skema ini menyajikan pandangan menyeluruh tentang keterampilan dan pengetahuan peserta didik abad ke-21. Ada tiga subjek inti pendidikan abad 21, yaitu: 1) *Life and Career Skills*, 2) *Learning and innovations Skills – 4Cs*, 3) *Information, Median and Technologi Skills*.

1. *Life and Career Skills*

keterampilan hidup dan berkarir (*Life and Career skills*), meliputi:

- a. Fleksibilitas dan adaptabilitas: Peserta didik memiliki kemampuan mengadaptasi perubahan dan fleksibel dalam belajar dan berkegiatan dalam kelompok
- b. Memiliki inisiatif dan dapat mengatur diri sendiri: Peserta didik memiliki kemampuan mengelola tujuan dan waktu, bekerja secara independen dan menjadi peserta didik yang dapat mengatur diri sendiri.
- c. Interaksi sosial dan antar-budaya: Peserta didik memiliki kemampuan berinteraksi dan bekerja secara efektif dengan kelompok yang beragam.
- d. produktivitas dan akuntabilitas: Peserta didik mampu mengelola proyek dan menghasilkan produk.
- e. Kepemimpinan dan tanggungjawab: Peserta didik mampu memimpin teman-temannya dan bertanggungjawab kepada masyarakat luas.

2. *Learning and innovation skills*

Keterampilan belajar dan berinovasi (*Learning and innovation skills*) meliputi:

- a. Berpikir kritis dan mengatasi masalah: peserta didik mampu menggunakan berbagai alasan (reason) seperti induktif atau deduktif untuk berbagai situasi; menggunakan cara berpikir sistem; membuat keputusan dan mengatasi masalah.
- b. Komunikasi dan kolaborasi: peserta didik mampu berkomunikasi dengan jelas dan melakukan kolaborasi dengan anggota kelompok lainnya.
- c. Kreativitas dan inovasi: peserta didik mampu berpikir kreatif, bekerja secara kreatif

3. *Information Media and Technology Skills*

keterampilan teknologi dan media informasi (*Information media and technology skills*), meliputi:

- a. Literasi informasi: peserta didik mampu mengakses informasi secara efektif (sumber informasi) dan efisien (waktunya); mengevaluasi informasi yang akan digunakan secara kritis dan kompeten; menggunakan dan mengelola informasi secara akurat dan efektif untuk mengatasi masalah.
- b. literasi media: peserta didik mampu memilih dan mengembangkan media yang digunakan untuk berkomunikasi.
- c. Literasi ICT: peserta didik mampu menganalisis media informasi; dan menciptakan media yang sesuai untuk melakukan komunikasi.

b) Praktek Pembelajaran Abad Ke-21

Berdasarkan hasil analisis pada masa pengetahuan (*knowledge age*) berhasil mengintegrasikan informasi dan pengetahuan yang di turunkan pada beberapa karakteristik umum serta pelaksanaan pembelajaran yang dapat di lakukan di abad ke-21. Pembelajaran dalam masa pengetahuan (*knowledge age*) menurut Trilling and Hood (1999:11) dapat di lihat pada tabel berikut:

Tabel 2.1 Perbedaan Pelaksanaan Pembelajaran Masa Industri (*Industrial Age*) dengan Masa Pengetahuan (*Knowledge Age*)

No	Masa Industri (<i>Industrial Age</i>)	Masa Pengetahuan (<i>Knowledge Age</i>)
1	pendidik memegang kekuasaan penuh untuk proses belajar	semua berpusat pada guru pendidik sebagai fasilitator
2	pendidik sebagai sumber ilmu dan pengetahuan	pendidik sebagai teman belajar
3	belajar berpusat pada kurikulum (<i>direct learning</i>)	belajar berpusat pada peserta didik
4	belajar dibatasi oleh waktu dan terjadwal	belajar lebih fleksibel dan sesuai dengan kebutuhan
5	belajar berbasis fakta	belajar berbasis project (<i>project based</i>) dan masalah (<i>problem based</i>)
6	teoritis, abstrak, dan survey	nyata, proses dan refleksi
7	<i>drill & practice</i>	<i>inquiry & design</i>
8	bersaing (<i>competitive</i>)	<i>Collaborative</i>
9	sesuai aturan dan prosedur	sesuai aturan dan prosedur
10	fokus pada permasalahan di kelas	fokus pada permasalahan sosial
11	pembelajaran sesuai dengan norma yang ada	pembelajaran lebih kreatif
12	komputer sebagai subject belajar	komputer sebagai media untuk pembelajaran
13	media presentasi berbasis statis	media presentasi yang lebih dinamis
14	komunikasi antar pelajar terbatas di kelas	komunikasi antar pelajar menjadi tidak terbatas
15	Penilaian di lakukan berdasarkan hasil tes	Penilaian di tinjau dari berbagai aspek

Berdasarkan tabel 2.1 maka dapat di lihat transisi pembelajaran pada masa industri (*industrial age*) ke masa pengetahuan (*knowledge age*), adapun perubahan tersebut sebagai berikut: *pertama*, pergeseran paradigma dalam praktek pendidikan. Banyak pembelajaran pada masa industri (*industrial age*) bertolak belakang dengan pembelajaran masa pengetahuan (*knowledge age*), dimana belajar berdasarkan fakta, drill dan praktek sangat efektif untuk pembelajaran masa industri, tetapi pada masa industri pembelajaran berubah menjadi belajar berbasis project (*project based*) dan masalah (*problem based*), penyelidikan (*inquiry*) dan desain (*design*), dan menemukan (*discovery*). Pada masa industri (*industrial age*) pembelajaran ditafsirkan sebagai upaya pemahiran keterampilan melalui pembiasaan peserta didik secara bertahap dan terperinci dalam memberikan respon atas stimulus yang di terimanya yang di perkuat oleh tingkah laku yang patut dari para pengajar.

Pembelajaran pada masa industri (*industrial age*) menempatkan peserta didik pada posisi kurang menguntungkan karena peserta didik dianggap kurang atau bahkan sama sekali tidak memiliki potensi individual. Pada masa pengetahuan (*knowledge age*), pembelajaran di definisikan sebagai proses belajar yang di bangun oleh guru untuk mengembangkan kreativitas berfikir yang dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuan baru sebagai upaya untuk meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi pelajaran. Pembelajaran dapat di artikan sebagai upaya guru untuk memberikan stimulus, bimbingan, pengarahan dan dorongan kepada peserta didik agar terjadi proses belajar.

Pembelajaran bukan hanya di lakukan sebagai transfer pengetahuan melainkan

kegiatan yang harus dilakukan peserta didik secara aktif beraktivitas dalam upaya membangun pengetahuannya sendiri berdasarkan potensi yang di milikinya (Abidin, 2014:1). Pada masa pengetahuan (*knowledge age*) seolah-olah semuanya tergantung pada teknologi informasi dan komputasi, namun ada beberapa hal pada pembelajaran yang dapat dilaksanakan tanpa menggunakan teknologi tersebut. Meskipun teknologi informasi dan komunikasi adalah katalis penting untuk memindahkan pembelajaran dari masa industri (*industrial age*) ke masa pengetahuan (*knowledge age*) namun hal tersebut merupakan alat bukan penentu hasil dalam proses pembelajaran.

2. Metode Simulasi

Dalam usaha meningkatkan kualitas pembelajaran perlu adanya usaha peningkatan lingkungan belajar bagi peserta didik. Agar proses belajar mengajar terlaksana dengan baik, maka guru sebagai fasilitator harus mengupayakan media pembelajaran yang menarik bagi peserta didik. Salah satu alternatifnya adalah dengan menggunakan media virtual lab.

Saat ini banyak pembelajaran yang menggunakan teknologi sebagai media pembelajaran, khususnya penggunaan komputer. Tidak hanya di kota saja, bahkan di beberapa desa pun sudah terdapat komputer di sekolah. Terdapat beberapa tujuan pemakaian komputer dalam pembelajaran. (Kumaat, 2008:213) mengungkapkan tujuan pemakaian komputer di dalam pembelajaran sebagai berikut.

- a. Untuk tujuan kognitif, komputer dapat di pakai untuk mengajarkan konsep-konsep, aturan, langkah-langkah, proses, dan kalkulasi yang kompleks. Konsep

konsep tersebut di jelaskan secara sederhana dengan menggabungkan visual dan audio yang di animasikan sehingga cocok untuk kegiatan belajar mandiri.

- b. Untuk tujuan psikomotor, komputer di gunakan dengan menggunakan pembelajaran yang di kemas dalam bentuk permainan dan simulasi.
- c. Untuk tujuan afektif, komputer dapat digunakan dengan membuat pembelajaran sikap yang memberikan potongan *clip* suara atau video yang isinya menggugah perasaan.

Berdasarkan uraian di atas, salah satu pemanfaatan komputer dalam pembelajaran dapat di kemas dalam bentuk simulasi. Hal ini bertujuan untuk mengurangi verbalisme dalam pembelajaran dan peserta didik dapat berinteraksi selama pembelajaran berlangsung terutama untuk materi yang bersifat abstrak. Simulasi berasal dari kata *simulate* yang artinya pura-pura. Simulasi pada dasarnya merupakan salah satu strategi pembelajaran yang bertujuan memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret melalui penciptaan tiruan-tiruan bentuk pengalaman yang mendekati suasana sebenarnya. Hal ini didukung oleh pendapat Arsyad (dalam Rusman, 2012:145) “Program simulasi dengan bantuan komputer mencoba untuk menyamai proses dinamis yang terjadi di dunia nyata”. Sridadi (dalam Rusman,2012:145) juga mengungkapkan “Simulasi adalah program (*software*) komputer yang berfungsi untuk menirukan perilaku sistem nyata (realitas) tertentu ”.

Madlazim (2008:31) mengungkapkan Media simulasi virtual atau sering di sebut dengan virtual lab adalah sebuah media simulasi yang menggunakan komputer

yang dapat menyajikan fenomena alam yang sangat berperan penting di dalam pembelajaran sains

Berdasarkan uraian tersebut, virtual lab atau simulasi komputer memegang peranan penting dalam pembelajaran sains. Apalagi jika penggunaan komputer tersebut untuk penguasaan yang lebih mendalam tentang suatu konsep. Virtual lab adalah suatu *software* yang di dalamnya terdapat simulasi dan memungkinkan praktikum terlaksana tanpa memerlukan lingkungan yang sebenarnya. Simulasi adalah metode yang menampilkan materi pembelajaran yang di kemas dalam bentuk animasi-animasi. Animasi tersebut di buat mendekati keadaan sebenarnya. Animasi yang di buat menjelaskan konten secara menarik, hidup, dan memadukan unsur teks, gambar, audio, gerak, dan paduan warna yang serasi dan harmonis.

Roestiyah (2008:22) juga mengemukakan tentang keunggulan metode simulasi sebagai berikut :

- a. Menyenangkan bagi peserta didik.
- b. Menggalakkan guru untuk mengembangkan kreativitas peserta didik.
- c. Memungkinkan eksperimen berlangsung tanpa memerlukan lingkungan yang sebenarnya.
- d. Mengurangi hal-hal yang verbalis atau abstrak.
- e. Tidak memerlukan pengajaran yang pelik dan mendalam.

- f. Menimbulkan semacam interaksi antar peserta didik, yang memberi kemungkinan timbulnya keutuhan dan kegotong-royongan serta kekeluargaan.
- g. Menimbulkan respon yang positif dari peserta didik yang lamban.
- h. Menemukan cara berpikir yang kritis.

Berdasarkan uraian di atas, metode simulasi memiliki banyak keunggulan. Beberapa di antaranya adalah menyenangkan bagi peserta didik, memungkinkan eksperimen berlangsung tanpa memerlukan lingkungan yang sebenarnya, dan mengurangi keabstrakan dan verbalisme. Dengan melakukan praktikum melalui komputer, peserta didik akan lebih mengerti tentang materi yang di pelajari di bandingkan dengan penjelasan guru yang abstrak. Misalnya pada materi Hukum Ohm, peserta didik dapat mengubah-ubah nilai tegangannya dan melihat pengaruh perubahan nilai tegangan terhadap nilai arus yang mengalir saat hambatannya tetap. Peserta didik juga dapat membuktikan kebenaran dari Hukum Ohm yang menyatakan bahwa nilai tegangan berbanding lurus dengan nilai kuat arus yang mengalir pada suatu rangkaian tertutup. Dengan demikian peserta didik akan lebih tertantang untuk membuktikan sendiri teori-teori yang lain, sehingga penggunaan simulasi komputer di harapkan dapat meningkatkan penguasaan konsep dan hasil belajar peserta didik.

3. Pembelajaran Fisika Menggunakan Simulasi Komputer

Fisika sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang gejala yang terjadi di alam serta interaksinya dengan benda-benda yang ada di sekitarnya, maka untuk

mengetahui besarnya nilai yang terdapat pada peristiwa alam yang terjadi tidak jarang fisika banyak dituliskan dalam bentuk matematis. Hal ini terkadang menjadi kerumitan tersendiri bagi siswa untuk memahami konsep fisika yang sebenarnya.

Pembelajaran fisika yang berlangsung tidak sekedar menyampaikan materi dengan memberikan ceramah karena fisika merupakan ilmu yang lebih banyak memerlukan pemahaman daripada hafalan. Pembelajaran fisika sesuai dengan penerapan kurikulum 2013 yaitu siswa dapat menguasai berbagai pemecahan masalah, konsep dan prinsip fisika untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri, diharapkan kelak dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari ataupun sebagai bekal untuk melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi.

Gunawan dan Liliyasi (2012:45) menyebutkan bahwa salah satu alternatif untuk meningkatkan proses pembelajaran fisika yaitu melibatkan konsep fisika yang abstrak dengan cara memanfaatkan teknologi informasi yang relevan seperti penggunaan media multimedia interaktif yang terdiri dari teks, hiperteks, suara, gambar, animasi, video dan grafik. Pembelajaran fisika menggunakan simulasi komputer menunjukkan adanya korelasi yang positif antara media komputer yang digunakan dengan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir siswa, serta membantu siswa yang mengalami kesulitan belajar.

Penyajian media pembelajaran fisika menggunakan komputer juga akan menarik minat siswa untuk memahami konsep fisika secara mandiri melalui visualisasi yang disajikan dalam media pembelajaran fisika tersebut. Jadi penggunaan media pembelajaran juga mendukung untuk meningkatkan kualitas pendidikan selain

menggunakan metode pembelajaran yang tepat. Sebagaimana di sebutkan dalam Permendikbud nomor 65 tahun 2013 bahwasanya dalam kurikulum 2013 proses belajar yang di lakukan peserta didik tidak hanya sekedar berlangsung disekolah, tetapi juga dirumah atau bahkan di lingkungan masyarakat

4. Hasil Belajar

a. Belajar

Yakni dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, secara etimologis belajar memiliki arti “berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu”. Definisi ini memiliki pengertian bahwa belajar adalah sebuah kegiatan untuk mencapai kepandaian atau ilmu. Untuk mencapai kepandaian atau ilmu merupakan usaha manusia untuk memenuhi kebutuhannya mendapatkan ilmu atau kepandaian yang di miliki sebelumnya. Sehingga dengan belajar itu manusia menjadi tahu, memahami, mengerti, dapat melaksanakan dan memiliki tentang sesuatu. (Tim penyusun kamus Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa,1994:13). Hal itu juga di ungkapkan oleh beberapa pakar pendidikan mendefinisikan belajar sebagai berikut:

- a. Menurut Travers, (dalam Agus Suprijono,2009:2) “Belajar adalah proses menghasilkan penyesuaian tingkah laku”.
- b. Menurut Cronbach, (dalam Agus Suprijono,2009:2) “*Learning is shown by a change in behavior as a result of experience* (Belajar adalah perubahan perilaku sebagai hasil dari pengalaman)”.

- c. Menurut Morgan, (dalam Agus Suprijono,2009:3) *“Learning is any relatively permanent change in behavior that is a result of past experience* (Belajar adalah perubahan perilaku yang bersifat permanen sebagai hasil dari pengalaman).

Dari beberapa pengertian belajar di atas maka dapat di simpulkan bahwa Belajar adalah perubahan proses sebagai hasil dari pengalaman yang bersifat permanen. Belajar merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi dan berperan penting dalam pembentukan pribadi dan perilaku seseorang. Karena dari sebagian besar perkembangan seseorang berlangsung melalui kegiatan belajar. Dalam belajar seseorang mengalami suatu proses untuk memperoleh perubahan perilaku baru secara menyeluruh yang merupakan hasil dari pengalaman sendiri dalam berinteraksi dengan lingkungannya.

Untuk menangkap isi dan pesan belajar, maka dalam belajar individu menggunakan kemampuan pada ranah-ranah:

- a. Kognitif, yaitu kemampuan yang berkenaan dengan pengetahuan, penalaran atau pikiran terdiri dari kategori pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi
- b. Afektif yaitu kemampuan yang mengutamakan perasaan, emosi, dan reaksi-reaksi yang berbeda dengan penalaran yang terdiri dari kategori penerimaan, partisipasi, penilaian/penentuan sikap, organisasi, dan pembentukan pola hidup.
- c. Psikomotorik yaitu kemampuan yang mengutamakan keterampilan jasmani terdiri dari persepsi, kesiapan, gerakan terbimbing, gerakan terbiasa, gerakan kompleks, penyesuaian pola gerakan, dan kreatifitas.

b. Prinsip-prinsip Belajar

Menurut Suprijono (dalam Thobroni,2011:4), prinsip-prinsip belajar terdiri dari tiga hal. **Pertama**, prinsip belajar adalah perubahan perilaku sebagai hasil belajar yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut.

- a. Sebagai hasil tindakan rasional instrumental, yaitu perubahan yang di sadari.
- b. Kontinu atau berkesinambungan dengan perilaku lainnya.
- c. Fungsional atau bermanfaat sebagai bekal hidup.
- d. Positif atau berakumulasi.
- e. Aktif sebagai usaha yang di rencanakan dan di lakukan.
- f. Permanen atau tetap, sebagaimana di katakan oleh Wittig (dalam Thobroni, 2011:5), belajar sebagai “*any relatively permanent change in an aorganism`s behavioral repertoire that accurs as a result of experience*”.
- g. Bertujuan dan terarah.
- h. Mencakup keseluruhan potensi kemanusiaan.

Kedua, belajar merupakan proses. Belajar terjadi karena dorongan kebutuhan dan tujuan yang ingin di capai. Belajar adalah proses sistemik yang dinamis, konstruktif, dan organik. Belajar merupakan kesatuan fungsional dari berbagai komponen belajar. **Ketiga**, belajar merupakan bentuk pengalaman. Pengalaman pada dasarnya adalah hasil interaksi antara peserta didik dan lingkungannya.

c. Karakteristik Pembelajaran Fisika

Menurut Darsono (dalam Hamid,2013:7) Pembelajaran adalah suatu kegiatan yang di lakukan secara sadar dan sengaja oleh pendidik sedemikian rupa, sehingga

tingkah laku peserta didik berubah kearah yang lebih baik. Oleh karena itu pembelajaran bertujuan membantu peserta didik agar memperoleh berbagai pengalaman dan dengan pengalaman itu tingkah laku peserta didik bertambah, baik kuantitas maupun kualitas. Tingkah laku yang di maksud adalah meliputi pengetahuan, keterampilan, dan nilai atau norma yang berfungsi sebagai pengendali sikap dan perilaku peserta didik.

Menurut Druxes (dalam Hamid,2013:7), Fisika merupakan salah satu cabang Sains yang mempelajari gejala-gejala alam melalui penelitian, percobaan dan pengukuran yang di sajikan secara matematis berdasarkan hukum-hukum dasar untuk menemukan hubungan antara kenyataan yang ada di alam.

Karakteristik Pembelajaran efektif adalah memudahkan peserta didik belajar sesuatu yang bermanfaat, seperti: fakta keterampilan, nilai, konsep, danbagaimana hidup serasi dengan sesama, atau sesuatu hasil yang diinginkan. Pengetahuan konkrit lebih mudah di terima oleh peserta didik daripada pengetahuan yang masih abstrak. Dalam kondisi pembelajaran yang kondusif, yang melibatkan peserta didik secara aktif dalam mengamati, mengoperasikan alat, atau berlatih menggunakan objek konkrit di sertai dengan diskusi di harapkan peserta didik dapat bangkit sendiri untuk berfikir, untuk menganalisis data, untuk menjelaskan ide, untuk bertanya, untuk berdiskusi, dan untuk menulis apa yang di pikirkan sehingga memberi kesempatan peserta didik untuk mengkonstruksikan pengetahuannya sendiri.

Pada tingkat SMA/MA, fisika Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang fenomena alam secara sistematis, sehingga IPA bukan

hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pendidikan IPA di harapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajaran menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar peserta didik menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pendidikan IPA di arahkan untuk mencari tahu dan berbuat sehingga dapat membantu peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar.

Fisika sebagai proses merupakan langkah-langkah yang harus di tempuh untuk memperoleh pengetahuan atau mencari penjelasan mengenai gejala-gejala alam. Melalui pendidikan fisika logika berpikir peserta didik menjadi sistematis terarah dalam memandang alam lingkungannya, mengidentifikasi masalah yang ada serta pemecahannya (Suastra,2006:57). Dalam pengajaran sains, aspek proses ini muncul dalam bentuk kegiatan belajar mengajar. Ada tidaknya aspek proses di dalam pengajaran sains sangat tergantung pada guru. Teori-teori dalam buku-buku fisika seharusnya di ajarkan dengan membawa persoalannya dalam bentuk yang kontekstual dan akrab dengan peserta didik. Kemudian peserta didik di bimbing melakukan berbagai aktivitas melalui kegiatan penyelidikan (eksperimen). Hal ini membuat peserta didik akan lebih paham terhadap fenomena-fenomena sains melalui pengalaman sensoris mereka, di bandingkan dengan hanya menjadi pendengar di depan kelas.

d. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan yang di peroleh anak setelah melalui kegiatan belajar. Tujuan pembelajaran dalam kegiatan belajar yang terprogram dan terkontrol telah di tetapkan lebih dahulu oleh guru. Anak yang berhasil dalam belajar adalah anak yang mampu mencapai tujuan pembelajaran yang telah di tetapkan (Abdurrahman,2003:24).

Hasil belajar peserta didik di rumuskan sebagai tujuan instruksional umum (TIU) yang dinyatakan dalam bentuk yang lebih spesifik dan merupakan komponen dari tujuan umum mata kuliah atau bidang studi. Hasil belajar ini menyatakan apa yang akan dapat di lakukan atau di kuasai peserta didik sebagai hasil pelajaran itu, akan tetapi tidak mencakup semua komponen TIK (Nasution,2006:32).

Evaluasi hasil belajar adalah keseluruhan kegiatan pengukuran (pengumpulan data dan informasi), pengolahan, penafsiran dan pertimbangan untuk membuat keputusan tentang tingkat hasil belajar yang di capai oleh peserta didik setelah melakukan kegiatan belajar dalam upaya mencapai tujuan pembelajaran yang telah di tetapkan. Hasil belajar menunjuk pada prestasi belajar, sedangkan prestasi belajar itu merupakan indikator adanya dan derajat perubahan tingkah laku peserta didik (Hamalik, 2003:37).

Menurut Bloom (dalam Suprijono,2009:7) hasil belajar mencakup kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor. Domain kognitif adalah *knowledge* (pengetahuan), *comprehension* (pemahaman, menjelaskan, meringkas, contoh), *application* (menerapkan), *analysis* (menguraikan, menghubungkan), *synthesis*

(mengorganisasikan, merencanakan, membentuk bangunan baru), dan *evaluation* (menilai).

Menurut Slameto (dalam Harminingsih, 2008:8), hasil belajar siswa dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu faktor dari dalam diri siswa dan faktor yang datang dari luar diri siswa atau faktor lingkungan.

1. Faktor-faktor internal, meliputi:
 - a. Jasmaniah (kesehatan, cacat tubuh)
 - b. Psikologis (intelegensi, perhatian, minat, bakat, motif, kematangan, kesiapan)
 - c. Kelelahan.
2. Faktor-faktor eksternal, meliputi:
 - a. Keluarga (cara orang tua mendidik, relasi antar anggota keluarga, suasana rumah, keadaan ekonomi keluarga, pengertian orang tua, latar belakang kebudayaan)
 - b. Sekolah (metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi siswa dengan siswa, disiplin sekolah, alat pelajaran, waktu sekolah, standar pelajaran di atas ukuran, keadaan gedung, metode belajar, tugas rumah)
 - c. Masyarakat (kegiatan siswa dalam masyarakat, massa media, teman bergaul, bentuk kehidupan masyarakat).

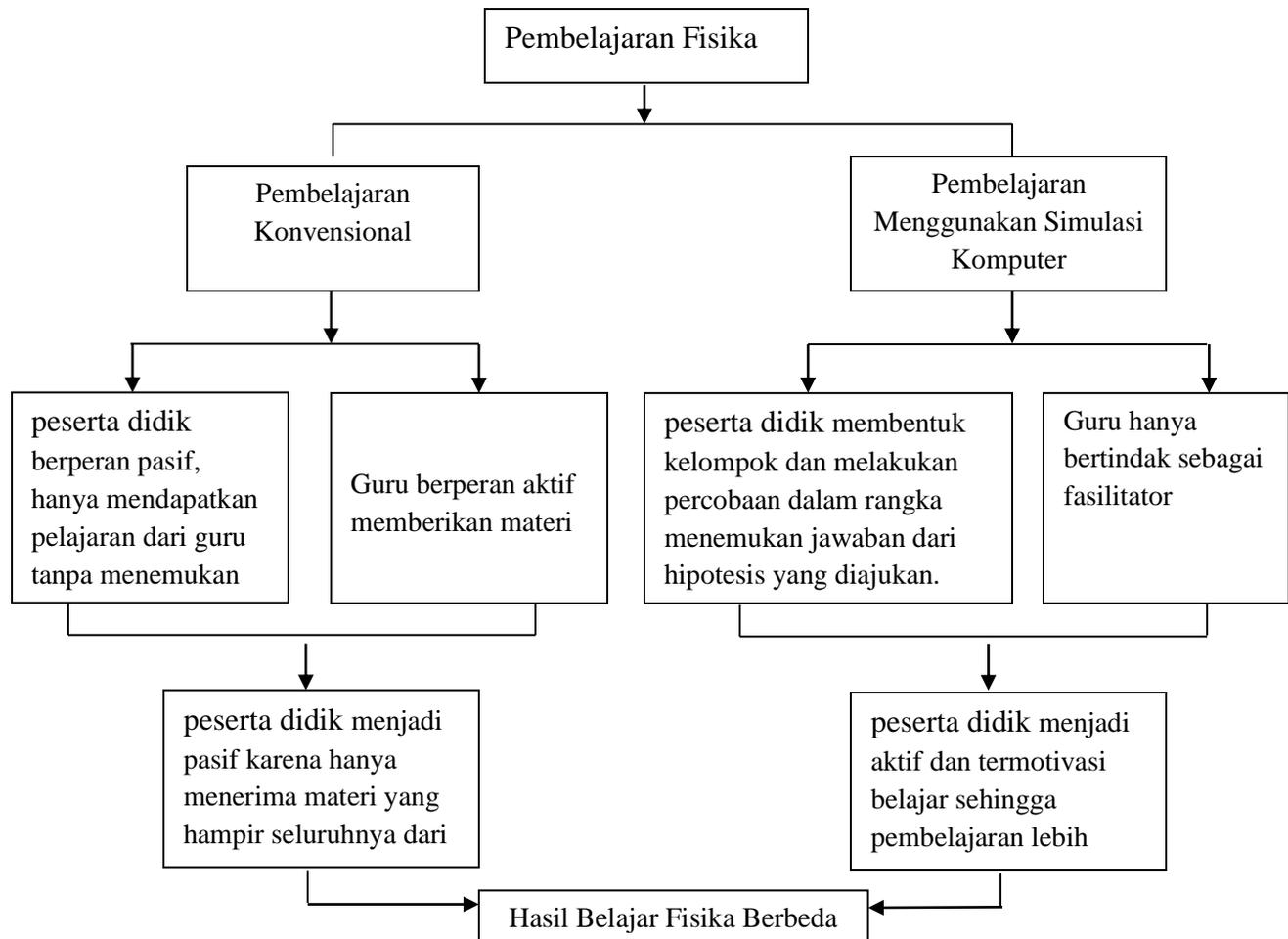
B. Kerangka Pikir

Pelaksanaan kegiatan pembelajaran merupakan inti aktivitas pendidikan. Oleh karena itu perlu mendapat perhatian yang serius agar dapat melibatkan siswa secara aktif dan dapat terjadi interaksi antara siswa dan guru, begitu pula antara siswa

dengan peserta didik atau multi interaksi. Untuk dapat menciptakan multi interaksi dalam proses pembelajaran dan pembelajaran berlangsung efektif dan efisien, maka guru harus mampu memilih metode yang tepat sesuai dengan materi pembelajaran.

Motivasi merupakan salah satu faktor yang turut menentukan keefektifan dalam pembelajaran. Namun banyak faktor yang menyebabkan kurangnya motivasi belajar peserta didik, diantaranya penggunaan metode mengajar yang kurang bervariasi sehingga kurang menunjang kreativitas peserta didik dan menjadikan peserta didik pasif dalam belajar dan kondisi ruang kelas yang kurang menunjang. Dalam hal ini guru di tuntut memiliki kemampuan membangkitkan motivasi belajar peserta didik sehingga dapat membentuk kompetensi dan mencapai tujuan belajar. Untuk mengetahui apakah proses belajar dan pembelajaran yang di lakukan mampu meningkatkan belajar peserta didik maka dilakukan penilaian hasil belajar berupa soal-soal.

Berikut adalah bagan yang menggambarkan kerangka pikir yang melandasi di lakukannya penelitian.



Gambar 2.1 Kerangka Pikir

C. HIPOTESIS

Berdasarkan tinjauan pustaka dan pertanyaan dari rumusan masalah penelitian yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan suatu hipotesis sebagai berikut:

“Terdapat perbedaan antara hasil belajar kelompok peserta didik yang diajar dengan menggunakan simulasi komputer dengan peserta didik yang diajar secara konvensional”.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Analisis Deskriptif

Berikut ini dikemukakan hasil deskriptif pencapaian hasil belajar fisika secara umum peserta didik kelas XI.MIA.2 dan XI.MIA.3 SMA Negeri 14 Makassar tahun ajaran 2017/2016 yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran simulasi komputer. Dapat dilihat pada Tabel 4.1:

Tabel 4.1 : Analisis Deskriptif Skor Peserta Didik kelas XI.MIA 2 dan XI.MIA.3 SMA Negeri 14 Makassar pada saat *Pottest*.

Statistik	Skor Statistik	
	XI.MIA.2 (Kelas Eksperimen)	XI.MIA.3 (Kelas Kontrol)
Ukuran Sampel	33	33
Skor Tertinggi	19	15
Skor Terendah	8	7
Skor rata-rata	13,5	10
Variansi	9.5	5,3
Standar Deviasi	4,15	2,54
Skor Maksimal	20	20
Skor minimal	0	0

Ukuran sampel *post-test* adalah 33 pada jumlah peserta didik kelas XI.MIA.2 dan XI.MIA.3 Adapun skor tertinggi yang dapat dicapai peserta didik kelas XI.MIA.2 adalah 19 dan XI.MIA.3 adalah 15 dari skor 20 yang mungkin dicapai (skor ideal), sedangkan skor terendah pada XI.MIA.2 adalah 8 dan XI.MIA.3 adalah 7 dari skor 0 yang paling rendah. Hasil belajar fisika XI.MIA.2 yang diajar menggunakan simulasi komputer mempunyai skor rata-rata 13,5 dari

skor total 20 yang mungkin dicapai. Sedangkan skor hasil belajar Fisika XI.MIA.3 yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran konvensional mempunyai skor rata-rata 10 dari skor total 20 yang mungkin dicapai. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa nilai variansi XI.MIA.2 lebih besar dibandingkan XI.MIA.3 hal ini menandakan skor hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen lebih beragam dibandingkan skor hasil belajar pada kelas kontrol. Sehingga standar deviasi yang merupakan akar kuadrat dari variansi pada XI.MIA.2 yakni 4,15 juga akan lebih besar dari pada XI.MIA.3 yang hanya sebesar 2,54. Jika skor hasil belajar Fisika peserta didik kelas XI.MIA.2 dan XI.MIA.3 dianalisis dengan menggunakan presentase pada distribusi frekuensi sehingga kita dapat melihat perbandingan dari data tersebut, dapat dilihat pada tabel berikut :

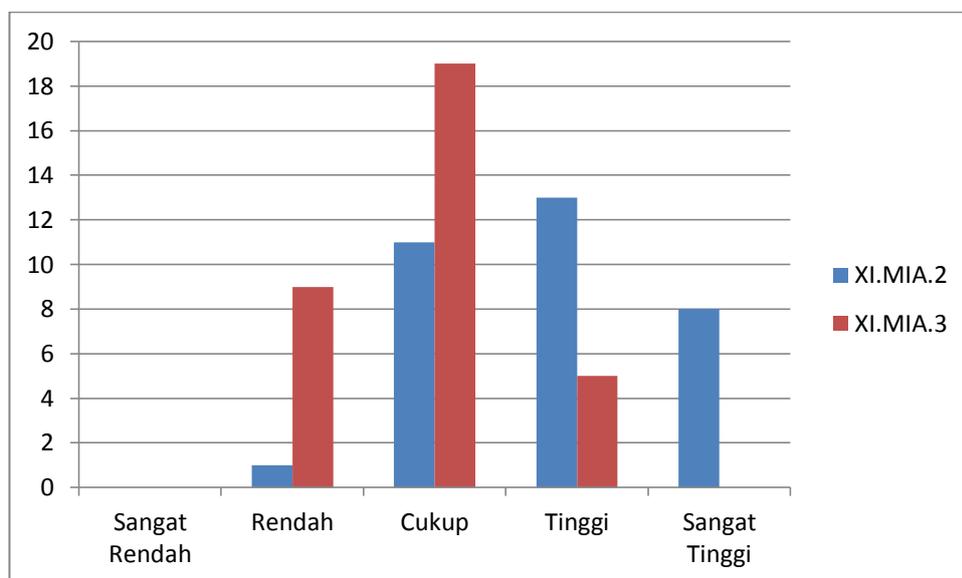
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Skor Hasil Belajar Fisika Peserta Didik

Tingkatan Skor	XI.MIA.2 (Kelas Eksperimen)		XI.MIA.3 (Kelas Kontrol)		Kategori
	F	K %	F	K %	
1 - 4	0	0	0	0	Sangat Rendah
5 - 8	1	3,03	9	27,27	Rendah
9 - 12	11	33,33	19	57,58	Cukup
13 - 16	13	39,40	5	15,15	Tinggi
17 - 20	8	24,24	0	0	Sangat Tinggi
Jumlah	33	100	33	100	

Pada tabel diatas terlihat bahwa frekuensi terbesar skor XI.MIA.2 berada pada kategori tinggi. Disamping itu terlihat juga ada peserta didik yang memperoleh skor dalam kategori rendah dan sangat tinggi. Sedangkan pada XI.MIA.3 frekuensi terbesar berada pada kategori cukup. Dan terlihat juga ada beberapa peserta didik yang memperoleh skor dalam kategori rendah dan tinggi

Untuk memperjelas perbandingan skor XI.MIA.2 dan XI.MIA.3, maka disajikan dalam diagram berikut:

Diagram 4.1 Distribusi Frekuensi Skor Hasil Belajar Fisika Peserta Didik



Dari diagram 4.1 terlihat perbedaan mendasar antara XI.MIA.2 dan XI.MIA.3 Berdasarkan skor hasil belajar fisika peserta didik yang disajikan dalam bentuk tabel dan diagram menunjukkan bahwa skor peserta didik XI.MIA.2 dan XI.MIA.3 terdapat perbedaan yang signifikan

2. Hasil Analisis Inferensial

a. Uji normalitas

Hasil pengujian normalitas pada XI.MIA.2 dengan menggunakan Chi-kuadrat diperoleh $\chi^2_{hitung} = 2,92$ dan $\chi^2_{tabel} = 7,81$ artinya data berdistribusi normal ($2,92 \leq 7,81$). Sedangkan pada XI.MIA.3 dengan menggunakan Chi-kuadrat diperoleh $\chi^2_{hitung} = 2,01$ dan $\chi^2_{tabel} = 7,81$ artinya data berdistribusi

normal ($2,01 \leq 7,81$). Dengan masing-masing $k = 3$ pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

b. Uji Homogenitas

Dari hasil analisis diperoleh nilai $F_{hitung} = 1,53$ dan $F_{tabel} = 1,84$, jadi dapat diketahui bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka kelompok peserta didik XII.MIA.2 dengan XI.MIA.3 bersifat homogen

c. Uji Hipotesis

Dari hasil analisis diperoleh nilai $t_{hitung} = 35$ dan $t_{tabel} = 1,68$. Jadi dapat diketahui bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_1 diterima dan H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen (XI.MIA.2) dengan kelas kontrol (XI.MIA.3)

B. Pembahasan

Penelitian ini merupakan bentuk penelitian pra eksperimen dimana peneliti membandingkan skor hasil belajar antara kelas eksperimen dengan kelas control setelah menerapkan model pembelajaran menggunakan simulasi computer pada satu kelas sampel

Tujuan utama dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan atau peningkatan hasil belajar fisika antara kelas eksperimen dan kelas control setelah diterapkan model pembelajaran menggunakan simulasi computer pada proses pembelajaran dikelas. Untuk mengetahui hal tersebut, peserta didik diberikan berupa tes atau instrument soal setelah (*post-test*) penerapan model pembelajaran menggunakan simulasi computer

Sebelum digunakan sebagai soal tes, terlebih dahulu instrument soal yang telah disediakan diujicobakan pada kelas non sampel untuk mengetahui validitas dan realibilitas soal.

Adapun kelas non sampel yang digunakan sebagai kelas ujicoba instrument soal adalah kelas XII.MIA 2 SMA Negeri 9 Makassar. Dari 50 soal yang diujicobakan, terdapat 20 soal yang valid dan reliabel untuk digunakan sebagai tes hasil belajar (*post-test*).

Didalam pelaksanaan model pembelajaran menggunakan simulasi computer yang diterapkan dikelas XI.MIA.2 SMA Negeri 14 Makassar peserta didik dituntut untuk mencari sendiri atau menemukan konsep berdasarkan pengalaman dan demonstrasi yang diberikan dalam proses pembelajaran

Berdasarkan hasil analisis statistic deskriptif menunjukkan bahwa hasil belajar fisika peserta didik kelas XI.MIA.2 lebih tinggi dibandingkan hasil belajar fisika peserta didik kelas XI.MIA.3 yang dalam hal ini skor peserta didik kelas XI.MIA.2 masuk dalam kategori tinggi sedangkan skor peserta didik kelas XI.MIA.3 masuk dalam kategori rendah

Berdasarkan hasil analisis inferensial, yang dalam hal ini terdapat pengujian yaitu uji normalitas dan uji hipotesis. Dari hasil analisis pada pengujian normalitas kelas XI.MIA.2 dan XI.MIA.3 masuk dalam kategori normal karena χ^2_{hitung} lebih kecil dari pada χ^2_{tabel} . Pada uji hipotesis diperoleh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga hipotesis dapat diterima.

Usaha meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik sangatlah tidak mudah apalagi kemampuan peserta didik yang berbeda-beda. Selain itu, penggunaan

model pembelajaran cenderung berpengaruh. Adapun model pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan belajar fisika.

Berdasarkan data- data yang ada pada analisis deskriptif, diperoleh informasi yang menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan simulasi komputer memiliki dampak yang signifikan terhadap hasil belajar fisika peserta didik. Hal ini terjadi karena dalam proses pembelajaran tersebut siswa lebih aktif sehingga dapat membantu siswa untuk memahami materi yang sedang dipelajari

Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Bunga Dara,dkk (2015) dengan judul penelitian “*Development of Virtual Laboratory Hypermedia Based on Atomic Physics at SMAN 1 Pinrang*”. Menunjukkan hasil penelitian bahwa aktivitas peserta didik kelas XI IPA 2 di atas 80% pada setiap pertemuan, menunjukkan pembelajaran yang dilakukan mampu mengaktifkan peserta didik. Persentase persepsi peserta didik adalah 89,80% menunjukkan sangat setuju terhadap pembelajaran Fisika menggunakan hypermedia berbasis virtual lab.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil belajar fisika peserta didik kelas XI.MIA.2 SMA Negeri 14 Makassar, yang diajar menggunakan simulasi komputer diperoleh skor rata-rata hasil belajar fisika peserta didik berada pada kategori tinggi
2. Hasil belajar fisika peserta didik kelas XI.MIA.3 SMA Negeri 14 Makassar, yang diajar menggunakan metode konvensional diperoleh skor rata-rata hasil belajar fisika peserta didik berada pada kategori cukup
3. Terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika peserta didik yang diajar menggunakan simulasi komputer dengan peserta didik yang diajar menggunakan media konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan simulasi komputer dapat berpengaruh terhadap hasil belajar fisika peserta didik

B. Saran

1. Bagi guru, karena adanya perbedaan hasil belajar yang signifikan dari penggunaan pengajaran ini maka disarankan kepada hendaknya dapat menggunakan model pembelajaran yang menjadi acuan dalam pelaksanaan proses pembelajaran yang lebih baik untuk yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman. 2003. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2004. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas
- B.D. Amin,. A. Swandi,. A. Haris,. & Subaer. 2015. Development Of Virtual Laboratory Hypermedia Based On Atomic Physics at Sman 1 Pinrang. *Proceeding of International Conference On Research, Implementation And Education Of Mathematics And Sciences*, 1(1): 7-8
- Gunawan dan Liliyasi. 2012. *Model Virtual Laboratory Fisika Modern untuk Meningkatkan Disposisi Berpikir Kritis Calon Guru Universitas Mataram dan UPI*. Jakarta. (Online).
(journal.uny.ac.id/indeks.php/cp/article/download/.../pdf. Diakses 20 Mei 2017)
- Hamalik,Oemar. 2003. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Hamid. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan dan Sosial*. Bandung. Alfabeta
- Harmaningsih. 2008. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar*. (Online).
(<http://harmaningsih.blogspot.com/2008/08/faktor-faktor-yang-mempengaruhi-hasil.html>. Diakses 11 Mei 2017)
- Kasmadi, Sunariah, N. S. 2013. *Panduan Modern Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta
- Kumaat, Joy. 2008. *Media Pembelajaran Kontekstual Berbasis informasi Teknologi*. (Onlie).(<http://jchkumaat.wordpress.com/2007/02/18/cai-media-pembelajaran-kontekstual-berbasis-informasi-teknologi/>. Diakses 9 Mei 2017)
- Madlazim. 2008. *Metode Praktis Mendesain Lab Virtual Fisika Menggunakan Software Open source*.(Onlie).
(<http://www.dikti.depdiknas.go.id/?q=node/37>. Diakses 9 Mei 2017)
- Nasution. 2006. *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar* . Jakarta: Bumi Aksara

- Riduwan. 2012. *Metode & Teknik Menyusun Proposal penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Roestiyah. 2008. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta : Rineka Cipta
- Rusman. 2012. *Model Pembelajaran*. Depok : PT Rajagrafindo Persada
- Suastra, dan A.A.I.A.R. Sudiatmika, 2006. Pengelolaan Pembelajaran IPA Ditinjau Dari Hakekat Sains Pada SMP di Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Program Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Pendidikan*, 3(1):3-11
- Sudjana , N. 2016. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung:Remaja Rosdakarya
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Bisnis Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Suprijono, Agus. 2009. *Cooperative Learning, Teori & Aplikasi PAIKEM*. Surabaya: Pustaka Pelajar
- Thobroni, Mustofa. 2011. *Belajar dan Pembelajaran: Pengembangan Wacana dan Praktik Pembelajaran dalam Pembangunan Nasional*. Jakarta: Ar- Ruzz Media
- Tim Penyusun Kamus Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa. 1994. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Depdikbud RI Balai Pustaka
- Tiro, Arif. 2008. *Statistika Dasar*. Makassar: Andira Publisher
- Trilling, Bernie and Hood, Paul. 1999. *Learning, Technology, and Education Reform In The Knowledge Age*,
(Online).(https://www.wested.org/online_pubs/learning_technology.pdf.
Diakses 11 Mei 2017)

LAMPIRAN-LAMPIRAN

LAMPIRAN A : PERANGKAT PEMBELAJARAN

A.1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

A.2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

A.3. Instrumen Penilaian

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

NAMA SEKOLAH : SMA NEGERI 14 MAKASSAR
MATA PELAJARAN : FISIKA
MATERI POKOK : FLUIDA STATIK
KELAS/SEMESTER : XI/II
WAKTU : 2 X 45 JP (2 X PERTEMUAN)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Bertambahnya keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagat raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif, dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam

melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.

2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.

Indikator Sikap

1.1.1 Menunjukkan kekaguman akan kebesaran Tuhan yang menciptakan alam semesta beserta isinya

2.1.1 Menunjukkan sikap rasa jujur, teliti, dalam mengumpulkan dan menganalisis informasi tentang konsep usaha.

2.1.2 Menunjukkan sikap bekerja sama dan bertanggung-jawab dalam melakukan diskusi dan presentasi kelompok.

3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator

3.3.1 Menentukan massa jenis zat dan tekanan fluida

3.3.2 Menyelidiki hukum utama hidrostatis

3.3.3 Menerapkan hukum utama hidrostatis dalam kehidupan sehari-hari

4.3 Merencanakan dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya

Indikator

4.3.1 Melakukan percobaan hukum utama hidrostatis

4.3.2 Menyajikan dan mengolah data hasil percobaan kedalam bentuk persamaan

4.3.3 Mempresentasikan hasil percobaan berdasarkan dari hasil pengamatan

C. Materi Pembelajaran

- Fluida statis : Fluida serta Tekanan hidrostatis

D. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

- Pendekatan : Saintifik
- Model : Discovery Learning
- Metode : Diskusi, Demonstrasi, dan Simulasi computer

E. Media, Alat, dan Sumber Belajar

- Media : Laptop, dan LKPD
- Alat : Spidol, Meja,
- Sumber belajar : Kanginan, Martin. 2006. Seribu Pena Kelas XI. Jakarta: Erlangga

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan pertama

Kegiatan	Rincian Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	<p><i>Persiapan Situasi Kelas</i> Mengkondisikan situasi kelas Menyiapkan media pembelajaran</p> <p><i>Apersepsi</i> Peserta didik mendengarkan penjelasan tentang fluida, serta hukum utama hidrostatika</p> <p><i>Motivasi</i> Peserta didik menonton simulasi tentang kapal selam.</p> <p><i>Orientasi (Tujuan dan Kegiatan)</i> Menyampaikan tujuan dan kegiatan pembelajaran</p>	10 menit
Inti	<p>Peserta didik dibagi dalam kelompok, masing-masing terdiri atas 4 orang</p> <p><i>Mengamati</i> Peserta didik mengamati percobaan tentang hukum hidrostatika</p> <p><i>Menanya</i> Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang materi yang dipelajarinya</p> <p><i>Mencoba</i> Peserta didik melakukan percobaan tentang hukum utama hidrostatika</p> <p><i>Mengasosiasi</i> Peserta didik menjabarkan hasil percobaannya dalam bentuk persamaan</p> <p><i>Mengkomunikasikan</i> peserta didik mempresentasikan hasil diskusi</p>	70 menit
Penutup	<p><i>Umpan balik dan rangkuman</i> Bersama Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran</p> <p><i>Evaluasi</i> Bersama peserta didik mengevaluasi proses</p>	10 menit

Kegiatan	Rincian Kegiatan	Waktu
	<p>berlangsungnya kegiatan pembelajaran</p> <p><i>Refleksi</i> Bersama peserta didik merefleksikan hasil pembelajaran mengenai pentingnya fluida dalam kehidupan sehari-hari</p> <p><i>Tugas-tugas</i> Menyampaikan informasi materi pada pertemuan berikutnya Memberikan tugas individu</p>	

G. PENILAIAN

1. Penilaian Pengetahuan

No	Soal	Pembahasan	Skor
1.	Apa yang di maksud dengan fluida?	Fluida adalah zat yang dapat mengalir dan memberikan sedikit hambatan terhadap perubahan bentuk ketika ditekan.	2
2.	Sebuah kolam renang dalamnya 5,2 m berisi penuh air. Jika massa jenis air 1 gr/cm^3 dan percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka tekanan hidrostatis suatu titik yang berada 40 cm di atas dasar bak adalah....	<p>Tekanan hidrostatis $P_h = \rho g h$</p> <p>Dengan $h = (5,2 - 0,4) = 4,8 \text{ m}$ $\rho = 1 \text{ gr/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$ $P_h = 1000 \cdot 10 \cdot 4,8$ $P_h = 48.000 \text{ N/m}^2 = 48.000 \text{ Pa}$ $= 48 \text{ kPa}$</p>	8
3.	Bila tekanan di permukaan adalah 101 kPa, carilah tekanan yang dialami sebuah kapal selam yang berada di kedalaman 1.000 m di bawah permukaan laut. Jika $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$.	<p>Diketahui $P_0 = 101 \times 10^3 \text{ pa}$ $h = 1000 \text{ m}$</p> <p>jawaban dengan menggunakan persamaan $p = p_0 + \rho g h$ $= 101 \times 10^3 \text{ pa} + (10^3 \text{ Kg/m}^3)(9,8 \text{ N/m})(1000 \text{ m})$ $= 1081 \text{ kPa}$</p>	10

3.	Jika diketahui tekanan udara luar 1 atm dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukanlah tekanan total di bawah permukaan danau pada ke dalaman: a. 10 cm, b. 20 cm, dan	Diketahui: $p_0 = 1 \text{ atm}$ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$. a. Tekanan total di bawah permukaan danau pada kedalaman 10 cm: $p_A = p_0 + \rho gh$ $= (1,013 \times 10^5 \text{ N/m}^2) + (1.000 \text{ kg/m}^3) (10 \text{ m/s}^2) (0,1 \text{ m})$ $= 1,023 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ b. Tekanan total di bawah permukaan danau pada kedalaman 20 cm: c. $p_A = p_0 + \rho gh$ $= (1,013 \times 10^5 \text{ N/m}^2) + (1.000 \text{ kg/m}^3) (10 \text{ m/s}^2) (0,2 \text{ m})$ $= 1,033.105 \text{ N/m}^2$	20
Jumlah Skor			40

2. Penilaian Sikap

No.	Aspek	3	2	1
1	Kehadiran peserta didik			
2	Keseriusan dalam belajar			
3	Kejujuran			
4	Teliti			
5	Tanggung Jawab			

Rubrik

No.	Aspek	Rubrik Penilaian Sikap	Skor
1	Kehadiran peserta didik	Hadir tepat waktu	3
		Hadir telat	2
		Tidak hadir	1
2	Keseriusan dalam belajar	Peserta didik memperhatikan demonstrasi dengan baik dan memperhatikan apa yang dibicarakan guru	3

		Peserta didik tidak memperhatikan demonstrasi tetapi masih memperhatikan apa yang dibicarakan guru	2
		Peserta didik tidak memperhatikan demonstrasi dan tidak memperhatikan apa yang dibicarakan guru	1
3	Kejujuran	Peserta didik mengisi LKPD sesuai pengamatannya	3
		Peserta didik mengisi LKPD dengan melihat lembar kerja temannya	2
		Peserta didik tidak mengisi LKPD	1
4	Teliti	Teliti dalam melakukan pengamatan	3
		Kurang teliti ketika melakukan pengamatan	2
		Tidak teliti ketika melakukan pengamatan	1
5	Tanggung Jawab	Tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas dengan hasil yang baik, berupaya dengan tepat waktu	3
		Kurang tanggung jawab, berupaya tepat waktu dalam menyelesaikan tugas	2
		Tidak bertanggung jawab, tidak berupaya sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas	1

3. Penilaian Keterampilan

No.	Aspek	3	2	1
1	Melakukan kegiatan sesuai prosedur			
2	Kerja sama dengan teman kelompok			
3	Membuat kesimpulan			

Rubrik

No.	Aspek	Rubrik Penilaian Sikap	Skor
1	Percobaan sesuai prosedur	Sesuai dengan langkah kerja	3
		Kurang sesuai dengan langkah kerja	2
		Tidak sesuai dengan langkah kerja	1
2	Kerja sama dengan teman kelompok	Kompak	3
		Kurang kompak	2
		Tidak kompak	1
3	Membuat kesimpulan	Membuat kesimpulan benar	3
		Membuat kesimpulan 1 tidak benar	2
		Membuat kesimpulan salah semua	1

Petunjuk penilaian:

3 = AB (amat baik)

2 = B (baik)

1 = C (cukup)

4. Penilaian Tugas Mandiri

Dilaksanakan setelah proses belajar mengajar sebagai bentuk pekerjaan rumah berupa tugas mengerjakan soal-soal latihan

Makassar, November 2017

Guru Pamong

Eny Asfiati, S.Pd

NIP: 19591015 198202 2003

Mahasiswa

Fahrudin Muin

NIM : 10539109913

Mengetahui

An-Kepala Sekolah
Wakasek Kurikulum



Drs. Anwar Masab, M.Pd

NIP: 19641231199803 1190

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**(RPP)**

NAMA SEKOLAH : SMA NEGERI 14 MAKASSAR
MATA PELAJARAN : FISIKA
MATERI POKOK : FLUIDA STATIK
KELAS/SEMESTER : XI/II
WAKTU : 2 X 45 JP (2 X PERTEMUAN)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Bertambahnya keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagat raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif, dan peduli

lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.

2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.

Indikator Sikap

1.1.1 Menunjukkan kekaguman akan kebesaran Tuhan yang menciptakan alam semesta beserta isinya

2.1.1 Menunjukkan sikap rasa jujur, teliti, dalam mengumpulkan dan menganalisis informasi tentang konsep usaha.

2.2.1 Menunjukkan sikap bekerja sama dan bertanggung-jawab dalam melakukan diskusi dan presentasi kelompok.

3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator

3.3.1 Menentukan gaya pada hukum Pascal

3.3.2 Mengidentifikasi alat-alat yang memanfaatkan hukum Pascal

4.3 Merencanakan dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya

Indikator

4.3.1 Melakukan percobaan hukum Pascal

4.3.2 Menyajikan dan mengolah data hasil percobaan kedalam bentuk persamaan

4.3.3 Mempresentasikan hasil percobaan berdasarkan dari hasil pengamatan

C. Materi Pembelajaran

- Fluida statis : Hukum Pascal

D. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

- Pendekatan : Saintifik
- Model : Discovery Learning
- Metode : Diskusi, Demostrasi, dan Simulasi computer

E. Media, Alat, dan Sumber Belajar

- Media : Laptop, dan LKPD
- Alat : Spidol, Meja,
- Sumber belajar : Kanginan, Martin. 2006. Seribu Pena Kelas XI. Jakarta: Erlangga

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Kedua

Kegiatan	Rincian Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	<p><i>Persiapan Situasi Kelas</i> Mengkondisikan situasi kelas Menyiapkan media pembelajaran</p> <p><i>Apersepsi</i> Peserta didik mengingat kembali tentang fluida statik</p> <p><i>Motivasi</i> Peserta didik menonton simulasi orang yg bermain di atas es menggunakan papan seluncur.</p> <p><i>Orientasi (Tujuan dan Kegiatan)</i> Menyampaikan tujuan dan kegiatan pembelajaran</p>	10 menit
Inti	<p>peserta didik dibagi dalam kelompok, masing-masing terdiri atas 4 orang</p> <p><i>Mengamati</i> Peserta didik mengamati percobaan tentang hukum pascal (simulasi computer)</p> <p><i>Menanya</i> Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi yang dipelajarinya</p> <p><i>(Guru membimbing peserta didik untuk merumuskan pertanyaan).</i></p> <p><i>Mencoba</i> Peserta didik melakukan percobaan hukum pascal</p> <p><i>Mengasosiasi</i> peserta didik melakukan diskusi dan menjabarkan hasil perhitungan melalui rumus.</p> <p><i>Mengkomunikasikan</i> peserta didik mempresentasikan hasil diskusi</p>	70 menit
Penutup	<p><i>Umpan balik dan rangkuman</i> Bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran</p> <p><i>Evaluasi</i></p>	10 menit

Kegiatan	Rincian Kegiatan	Waktu
	<p>Bersama peserta didik mengevaluasi proses berlangsungnya kegiatan pembelajaran</p> <p><i>Refleksi</i> Bersama peserta didik merefleksikan hasil pembelajaran mengenai pentingnya Hukum pascal dalam kehidupan sehari-hari</p> <p><i>Tugas-tugas</i> Menyampaikan informasi materi pada pertemuan berikutnya Memberikan tugas individu</p>	

G. PENILAIAN

5. Penilaian Pengetahuan

No	Soal	Pembahasan	Skor
1.	Tuliskan bunyi dari hukum Pascal?	<p>jika tekanan eksternal diberikan pada sistem tertutup, tekanan pada setiap titik pada fluida tersebut akan meningkat sebanding dengan tekanan eksternal yang diberikan</p>	2
2.	<p>Sebuah pengungkit hidrolik digunakan untuk mengangkat mobil. Udara bertekanan tinggi digunakan untuk menekan piston kecil yang memiliki jari-jari 5 cm. Tekanan yang diterima diteruskan oleh cairan didalam sistem tertutup ke piston besar yang memiliki jari-jari 15 cm. Berapa besar gaya yang harus diberikan udara bertekanan tinggi untuk mengangkat mobil yang memiliki berat sebesar 13.300 N? Berapa tekanan yang dihasilkan oleh udara bertekanan tinggi tersebut?</p>	<p>Dengan menggunakan rumus hukum Pascal</p> $\frac{F_2}{A_2} = F_1 A_1$ <p>dapat dicari nilai gaya yang diperlukan:</p> $F_1 = \left(\frac{A_1}{A_2}\right) F_2$ <p>Sehingga didapat:</p> $F_1 = \frac{\pi(5 \times 10^{-2} m)^2}{\pi(15 \times 10^{-2} m)^2} (13.300 N)$ $F_1 = \frac{25}{225} (13.300 N)$ $= 1.480 N$ <p>Kemudian, banyaknya tekanan</p>	20

$$P_1 = \frac{F_1}{A_1} = \frac{1.480 N}{\pi(15 \times 10^{-2} m)^2}$$

		udara yang dibutuhkan sebesar: $P_1 = 188.000 Pa$ Besarnya tekanan yang diperlukan, hampir dua kali besar tekanan atmosfer.	
3.	Ada dua buah tabung yang berbeda luas penampangnya saling berhubungan satu sama lain. Tabung ini diisi dengan air dan masing-masing permukaan tabung ditutup dengan pengisap. Luas pengisap $A_1 = 50 \text{ cm}^2$ sedangkan luas pengisap A_2 adalah 250 cm^2 . Apabila pada pengisap A_1 diberi beban seberat 100 N. Berpakah besar gaya minimal yang harus bekerja pada pada A_2 agar beban tersebut dapat diangkat?	Diketahui $A_1 = 50 \text{ cm}^2$ $A_2 = 250 \text{ cm}^2$ $F_1 = 100 \text{ N}$ Ditanya $F_2 = \dots ?$ Jawab $F_1/A_1 = F_2/A_2$ $100/50 = F_2/250$ $F_2 = 100 \cdot 250 / 50 = 500 \text{ N}$	9
4.	Mesin pengangkat mobil hidrolik pada gambar disamping memiliki luas penampang masing-masing 10 cm^2 dan 100 cm^2 . Pada pengisap kecil diberi gaya 500 N maka berapa berat beban maksimal yang dapat diangkat pada pengisap besar?	Diketahui $A_1 = 10 \text{ cm}^2$ $A_2 = 100 \text{ cm}^2$ $F_1 = 500 \text{ N}$ Ditanya $F_2 = \dots ?$ Jawab $F_2 = A_2/A_1 \times F_1$ $F_2 = 100/10 \times 500 = 5000 \text{ N}$	9
Jumlah Skor			40

6. Penilaian Sikap

No.	Aspek	3	2	1
1	Kehadiran peserta didik			
2	Keseriusan dalam belajar			
3	Kejujuran			
4	Teliti			
5	Tanggung Jawab			

Rubrik

No.	Aspek	Rubrik Penilaian Sikap	Skor
1	Kehadiran peserta didik	Hadir tepat waktu	3
		Hadir telat	2
		Tidak hadir	1
2	Keseriusan dalam belajar	Peserta didik memperhatikan demonstrasi dengan baik dan memperhatikan apa yang dibicarakan guru	3
		Peserta didik tidak memperhatikan demonstrasi tetapi masih memperhatikan apa yang dibicarakan guru	2
		Peserta didik tidak memperhatikan demonstrasi dan tidak memperhatikan apa yang dibicarakan guru	1
3	Kejujuran	Peserta didik mengisi LKPD sesuai pengamatannya	3
		Peserta didik mengisi LKPD dengan melihat lembar kerja temannya	2
		Peserta didik tidak mengisi LKPD	1
4	Teliti	Teliti dalam melakukan pengamatan	3
		Kurang teliti ketika melakukan	2

		pengamatan	
		Tidak teliti ketika melakukan pengamatan	1
5	Tanggung Jawab	Tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas dengan hasil yang baik, berupaya dengan tepat waktu	3
		Kurang tanggung jawab, berupaya tepat waktu dalam menyelesaikan tugas	2
		Tidak bertanggung jawab, tidak berupaya sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas	1

7. Penilaian Keterampilan

No.	Aspek	3	2	1
1	Melakukan kegiatan sesuai prosedur			
2	Kerja sama dengan teman kelompok			
3	Membuat kesimpulan			

Rubrik

No.	Aspek	Rubrik Penilaian Sikap	Skor
1	Percobaan sesuai prosedur	Sesuai dengan langkah kerja	3
		Kurang sesuai dengan langkah kerja	2
		Tidak sesuai dengan langkah kerja	1
2	Kerja sama dengan teman kelompok	Kompak	3
		Kurang kompak	2
		Tidak kompak	1
3	Membuat kesimpulan	Membuat kesimpulan benar	3
		Membuat kesimpulan 1 tidak benar	2
		Membuat kesimpulan salah semua	1

Petunjuk penilaian:
3 = AB (amat baik)

2 = B (baik)
1 = C (cukup)

8. Penilaian Tugas Mandiri

Dilaksanakan setelah proses belajar mengajar sebagai bentuk pekerjaan rumah berupa tugas mengerjakan soal-soal latihan

Makassar, November 2017

Guru Pamong


Eny Asfiati, S.Pd
NIP: 19591015 198202 2003

Mahasiswa

Fahrudin Muin
NIM : 10539109913

Mengetahui

An. Kepala Sekolah
Kakasek Kurikulum



Dr. Annas Masab, M.Pd
NIP: 19641231199803 1190

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**(RPP)**

NAMA SEKOLAH : SMA NEGERI 14 MAKASSAR
MATA PELAJARAN : FISIKA
MATERI POKOK : FLUIDA STATIK
KELAS/SEMESTER : XI/II
WAKTU : 2 X 45 JP (2 X PERTEMUAN)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Bertambahnya keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagat raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif, dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam

melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.

- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.

Indikator Sikap

1.1.1 Menunjukkan kekaguman akan kebesaran Tuhan yang menciptakan alam semesta beserta isinya

2.1.1 Menunjukkan sikap rasa jujur, teliti, dalam mengumpulkan dan menganalisis informasi tentang konsep usaha.

2.2.1 Menunjukkan sikap bekerja sama dan bertanggung-jawab dalam melakukan diskusi dan presentasi kelompok.

- 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator

3.3.1 Menyelidiki kasus mengapung, melayang dan tenggelam pada hukum Archimedes

- 4.3 Merencanakan dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya

Indikator

4.3.1 Melakukan percobaan hukum Archimedes

4.3.2 Menyajikan dan mengolah data hasil percobaan kedalam bentuk persamaan

4.3.3 Mempresentasikan hasil percobaan berdasarkan dari hasil pengamatan

C. Materi Pembelajaran

- Fluida statis : Hukum Archimedes

D. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

- Pendekatan : Saintifik
- Model : Discovery Learning
- Metode : Diskusi, Demostrasi, dan Simulasi computer

E. Media, Alat, dan Sumber Belajar

- Media : Laptop, dan LKPD
- Alat : Spidol, Meja,
- Sumber belajar : Kanginan, Martin. 2006. Seribu Pena Kelas XI. Jakarta: Erlangga

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ketiga

Kegiatan	Rincian Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	<p><i>Persiapan Situasi Kelas</i> Mengkondisikan situasi kelas Menyiapkan media pembelajaran</p> <p><i>Apersepsi</i> Peserta didik mengingat kembali tentang Hukum Pascal</p> <p><i>Motivasi</i> Kenapa saat kita disuguhkan minuman yang berisikan es, jika kita biarkan es itu mencair, air dalam gelas tidak tumpah?</p> <p><i>Orientasi (Tujuan dan Kegiatan)</i> Menyampaikan tujuan dan kegiatan pembelajaran</p>	10 menit
Inti	<p>Peserta didik dibagi dalam kelompok, masing-masing terdiri atas 4 orang</p> <p><i>Mengamati</i> Peserta didik dalam kelompok mengamati simulasi komputer oleh guru.</p> <p><i>Menanya</i> Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi yang dipelajarinya</p> <p><i>(Guru membimbing peserta didik untuk merumuskan pertanyaan).</i></p> <p><i>Mencoba</i> Peserta didik melakukan percobaan hukum Archimedes</p> <p><i>Mengasosiasi</i> peserta didik melakukan diskusi hasil perhitungan yang telah dilakukan. Siswa melakukan diskusi dalam menyelesaikan soal</p> <p><i>Mengkomunikasikan</i> Siswa mempresentasikan hasil diskusi</p>	70 menit
Penutup	<p><i>Umpan balik dan rangkuman</i> Bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran</p> <p><i>Evaluasi</i></p>	10 menit

Kegiatan	Rincian Kegiatan	Waktu
	<p>Bersama peserta didik mengevaluasi proses berlangsungnya kegiatan pembelajaran</p> <p><i>Tugas-tugas</i> Menyampaikan informasi materi pada pertemuan berikutnya Memberikan tugas individu</p>	

G. PENILAIAN

1. Penilaian Pengetahuan

No	Soal	Pembahasan	Skor
1.	Tuliskan bunyi dari hukum Archimedes?	<p>hukum yang menyatakan bahwa setiap benda yang tercelup baik keseluruhan maupun sebagian dalam fluida, maka benda tersebut akan menerima dorongan gaya ke atas (atau gaya apung). Besarnya gaya apung yang diterima, nilainya sama dengan berat air yang dipindahkan oleh benda tersebut (berat = massa benda x percepatan gravitasi) dan memiliki arah gaya yang bertolak belakang (arah gaya berat kebawah, arah gaya apung ke atas).</p>	5
2.	Hitunglah gaya apung yang dialami oleh benda bervolume 400 cm ³ yang dimasukkan ke dalam air dan berada dalam posisi melayang.	<p>Pembahasan :</p> <p>Dik : $V_b = 4 \times 10^{-4} \text{ m}^3$; $\rho_c = 103 \text{ kg/m}^3$. $FA = \rho_c \cdot V_b \cdot g$ $\Rightarrow FA = 103 \cdot (4 \times 10^{-4}) (10)$ $\Rightarrow FA = 4 \text{ N}$.</p>	10

3.	<p>Massa jenis air laut 1025 kg/m³ , hitunglah volume batu yang tercelup ke dalam air laut jika berat air laut yang dipindahkan oleh batu sebesar 2 Newton</p>	<p>Diketahui :</p> <p>ρ air laut = 1025 kg/m³</p> <p>W air laut = 2 N</p> <p>$g = 9.8 \text{ m/s}^2$</p> <p>ditanya :</p> <p>V batu . . . ?</p> <p>$F_2 = 100. 100 / 50 = 200 \text{ N}$</p> <p>Jawab :</p> <p>Berat air laut :</p> <p>$W = m.g$</p> <p>Gaya apung :</p> <p>$F_a = \rho \cdot g \cdot V$</p> <p>Dimana berat air yang tumpah sama dengan gaya apung batu sehingga dapat ditulis</p> <p>$W = F_a$</p> <p>$W = \rho.g.V$</p> <p>$2 = 1025(9,8) V$</p> <p>$2 = 10.045.v$</p> <p>$V = 10.045 / 2$</p> <p>$V = 1.991 \times 10^{-4} \text{ m}^3 = 199.1 \text{ cm}^3$</p> <p>Jadi volume batu yang tercelup 199.1 cm³</p>	15
----	---	--	----

4.	Tentukan massa jenis gabus jika 75 % volume gabus tercelup ke dalam air dan massa jenis air 1 gram/cm ³	<p>Diketahui :</p> $\rho_a = 1 \text{ gr/cm}^3$ $V_a = 0.75 V_g$	10
		<p>Ditanya :</p> $\rho_g \dots ?$ <p>jawab :</p> $\rho_g \cdot V_g = \rho_a \cdot V_a$ $\rho_g \cdot V_g = 1 \text{ gr/cm}^3 (0.75 V_g)$ $\rho_g = 0.75 \text{ gr/cm}^3$ jadi massa jenis gabus adalah 0.75 gr/cm^3	
Jumlah Skor			40

2. Penilaian Sikap

No.	Aspek	3	2	1
1	Kehadiran peserta didik			
2	Keseriusan dalam belajar			
3	Kejujuran			
4	Teliti			
5	Tanggung Jawab			

Rubrik

No.	Aspek	Rubrik Penilaian Sikap	Skor
1	Kehadiran peserta didik	Hadir tepat waktu	3
		Hadir telat	2
		Tidak hadir	1
2	Keseriusan dalam belajar	Peserta didik memperhatikan demonstrasi dengan baik dan memperhatikan apa yang dibicarakan guru	3
		Peserta didik tidak memperhatikan	2

		demonstrasi tetapi masih memperhatikan apa yang dibicarakan guru	
		Peserta didik tidak memperhatikan demonstrasi dan tidak memperhatikan apa yang dibicarakan guru	1
3	Kejujuran	Peserta didik mengisi LKPD sesuai pengamatannya	3
		Peserta didik mengisi LKPD dengan melihat lembar kerja temannya	2
		Peserta didik tidak mengisi LKPD	1
4	Teliti	Teliti dalam melakukan pengamatan	3
		Kurang teliti ketika melakukan pengamatan	2
		Tidak teliti ketika melakukan pengamatan	1
5	Tanggung Jawab	Tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas dengan hasil yang baik, berupaya dengan tepat waktu	3
		Kurang tanggung jawab, berupaya tepat waktu dalam menyelesaikan tugas	2
		Tidak bertanggung jawab, tidak berupaya sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas	1

3. Penilaian Keterampilan

No.	Aspek	3	2	1
1	Melakukan kegiatan sesuai prosedur			
2	Kerja sama dengan teman kelompok			
3	Membuat kesimpulan			

Rubrik

No.	Aspek	Rubrik Penilaian Sikap	Skor
1	Percobaan sesuai prosedur	Sesuai dengan langkah kerja	3
		Kurang sesuai dengan langkah kerja	2
		Tidak sesuai dengan langkah kerja	1
2	Kerja sama dengan teman kelompok	Kompak	3
		Kurang kompak	2
		Tidak kompak	1
3	Membuat kesimpulan	Membuat kesimpulan benar	3
		Membuat kesimpulan 1 tidak benar	2
		Membuat kesimpulan salah semua	1

Petunjuk penilaian:

3 = AB (amat baik)

2 = B (baik)

1 = C (cukup)

4. Penilaian Tugas Mandiri

Dilaksanakan setelah proses belajar mengajar sebagai bentuk pekerjaan rumah berupa tugas mengerjakan soal-soal latihan

Makassar, November 2017

Guru Pamong

Eny Asfiati, S.Pd

NIP: 19591015 198202 2003

Mahasiswa

Fahrudin Muin

NIM : 10539109913

Mengetahui

An Kepala Sekolah
Wakasek Kurikulum



Dr. Anwar Masab, M.Pd

NIP: 19641231199803 1190

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**(RPP)**

NAMA SEKOLAH : SMA NEGERI 14 MAKASSAR
MATA PELAJARAN : FISIKA
MATERI POKOK : FLUIDA STATIK
KELAS/SEMESTER : XI/II
WAKTU : 2 X 45 JP (2 X PERTEMUAN)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Bertambahnya keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagat raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif, dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam

melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.

- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.

Indikator Sikap

- 1.1.1 Menunjukkan kekaguman akan kebesaran Tuhan yang menciptakan alam semesta beserta isinya
- 2.1.1 Menunjukkan sikap rasa jujur, teliti, dalam mengumpulkan dan menganalisis informasi tentang konsep usaha.
- 2.2.1 Menunjukkan sikap bekerja sama dan bertanggung-jawab dalam melakukan diskusi dan presentasi kelompok.
- 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator

- 3.3.1 Menentukan gaya hambatan pada hukum stokes
- 4.3 Merencanakan dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya

Indikator

- 4.3.1 Melakukan percobaan hukum Stokes
- 4.3.2 Menyajikan dan mengolah data hasil percobaan kedalam bentuk persamaan
- 4.3.3 Mempresentasikan hasil percobaan berdasarkan dari hasil pengamatan

C. Materi Pembelajaran

- Fluida statis : Hukum Stokes

D. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

- Pendekatan : Saintifik
- Model : Discovery Learning
- Metode : Diskusi, Demostrasi, dan Simulasi computer

E. Media, Alat, dan Sumber Belajar

- Media : Laptop, dan LKPD
- Alat : Spidol, Meja,
- Sumber belajar : Kanginan, Martin. 2006. Seribu Pena Kelas XI. Jakarta: Erlangga

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan keempat

Kegiatan	Rincian Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	<p><i>Persiapan Situasi Kelas</i> Mengkondisikan situasi kelas Menyiapkan media pembelajaran</p> <p><i>Apersepsi</i> Peserta didik mengingat kembali tentang Hukum Archimedes</p> <p><i>Motivasi</i> Mengapa kapal yang terbuat dari besi bisa mengapung di laut? Mengapa embun bentuknya bulat?</p> <p><i>Orientasi (Tujuan dan Kegiatan)</i> Menyampaikan tujuan dan kegiatan pembelajaran</p>	10 menit
Inti	<p>Peserta didik dibagi dalam kelompok, masing-masing terdiri atas 4 orang</p> <p><i>Mengamati</i> Peserta didik dalam kelompok mengamati simulasi komputer oleh guru.</p> <p><i>Menanya</i> Memberikan kesempatan kepada Peserta didik untuk bertanya tentang materi yang dipelajarinya</p> <p><i>(Guru membimbing Peserta didik untuk merumuskan pertanyaan).</i></p> <p><i>Mencoba</i> Peserta didik melakukan percobaan tentang hukum stokes</p> <p><i>Mengasosiasi</i> Peserta didik melakukan diskusi membandingkan prediksi hasil perhitungan yang telah dilakukan. Peserta didik melakukan diskusi dalam menyelesaikan soal</p> <p><i>Mengkomunikasikan</i> Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi</p>	70 menit
Penutup	<p><i>Umpan balik dan rangkuman</i> Bersama Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran</p>	10 menit

Kegiatan	Rincian Kegiatan	Waktu
	<p><i>Evaluasi</i></p> <p>Bersama peserta didik mengevaluasi proses berlangsungnya kegiatan pembelajaran</p> <p><i>Tugas-tugas</i></p> <p>Menyampaikan informasi materi pada pertemuan berikutnya</p> <p>Memberikan tugas individu</p>	

G. PENILAIAN

1. Penilaian Pengetahuan

No	Soal	Pembahasan	Skor
1.	Tuliskan bunyi dari hukum Stokes?	Apabila sebuah benda atau partikel mengendap atau melaju dalam suatu fluida, maka benda akan mendapat perlawanan berupa gaya hambat. Besar gaya hambat yang dialami partikel benda berbentuk bola ini merupakan gaya gesek	2
2.	Sebuah gotri yang berjari-jari $5,5 \times 10^{-3}$ m terjatuh ke dalam oli yang memiliki massa jenis 800 kg/m^3 dan koefisien viskositasnya $110 \times 10^{-3} \text{ N.s/m}^2$. Jika massa jenis gotri 2700 kg/m^3 , tentukan kecepatan terbesar yang dapat dicapai gotri dalam fluida!	<p>Pembahasan</p> <p>Data:</p> <p>Bendanya gotri, berbentuk bola.</p> <p>$r = 5,5 \times 10^{-3}$</p> <p>$\rho_b = 2700 \text{ kg/m}^3$</p> <p>Fluidanya oli.</p> <p>$\rho_f = 800 \text{ kg/m}^3$</p> <p>$\eta = 110 \times 10^{-3} \text{ N.s/m}^2$</p> <p>$v_T = \dots?$</p> <p>Kecepatan terbesar yang dicapai gotri dalam fluida dinamakan kecepatan terminal atau v_T. Rumus kecepatan terminal untuk benda berbentuk bola:</p> <div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $v_T = \frac{2r^2 g}{9\eta} (\rho_b - \rho_f)$ </div> <p>sehingga:</p> $v_T = \frac{2(5,5 \times 10^{-3})^2 (10) (2700 - 800)}{9 \times 110 \times 10^{-3}}$ $= \frac{2 \times 30,25 \times 10^{-3}}{990 \times 10^{-3}} (1900)$ $= 116,2 \times 10^{-2} = 1,16 \text{ m/s}$	15

3.	Sebuah kelereng memiliki massa jenis $0,9 \text{ g/cm}^3$ yang jari-jarinya $1,5 \text{ cm}$ dijatuhkan bebas dalam sebuah tabung yang berisi oli yang mempunyai massa jenis $0,8 \text{ g/cm}^3$ dan koefisien viskositas $0,03 \text{ Pa s}$. Tentukan kecepatan terminal kelereng tersebut?	<p>Diketahui :</p> $\rho_{\text{kelereng}} = 0,9 \text{ g/cm}^3 = 900 \text{ kg/m}^3$ $r = 1,5 \text{ cm} = 1,5 \times 10^{-2} \text{ m}$ $\rho_{\text{oli}} = 0,8 \text{ g/cm}^3 = 800 \text{ kg/m}^3$ $\eta = 0,03 \text{ Pa s}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ <p>Ditanya : tentukan kecepatan terminal (v) bola tersebut?</p> <p>Jawab :</p> $v = \frac{2r^2g}{9\eta} (\rho_{\text{kelereng}} - \rho_{\text{oli}})$ $= \frac{2(1,5 \times 10^{-2} \text{ m})^2 \frac{10 \text{ m}^2}{\text{s}^2}}{9(0,03 \text{ Pa.s})} \left(900 \frac{\text{kg}^3}{\text{m}} - 800 \frac{\text{kg}^3}{\text{m}} \right) = 1,11 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	15
4.	Sebuah kelereng dengan jari jari $0,5 \text{ cm}$ jatuh kedalam bak berisi oli yang memiliki koefesien viskositas $110 \times 10^{-3} \text{ N, s/m}^2$. Tentukan besar gesekan yang dialami kelereng jika bergerak dengan kelajuan 5 m.s !	<p>Pembahasan</p> <p>Diketahui :</p> $r = 0,5 \text{ cm} = 5 \times 10^{-3} \text{ m}$ $\eta = 110 \times 10^{-3} \text{ N.s/m}^2$ $v = 5 \text{ m/s}$ $F_f = \dots$ <p>benda yang bergerak dalam fluida akan mengalami gesekan . besar gesekan yang terjadi jika benda bentuknya BOLA dirumuskan :</p> <p>sehingga besarnya gesekan</p> $F_f = 6\pi(5 \times 10^{-3})(110 \times 10^{-3})(5)$ $= 6\pi(5 \times 10^{-3})(110 \times 10^{-3})(5)$ $= 16500\pi \times 10^{-6} = 1,65\pi \times 10^{-2} \text{ N}$	8
Jumlah Skor			40

2. Penilaian Sikap

No.	Aspek	3	2	1
1	Kehadiran peserta didik			
2	Keseriusan dalam belajar			
3	Kejujuran			
4	Teliti			
5	Tanggung Jawab			

Rubrik

No.	Aspek	Rubrik Penilaian Sikap	Skor
1	Kehadiran peserta didik	Hadir tepat waktu	3
		Hadir telat	2
		Tidak hadir	1
2	Keseriusan dalam belajar	Peserta didik memperhatikan demonstrasi dengan baik dan memperhatikan apa yang dibicarakan guru	3
		Peserta didik tidak memperhatikan demonstrasi tetapi masih memperhatikan apa yang dibicarakan guru	2
		Peserta didik tidak memperhatikan demonstrasi dan tidak memperhatikan apa yang dibicarakan guru	1
3	Kejujuran	Peserta didik mengisi LKPD sesuai pengamatannya	3
		Peserta didik mengisi LKPD dengan melihat lembar kerja temannya	2
		Peserta didik tidak mengisi LKPD	1
4	Teliti	Teliti dalam melakukan pengamatan	3
		Kurang teliti ketika melakukan	2

		pengamatan	
		Tidak teliti ketika melakukan pengamatan	1
5	Tanggung Jawab	Tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas dengan hasil yang baik, berupaya dengan tepat waktu	3
		Kurang tanggung jawab, berupaya tepat waktu dalam menyelesaikan tugas	2
		Tidak bertanggung jawab, tidak berupaya sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas	1

3. Penilaian Keterampilan

No.	Aspek	3	2	1
1	Melakukan kegiatan sesuai prosedur			
2	Kerja sama dengan teman kelompok			
3	Membuat kesimpulan			

Rubrik

No.	Aspek	Rubrik Penilaian Sikap	Skor
1	Percobaan sesuai prosedur	Sesuai dengan langkah kerja	3
		Kurang sesuai dengan langkah kerja	2
		Tidak sesuai dengan langkah kerja	1
2	Kerja sama dengan teman kelompok	Kompak	3
		Kurang kompak	2
		Tidak kompak	1
3	Membuat kesimpulan	Membuat kesimpulan benar	3
		Membuat kesimpulan 1 tidak benar	2
		Membuat kesimpulan salah semua	1

Petunjuk penilaian:

3 = AB (amat baik)

2 = B (baik)

1 = C (cukup)

4. Penilaian Tugas Mandiri

Dilaksanakan setelah proses belajar mengajar sebagai bentuk pekerjaan rumah berupa tugas mengerjakan soal-soal latihan

Makassar, November 2017

Guru Pamong


Eny Asfiati, S.Pd

NIP: 19591015 198202 2003

Mahasiswa

Fahrudin Muin

NIM : 10539109913

Mengetahui

An Kepala Sekolah
Wakasek Kurikulum

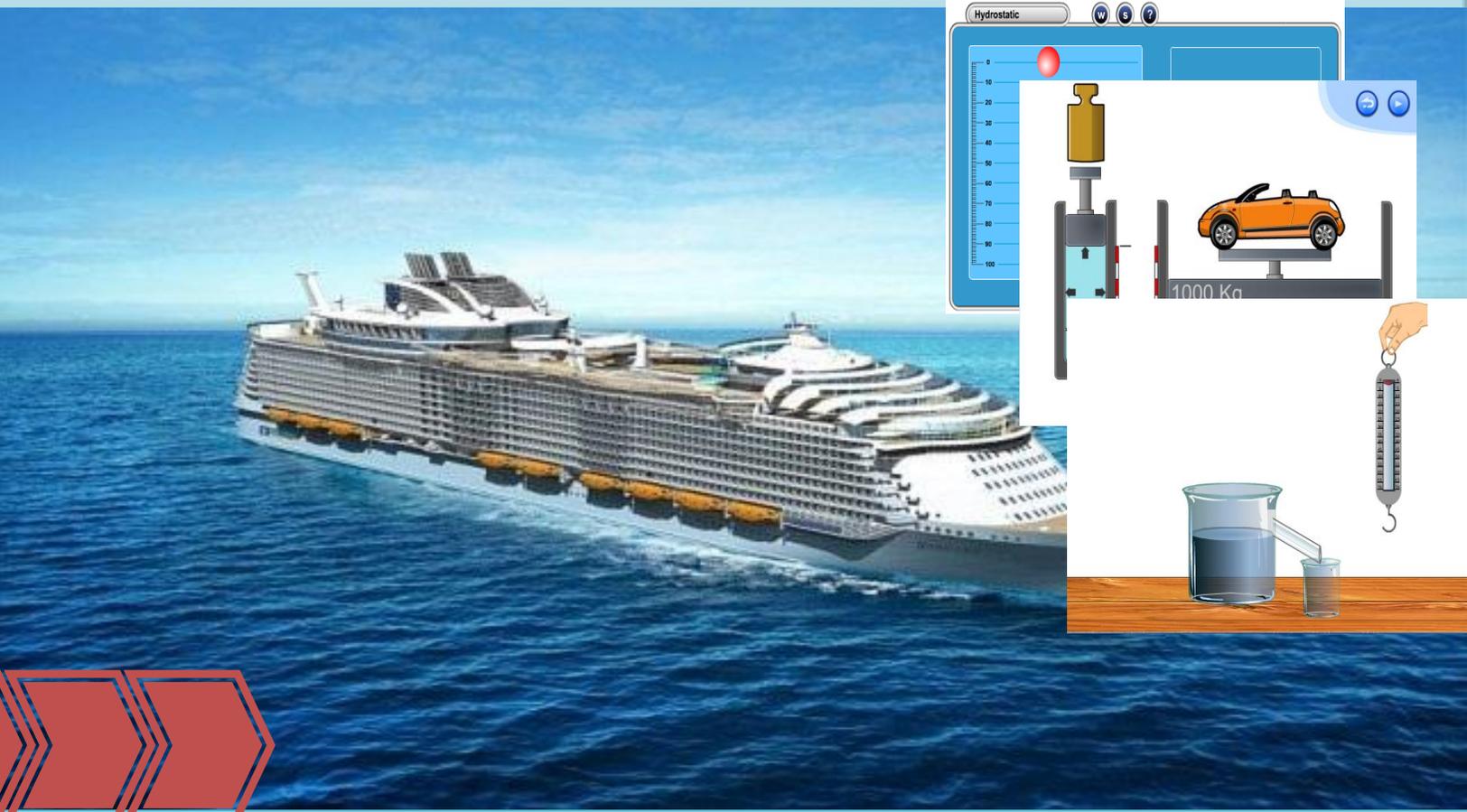


Dr. Anwar Masab, M.Pd

NIP: 19641231199803 1190

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK MEDIA SIMULASI KOMPUTER

Untuk Kelas XI SMA Negeri 14 Makassar



RINGKASAN MATERI DAN PERCOBAAN VIRTUAL

Simulasi yang digunakan adaptasi dari www.eduMedia.fr dan www.kcvs.ca

Dibuat oleh:

Fahrudin Muin

Dibimbing oleh:

Dr. Bunga Dara Amin, M.Ed

Nurlina, S.Si., M.Pd

Divalidasi oleh:

Dr. Muh. Tawil, MS., M.Pd

Dr. Khaeruddin, M.Pd

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami haturkan kehadiran Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan penulisan dan penyusunan Lembar kerja Peserta Didik yang berbasis Hipermedia. LKPD Fluida ini terdiri atas 3 unit, masing-masing adalah tekanan hidrostatik, hukum pascal dan hukum archimedes

Penulisan LKPD ini merupakan salah satu perangkat pembelajaran yang yang ditujukan untuk penyelesaian tugas akhir program S-1. Melalui LKPD ini ini penulis menawarkan perangkat pembelajaran berbasis Hipermedia sebagai solusi untuk meningkatkan hasil belajar pada materi-materi fisika yang sangat sulit bagi sebagian besar peserta didik .

Ucapan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kami berikan kepada selaku validator yang telah banyak memberikan kami bimbingan dan arahan dalam menyusun LKPD ini. Ucapan terimakasih juga kami haturkan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan kepada kami.

Kami menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan dari pembuatan LKPD ini. Oleh karena itu, saran dan kritik senantiasa kami harapkan. Besar harapan kami, LKPD ini dapat diapresiasi dan digunakan sebaik-baiknya sehingga memberikan manfaat baik bagi kami sebagai penulis dan semua pihak yang terkait.

Makassar, 2017

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL	78
KATA PENGANTAR	79
DAFTAR ISI	80
UNIT 1 TEKANAN HIDROSTATIS	81
A. PENDAHULUAN	81
B. TEORI SINGKAT	82
C. TUJUAN	84
D. LANGKAH KERJA	84
E. HASIL PENGAMATAN	85
F. PERTANYAAN	85
UNIT 2 HUKUM PASCAL	86
A. PENDAHULUAN	86
B. TEORI SINGKAT	87
C. TUJUAN	88
D. LANGKAH KERJA	88
2. Tekan tombol play, lalu perhatikan yang terjadi pada mobil	89
E. HASIL PENGAMATAN	89
F. PERTANYAAN	89
UNIT 3 HUKUM ARCHIMEDES	90
A. PENDAHULUAN	90
B. TEORI SINGKAT	90
C. TUJUAN	93
D. LANGKAH KERJA	94
E. HASIL PENGAMATAN	94
F. PERTANYAAN	95
DAFTAR PUSTAKA	96

UNIT 1 TEKANAN HIDROSTATIS

A. PENDAHULUAN

Tekanan hidrostatik (P_h) adalah tekanan zat cair yang hanya disebabkan oleh berat zat cair itu sendiri. Tekanan hidrostatik sebanding dengan massa jenis (ρ) cairan dan kedalaman (h) titik dari permukaan cairan. Tekanan dalam zat cair yang tidak mengalir dapat diselidiki dengan menggunakan alat Hartl. Tekanan di dalam zat cair bergantung pada kedalaman, semakin dalam letak suatu tempat di dalam zat cair, makin besar tekanan pada tempat itu.

Jika sebuah tangki diisi dengan air, kemudian air tersebut dilubangi di tiga tempat berbeda, maka air akan memancar dari ketiga lubang tersebut. Pancaran air dari lubang yang paling bawah akan menempuh lintasan atau jarak yang paling jauh. Peristiwa ini membuktikan pernyataan di atas, yakni semakin dalam semakin dalam letak suatu benda tempat di dalam zat cair, maka semakin besar tekanan di tempat itu.

Tekanan zat cair yang bekerja pada dinding dasar bendungan lebih besar daripada yang bekerja pada dinding atas bendungannya. Untuk luas dinding yang sama, gaya tekanan zat cair pada dinding dasar bendungan lebih besar daripada yang bekerja pada dinding atas bendungan. Itulah sebabnya desain bagian dasar bendungan selalu dibuat lebih tebal dari pada bagian atasnya.

Gaya gravitasi menyebabkan zat cair pada suatu wadah selalu tertarik ke bawah. Makin tinggi zat cair dalam wadah, makin berat zat cair itu, sehingga makin besar tekanan yang dikerjakan zat cair pada dasar wadah. Tekanan zat cair yang hanya disebabkan oleh beratnya disebut tekanan hidrostatik.

Misalnya dianggap zat cair terdiri dari beberapa lapis. Lapisan bawah ditekan oleh lapisan-lapisan di atasnya sehingga menerima tekanan yang lebih besar. Lapisan paling atas

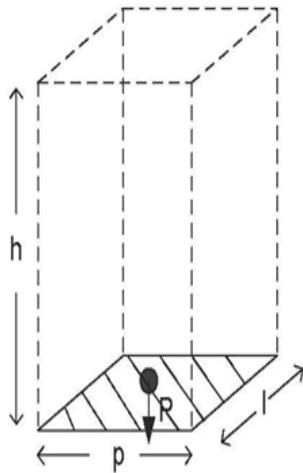
hanya ditekan oleh udara sehingga tekanan pada permukaan zat cair sama dengan tekanan atmosfer.



Ilmuwan Itali besar ini mungkin lebih bertanggung jawab terhadap perkembangan metode ilmiah dari siapa pun juga. Galileo lahir di Pisa, tahun 1564. Selagi muda belajar di Universitas Pisa tetapi mandek karena urusan keuangan. Meski begitu tahun 1589 dia mampu dapat posisi pengajar di universitas itu. Beberapa tahun kemudian dia bergabung dengan Universitas Padua dan menetap di sana hingga tahun 1610. Dalam masa inilah dia menciptakan tumpukan penemuan-penemuan ilmiah. (Wikipedia)

B. TEORI SINGKAT

Untuk menurunkan rumus tekanan hidrostatik, bayangkan luas penampang persegi panjang (luas yang diarsir), yang terletak pada kedalaman h di bawah permukaan zat cair dengan massa jenis ρ ,



Gambar 1.1 Balok dengan ukuran

Volume zat cair didalam balok = $p \times l \times h$ sehingga massa zat cair di dalam balok adalah :

$$m = \rho \times V$$

$$m = \rho \times p \times l \times h$$

Berat zat cair di dalam balok adalah :

$$F = m \times g$$

$$F = \rho \times p \times l \times g \times h$$

Tekanan zat cair disembarang titik pada luas bidang yang diarsir adalah:

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{F}{A} \\
 &= \frac{\rho \times p \times l \times g \times h}{p \times l} \\
 P &= \rho \times g \times h
 \end{aligned}$$

Jadi, tekanan hidrostatik (P) zat cair dengan massa jenis ρ pada kedalaman h dirumuskan dengan :

$$P = \rho \times g \times h$$

Dengan :

- P = tekanan hidrostatik zat cair (Pa)
- ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)
- g = gaya gravitasi ($9,8 \text{ m/s}^2$)
- h = letak kedalaman pada zat cair (m)

Tekanan pada suatu kedalaman tertentu di dalam zat cair juga dipengaruhi oleh tekanan atmosfer yang menekan lapisan zat cair paling atas. Dengan demikian, tekanan pada suatu kedalaman tertentu didalam zat cair dapat diperbaharui menjadi persamaan berikut :

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

Dengan :

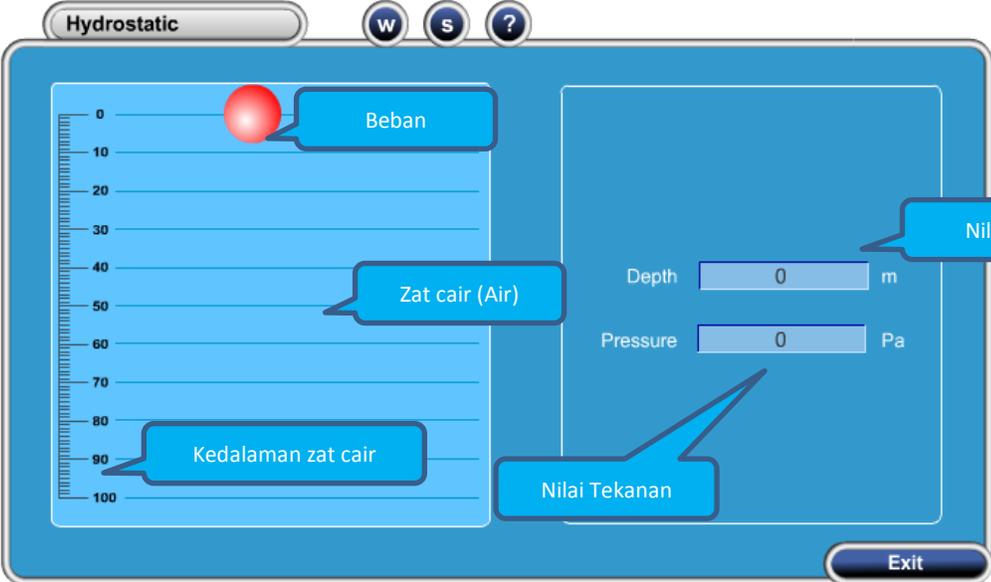
- P_0 = tekanan atmosfer
- P = tekanan hidrostatik zat cair (Pa)
- ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)
- g = gaya gravitasi ($9,8 \text{ m/s}^2$)
- h = letak kedalaman pada zat cair (m)

C. TUJUAN

1. Memahami dan menjelaskan konsep tekanan hidrostatik
2. Mengetahui pengaruh kedalaman zat cair terhadap besarnya tekanan hidrostatik
3. Menganalisis nilai tekanan hidrostatik dari grafik

D. LANGKAH KERJA

1.



2. Pilih beban lalu gerakkan beban kebawah, amati besar nilai kedalaman dan tekanan
3. Ulangi langkah 2 dengan memilih kedalaman 20 m, 40 m, 60 m, 80 m, dan 100 m
4. Tuliskan data dalam tabel pengamatan

E. HASIL PENGAMATAN

No	Kedalaman (m)	Tekanan Hidrostatik (Pa)
1		
2		
3		
4		
5		

F. PERTANYAAN

1. Bualah grafik hubungan antara kedalaman zat cair dan tekanan hidrostatik. Analisis nilai Tekanan hidrostatik (Pa) dari grafik tersebut.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Bagaimana pengaruh kedalaman zat cair terhadap besarnya tekanan hidrostatik.

.....
.....
.....
.....

UNIT 2 HUKUM PASCAL

A. PENDAHULUAN

Setiap titik pada kedalaman yang sama memiliki besar tekanan yang sama. Hal ini berlaku untuk semua zat cair dalam wadah apapun dan tidak bergantung pada bentuk wadah tersebut. Apabila ditambahkan tekanan luar misalnya dengan menekan permukaan zat cair tersebut, pertambahan tekanan dalam zat cair adalah sama di segala arah. Jadi, jika diberikan tekanan luar, setiap bagian zat cair mendapat jatah tekanan yang sama.

Bila ditinjau dari [zat cair](#) yang berada dalam suatu wadah, tekanan zat cair pada dasar wadah tentu saja lebih besar dari tekanan zat cair pada bagian di atasnya. Semakin ke bawah, semakin besar tekanan zat cair tersebut. Sebaliknya, semakin mendekati permukaan atas wadah, semakin kecil tekanan zat cair tersebut. Besarnya tekanan sebanding dengan pgh ($p = \text{massa jenis}$, $g = \text{percepatan gravitasi}$ dan $h = \text{ketinggian/kedalaman}$)

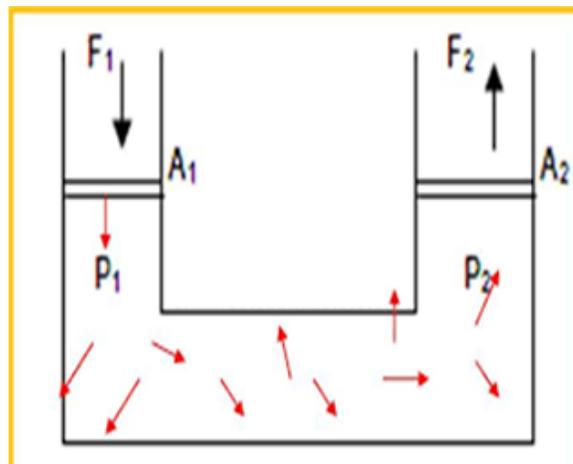
Jika seseorang memeras ujung kantong plastik berisi air yang memiliki banyak lubang maka air akan memancar dari setiap lubang dengan sama kuat. Blaise Pascal ([1623-1662](#)) menyimpulkannya dalam hukum *Pascal* yang berbunyi, “tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah”.



Blaise Pascal ([1623-1662](#)) adalah fisikawan Prancis yang lahir di Clermont pada 19 Juli 1623. Pada usia 18 tahun, ia menciptakan kalkulator digital pertama di dunia. Ia menghabiskan waktunya dengan bermain dan melakukan eksperimen terus-menerus selama pengobatan kanker yang dideritanya. Ia menemukan teori hukum Pascal dengan eksperimennya bermain-main dengan air. (Wikipedia)

B. TEORI SINGKAT

Jika suatu fluida yang dilengkapi dengan sebuah penghisap yang dapat bergerak maka tekanan di suatu titik tertentu tidak hanya ditentukan oleh berat fluida di atas permukaan air tetapi juga oleh gaya yang dikerahkan oleh penghisap. Berikut ini adalah gambar fluida yang dilengkapi oleh dua penghisap dengan luas penampang berbeda. Penghisap pertama memiliki luas penampang yang kecil (diameter kecil) dan penghisap yang kedua memiliki luas penampang yang besar (diameter besar)



Gambar 2.1 Fluida yang dilengkapi penghisap dengan luas permukaan berbeda

Sesuai dengan hukum Pascal bahwa tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup akan diteruskan sama besar ke segala arah, maka tekanan yang masuk pada penghisap pertama sama dengan tekanan pada penghisap kedua. Tekanan dalam fluida dapat dirumuskan dengan persamaan berikut ini :

$$P = F : A$$

Sehingga persamaan hukum Pascal bisa ditulis sebagai berikut :

$$P_1 = P_2$$

$$F_1 : A_1 = F_2 : A_2$$

Dengan :

P = tekanan (Pa),

F = gaya (N), dan

A = luas permukaan penampang (m^2).

Ada berbagai macam satuan tekanan. Satuan SI untuk tekanan adalah newton per meter persegi (N/m^2) yang dinamakan pascal (Pa). Satu pascal sama dengan satu newton per meter persegi. Dalam sistem satuan Amerika sehari-hari, tekanan biasanya diberikan dalam satuan pound per inci persegi (lb/in^2). Satuan tekanan lain yang biasa digunakan adalah atmosfer (atm) yang mendekati tekanan udara pada ketinggian laut. Satu atmosfer didefinisikan sebagai 101,325 kilopascal yang hampir sama dengan $14,70 lb/in^2$. Selain itu, masih ada beberapa satuan lain diantaranya cmHg, mmHg, dan millibar (mb).

Untuk menghormati Torricelli, fisikawan Italia penemu barometer (alat pengukur tekanan), ditetapkan satuan dalam torr, dimana $1 \text{ torr} = 1 \text{ mmHg}$.

C. TUJUAN

1. Memahami dan menjelaskan konsep Hukum Pascal
2. Menggambarkan skema gaya pada percobaan
3. Menganalisis nilai gaya pada percobaan

D. LANGKAH KERJA

1.



2. Tekan tombol play, lalu perhatikan yang terjadi pada mobil

E. HASIL PENGAMATAN

No	Penampang	Massa (kg)	Gaya (N)
1	1		
2	2		

F. PERTANYAAN

1. Gambarkan skema gaya pada mesin hidrolik pengangkat mobil!

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

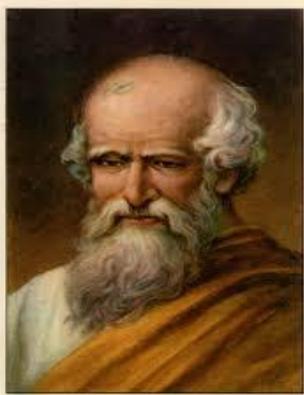
2. Tentukan gaya yang harus diberikan sehingga mobil dapat terangkat!

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

UNIT 3 HUKUM ARCHIMEDES

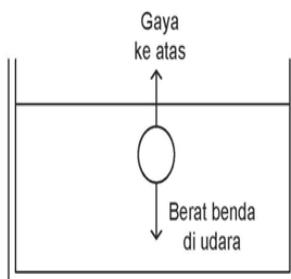
A. PENDAHULUAN

Pada suatu hari Archimedes dimintai [Raja Hieron II](#) untuk menyelidiki apakah mahkota emasnya dicampuri perak atau tidak. Archimedes memikirkan masalah ini dengan sungguh-sungguh. Hingga ia merasa sangat letih dan menceburkan dirinya dalam [bak mandi](#) umum penuh dengan air. Lalu, ia memperhatikan ada air yang tumpah ke lantai dan seketika itu pula ia menemukan jawabannya. Ia bangkit berdiri, dan berlari sepanjang jalan ke rumah dengan telanjang bulat. Setiba di rumah ia berteriak pada istrinya, "[Eureka!](#) Eureka!" yang artinya "sudah kutemukan! sudah kutemukan!" Lalu ia membuat hukum Archimedes. Dengan itu ia membuktikan bahwa mahkota raja dicampuri dengan [perak](#). Tukang yang membuatnya dihukum mati.



Archimedes dari [Syracusa](#) (sekitar [287 SM](#) - [212 SM](#)). Ia adalah ahli matematika dan penemu dari [Yunani](#) yang terkenal.^[1] Ia belajar di kota Alexandria, Mesir. Pada waktu itu yang menjadi raja di Sirakusa adalah Hieron II, sahabat Archimedes. Archimedes sendiri adalah seorang [matematikawan](#), [astronom](#), [filsuf](#), [fisikawan](#), dan [insinyur](#) berbangsa [Yunani](#). Ia dibunuh oleh seorang prajurit Romawi pada penjarahan kota Syracuse, meskipun ada perintah dari jenderal Romawi, [Marcellus](#) bahwa ia tak boleh dilukai. Sebagian sejarawan matematika memandang Archimedes sebagai salah satu matematikawan terbesar sejarah, mungkin bersama-sama [Newton](#) dan [Gauss](#). (Wikipedia)

B. TEORI SINGKAT



Gambar 3.1 *Ilustrasi Pencelupan Batu dalam Air*

Ambil sebutir batu, kemudian celupkan batu tersebut dalam air, batu akan terasa lebih ringan. Sekarang, mengambil papan, kemudian letakkan pada permukaan air, maka papan akan nampak terapung. Pada waktu batu diletakkan di dalam air, maka sekeliling batu akan mendapat tekanan. Gaya akibat tekanan air pada arah mendatar saling menghapuskan sedangkan pada arah vertikal tidak, yaitu gaya keatas lebih besar dari gaya arah ke bawah.

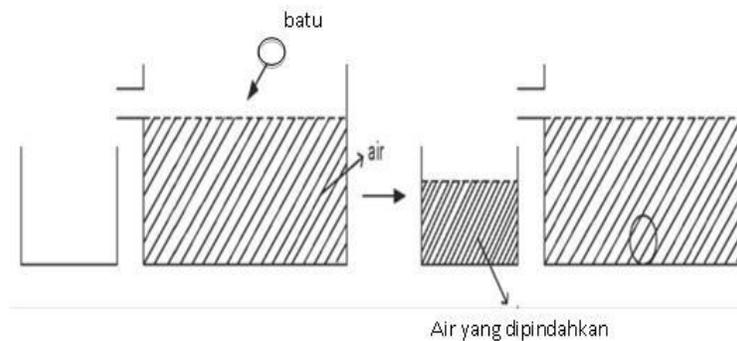
Selisih gaya arah ke atas dan yang kebawah ini dinamakan gaya keatas. Akibat gaya ke atas batu terasa lebih ringan ketika berada di dalam air. Ilustrasi dari keadaan tersebut dapat dilihat pada gambar diatas.

Berat dalam air = Berat di udara – Gaya ke atas

Pernyataan tersebut dikenal sebagai hukum Archimedes. Adapun bunyi hukum Archimedes yaitu “*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*”.

Agar lebih memahami pengertian dari berat fluida yang di pindahkan, lihatlah gambar berikut ini

:



Gambar 3.2 Ilustrasi *berat fluida yang dipindahkan*

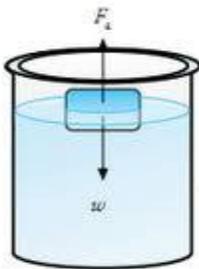
Gambar di atas melukiskan suatu gelas berpancur berisi fluida (air) yang di dekat pancurannya terdapat sebuah gelas ukur. Ketika sebutir batu dimasukkan kedalam gelas berpancur, permukaan zat cair naik dan zat cair memancar ke gelas ukur. Berat zat cair yang terdapat dalam gelas ukur inilah yang dimaksud dengan berat fluida yang dipindahkan.

Berat benda dalam zat cair sesungguhnya tidak berkurang, tetapi ketika benda dicelupkan kedalam zat cair maka zat cair memberikan gaya keatas kepada benda. Akibatnya resultan gaya yang bekerja pada benda menjadi lebih kecil, dan resultan inilah yang terbaca pada neraca pegas

ketika benda dicelupkan dalam zat cair. Jika berat benda dalam zat cair tersebut disebut berat semu, maka secara matematis dapat ditulis seperti persamaan berikut ini :

$$\text{Gaya ke atas} = \text{Berat benda} - \text{Berat semu} \text{ atau } F_A = W - \text{berat semu}$$

Konsep Mengapung, Melayang dan Tenggelam



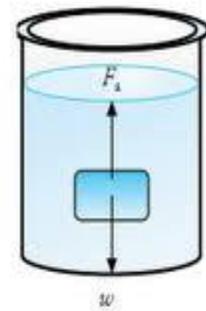
Benda terapung

$$F_a > W$$

Gambar 3.5 Terapung

Sebuah benda yang dicelupkan ke dalam zat cair akan terapung jika berat benda (w) lebih kecil dari gaya ke atas (F_a). Misalnya, jika sebuah batang kayu dijatuhkan ke dalam air, mula-mula kayu tersebut akan masuk seluruhnya ke dalam air, selanjutnya kayu tersebut akan muncul ke permukaan air dan hanya sebagian kayu yang masuk ke dalam air. Dalam keadaan demikian, gaya ke atas pada kayu lebih besar dengan berat kayu ($F_a > w$).

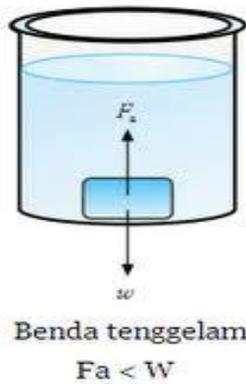
Sebuah benda yang dicelupkan ke dalam zat cair akan melayang jika berat benda (w) sama dengan gaya ke atas (F_a) atau benda tersebut tersebut dalam keadaan setimbang. Misalnya, masukkan sebutir telur ke dalam wadah berisi air, telur tersebut akan tenggelam. Kemudian, larutkan garam dapur ke dalam air. Setelah air tenang, perlahan-lahan telur tersebut naik dan akhirnya melayang. Ketika telur tenggelam, gaya apung tidak cukup kuat menahan telur untuk mengapung atau melayang. Setelah ditambahkan garam dapur, massa jenis air menjadi sama dengan massa jenis telur. Oleh karena itu, telur melayang. Gaya apung telur sama dengan beratnya ($F_a = w$).



Benda melayang

$$F_a = W$$

Gambar 3.6 Melayang



Gambar 3.7 Tenggelam

Sebuah benda yang dicelupkan ke dalam zat cair akan tenggelam jika berat benda (w) lebih besar dari gaya ke atas (F_a). Misalnya, uang logam akan tenggelam jika dimasukkan ke dalam air. Pada logam, sebenarnya terdapat sebuah gaya apung, tetapi gaya ini tidak cukup kuat untuk menahan uang logam melayang atau mengapung. Jadi dalam keadaan tenggelam, gaya apung yang bekerja pada suatu benda lebih kecil daripada berat benda ($F_a < w$).

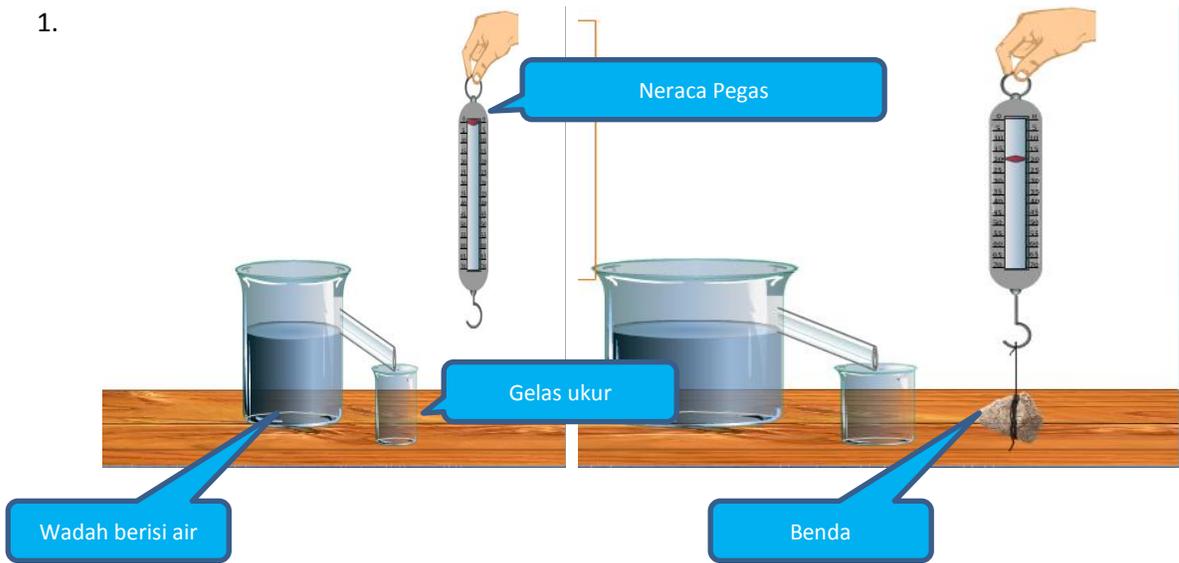
Pengaruh massa jenis terhadap gaya Apung ketika kamu mempelajari bahasan mengenai terapung, melayang dan tenggelam, hanya ditekankan adanya gaya apung yang bekerja pada benda. Sebenarnya ada faktor lain yang memengaruhi keadaan-keadaan tersebut yaitu massa jenis benda. Pada keadaan terapung, selain karena pengaruh gaya apung F_a yang sama dengan berat benda, pengaruh massa jenis pun memungkinkan suatu benda terapung. Massa jenis benda yang lebih kecil daripada massa jenis cairan, memungkinkan benda tersebut mengapung di permukaan cairan. Pada keadaan melayang, gaya apung F_a sama dengan w benda. Ini sama dengan gaya apung yang terjadi pada keadaan terapung. Tetapi, pada keadaan melayang, massa jenis suatu benda adalah sama dengan massa jenis zat cair. Pada keadaan tenggelam, gaya apung F_a lebih kecil daripada w . Jika diamati dari massa jenis benda, massa jenis benda yang tenggelam lebih besar daripada massa jenis zat cair.

C. TUJUAN

1. Menyelidiki perbedaan berat benda di udara dan di dalam fluida
2. Menyelidiki hubungan gaya ke atas dengan berat zat cair yang dipindahkan

D. LANGKAH KERJA

1.



2. Ukurlah berat benda diudara,kemudian masukkan benda kedalam wadah berisi air, lalu ukur kembali berat benda di dalam air
3. Ukurlah banyaknya air yang di pindahkan menggunakan gelas ukur
4. Tuliskan hasil pengamatan pada tabel pengamatan

E. HASIL PEGAMATAN

No	Berat Benda Di udara (N)	Berat di Dalam Air (N)	Jumlah Air yang Dipindahkan (Kg/m ³)
1			
2			
3			
4			

F. PERTANYAAN

1. Apakah terdapat perbedaan berat benda di udara dan berat benda di dalam air?
Mengapa demikian ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Bagaimana hubungan gaya ke atas dengan berat zat cair yang dipindahkan?

.....

.....

.....

.....

.....

DAFTAR PUSTAKA

Kanginan, Marthen. 2006. *Fisika untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.

Kanginan, Marthen. 2008. *Seribu Pena Fisika untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.

www.eduMedia.fr

www.kcvs.ca

www.wikipedia.org

INSTRUMEN PENILAIAN

PERTEMUAN 1

Penilaian Kognitif Produk

No	Soal	Pembahasan	Skor
1.	Apa yang di maksud dengan fluida?	Fluida adalah zat yang dapat mengalir dan memberikan sedikit hambatan terhadap perubahan bentuk ketika ditekan.	10
2.	Bila tekanan di permukaan adalah 101 kPa, carilah tekanan yang dialami sebuah kapal selam yang berada di kedalaman 1.000 m di bawah permukaan laut. Jika $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$	<p>Diketahui</p> $P_0 = 101 \times 10^3 \text{ pa}$ $h = 1000 \text{ m}$ <p>jawaban</p> <p>dengan menggunakan persamaan</p> $p = p_0 + \rho g h$ $= 101 \times 10^3 \text{ pa} + (10^3 \text{ Kg/m}^3)(9,8 \text{ N/m})(1000 \text{ m})$ $= 1081 \text{ kPa}$	20
	Jumlah		30

Rumusan Penilaian :

$$NP = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 = \dots$$

Rubrik Pedoman Penskoran

No.Soa	Aspek Yang Dinilai	Skor
1	Menuliskan pengertian fluida dengan benar	10
2	- Menuliskan diketahui, ditanyakan dan persamaan dengan benar	5
	- Menuliskan jawaban dengan benar	15
3	-	
4		
Jumlah Total		30

Penilaian Kinerja Afektif

Karakter

NO	URAIAN TUGAS	A	B	C	D
1	Saling Menghargai				
2	Teliti				
3	Jujur				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

Keterampilan Sosial

No	Uraian Tugas	A	B	C	D
1.	Menjadi Pendengar yang baik				
2.	Mengajukan pertanyaan				
3.	Mengkomunikasikan ide				
4.	Bertanggung jawab				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

PERTEMUAN II**Penilaian Kognitif Produk**

NO	SOAL	JAWABAN	SKOR
1	Sebuah kolam renang dalamnya 5,2 m berisi penuh air. Jika massa jenis air 1 gr/cm ³ dan percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka tekanan hidrostatis suatu titik yang berada 40 cm di atas dasar bak adalah....	Tekanan hidrostatis $P_h = \rho g h$ Dengan $h = (5,2 - 0,4) = 4,8 \text{ m}$ $\rho = 1 \text{ gr/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$ $P_h = 1000 \cdot 10 \cdot 4,8$ $P_h = 48.000 \text{ N/m}^2 = 48.000 \text{ Pa} = 48 \text{ kPa}$	20
2	Jika diketahui tekanan udara luar 1 atm dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukanlah tekanan total di bawah permukaan danau pada ke dalaman: a. 10 cm, b. 20 cm, dan	Diketahui: $p_0 = 1 \text{ atm}$ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$ a. Tekanan total di bawah permukaan danau pada kedalaman 10 cm: $p_A = p_0 + \rho g h$ $= (1,013 \times 10^5 \text{ N/m}^2) + (1.000 \text{ kg/m}^3) (10 \text{ m/s}^2) (0,1 \text{ m})$ $= 1,023 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ b. Tekanan total di bawah permukaan danau pada kedalaman 20 cm: c. $p_A = p_0 + \rho g h$ $= (1,013 \times 10^5 \text{ N/m}^2) + (1.000 \text{ kg/m}^3) (10 \text{ m/s}^2) (0,2 \text{ m})$ $= 1,033 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$	30
Jumlah Skor Total			50

Rumusan Penilaian :

$$NP = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 = \dots$$

Rubrik Pedoman Penskoran

No.SoaI	Aspek Yang Dinilai	Skor
1	- Menuliskan diketahui, ditanyakan dan persamaan dengan benar	5
	- Menuliskan jawaban dengan benar	15
2	- Menuliskan diketahui, ditanyakan dan persamaan dengan benar	5
	- Menuliskan jawaban (a) dengan benar	10
	- Menuliskan jawaban (b) dengan benar	10
	- Menuliskan jawaban (c) dengan benar	5
Jumlah Total		50

Penilaian Kinerja Afektif**Karakter**

NO	URAIAN TUGAS	A	B	C	D
1	Saling Menghargai				
2	Teliti				
3	Jujur				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

Keterampilan Sosial

No	Uraian Tugas	A	B	C	D
1.	Menjadi Pendengar yang baik				
2.	Mengajukan pertanyaan				
3.	Mengkomunikasikan ide				
4.	Bertanggung jawab				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

PERTEMUAN III

Penilaian Kognitif Produk

No	Soal	Pembahasan	Skor
1.	Tuliskan bunyi dari hukum Pascal?	jika tekanan eksternal diberikan pada sistem tertutup, tekanan pada setiap titik pada fluida tersebut akan meningkat sebanding dengan tekanan eksternal yang diberikan	10
2.	Mesin pengangkat mobil hidrolik pada gambar disamping memiliki luas penampang masing-masing 10 cm ² dan 100 cm ² . Pada pengisap kecil diberi gaya 500 N maka berapa berat beban maksimal yang dapat diangkat pada pengisap besar?	Diketahui $A_1 = 10 \text{ cm}^2$ $A_2 = 100 \text{ cm}^2$ $F_1 = 500 \text{ N}$ Ditanya $F_2 = \dots?$ Jawab $F_2 = A_2/A_1 \times F_1$	20

		$F_2 = 100/10 \times 500 = 5000 \text{ N}$	
Jumlah Skor total			30

Rumusan Penilaian :

$$NP = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 = \dots$$

Rubrik Pedoman Penskoran

No.Soa	Aspek Yang Dinilai	Skor
1	Menuliskan bunyi hukum pascal dengan benar	10
2	- Menuliskan diketahui, ditanyakan dan persamaan dengan benar	5
	- Menuliskan jawaban dengan benar	15
Jumlah Total		30

Penilaian Kinerja Afektif**Karakter**

NO	URAIAN TUGAS	A	B	C	D
1	Saling Menghargai				
2	Teliti				
3	Jujur				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

Keterampilan Sosial

No	Uraian Tugas	A	B	C	D
1.	Menjadi Pendengar yang baik				
2.	Mengajukan pertanyaan				
3.	Mengkomunikasikan ide				
4.	Bertanggung jawab				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

PERTEMUAN IV

Penilaian Kognitif Produk

NO	SOAL	JAWABAN	SKOR
1	Sebuah pengungkit hidrolik digunakan untuk mengangkat mobil. Udara bertekanan tinggi digunakan untuk menekan piston kecil yang memiliki jari-jari 5 cm. Tekanan yang diterima diteruskan oleh cairan didalam sistem tertutup ke piston besar yang memiliki jari-jari 15 cm. Berapa besar gaya yang harus diberikan udara bertekanan tinggi untuk mengangkat mobil yang memiliki berat sebesar 13.300 N? Berapa tekanan yang dihasilkan oleh udara bertekanan tinggi tersebut?	<p>Dengan menggunakan rumus hukum Pascal</p> $\frac{F_2}{A_2} = F_1 A_1$ <p>dapat dicari nilai gaya yang diperlukan:</p> $F_1 = \left(\frac{A_1}{A_2}\right) F_2$ <p>Sehingga didapat:</p> $F_1 = \frac{\pi(5 \times 10^{-2} m)^2}{\pi(15 \times 10^{-2} m)^2} (13.300 N)$ $F_1 = \frac{25}{225} (13.300 N)$ $= 1.480 N$ <p>Kemudian, banyaknya tekanan udara yang dibutuhkan sebesar:</p> $P_1 = \frac{F_1}{A_1} = \frac{1.480 N}{\pi(5 \times 10^{-2} m)^2}$ $P_1 = 188.000 Pa$ <p>Besarnya tekanan yang diperlukan,</p>	30

		hampir dua kali besar tekanan atmosfer.	
2	Ada dua buah tabung yang berbeda luas penampangnya saling berhubungan satu sama lain. Tabung ini diisi dengan air dan masing-masing permukaan tabung ditutup dengan pengisap. Luas pengisap $A_1 = 50 \text{ cm}^2$ sedangkan luas pengisap A_2 adalah 250 cm^2 . Apabila pada pengisap A_1 diberi beban seberat 100 N. Berpakah besar gaya minimal yang harus bekerja pada A_2 agar beban tersebut dapat diangkat?	<p>Diketahui $A_1 = 50 \text{ cm}^2$ $A_2 = 250 \text{ cm}^2$ $F_1 = 100 \text{ N}$ Ditanya $F_2 = \dots ?$</p> <p>Jawab</p> $F_1/A_1 = F_2/A_2$ $100/50 = F_2/100$ $F_2 = 100 \cdot 100 / 50 = 200 \text{ N}$	20
Jumlah Skor Total			50

Rumusan Penilaian :

$$NP = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 = \dots$$

Rubrik Pedoman Penskoran

No.SoaI	Aspek Yang Dinilai	Skor
1	- Menuliskan diketahui, ditanyakan dan persamaan dengan benar	5
	- Menuliskan jawaban dengan benar	15
2	- Menuliskan diketahui, ditanyakan dan persamaan dengan benar	5
	- Menuliskan jawaban dengan benar	25
Jumlah Total		50

Penilaian Kinerja Afektif

Karakter

NO	URAIAN TUGAS	A	B	C	D
1	Saling Menghargai				
2	Teliti				
3	Jujur				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

Keterampilan Sosial

No	Uraian Tugas	A	B	C	D
1.	Menjadi Pendengar yang baik				
2.	Mengajukan pertanyaan				
3.	Mengkomunikasikan ide				
4.	Bertanggung jawab				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

PERTEMUAN V**Penilaian Kognitif Produk**

NO	SOAL	JAWABAN	SKOR
1	Tuliskan bunyi dari hukum Archimedes?	hukum yang menyatakan bahwa setiap benda yang tercelup baik keseluruhan maupun sebagian dalam fluida, maka benda tersebut akan menerima dorongan gaya ke atas (atau gaya apung). Besarnya gaya apung yang diterima, nilainya sama dengan berat air yang dipindahkan oleh benda tersebut (berat = massa benda x percepatan gravitasi) dan memiliki arah gaya yang bertolak belakang (arah gaya berat kebawah, arah gaya apung ke atas).	20
2	Tuliskan 5 alat-alat yang menggunakan prinsip hukum Archimedes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hidrometer 2. Balon Udara 3. Kapal Laut 4. Jembatan Ponton 5. Kapal Selam 	10
Jumlah Skor Total			30

Rumusan Penilaian :

$$NP = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 = \dots$$

Rubrik Pedoman Penskoran

No.Soa	Aspek Yang Dinilai	Skor
1	- Menuliskan pengertian Hukum Archimedes dengan tepat	20
2	- Menuliskan diketahui, ditanyakan dan persamaan dengan benar tiap ditanyakan	2
	- Menuliskan 1 jawaban dengan benar	4
	- Menuliskan 1 jawaban dengan benar	6
	- Menuliskan 1 jawaban dengan benar	8
	- Menuliskan 1 jawaban dengan benar	10
Jumlah Total		30

Penilaian Kinerja Afektif

Karakter

NO	URAIAN TUGAS	A	B	C	D
1	Saling Menghargai				
2	Teliti				
3	Jujur				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

Keterampilan Sosial

No	Uraian Tugas	A	B	C	D
1.	Menjadi Pendengar yang baik				
2.	Mengajukan pertanyaan				
3.	Mengkomunikasikan ide				
4.	Bertanggung jawab				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

PERTEMUAN VI**Penilaian Kognitif Produk**

NO	SOAL	JAWABAN	SKOR
1	Hitunglah gaya apung yang dialami oleh benda bervolume 400 cm ³ yang dimasukkan ke dalam air dan berada dalam posisi melayang.	Pembahasan : Dik : $V_b = 4 \times 10^{-4} \text{ m}^3$; $\rho_c = 103 \text{ kg/m}^3$. $FA = \rho_c \cdot V_b \cdot g$ $\Rightarrow FA = 103 \cdot (4 \times 10^{-4}) (10)$ $\Rightarrow FA = 4 \text{ N}$.	20
2	Tentukan massa jenis gabus jika 75 % volume gabus tercelup ke dalam air dan massa jenis air 1 gram/cm ³	Diketahui : $\rho_a = 1 \text{ gr/cm}^3$ $V_a = 0.75 V_g$ Ditanya : $\rho_g \dots ?$ jawab : $\rho_g \cdot V_g = \rho_a \cdot V_a$ $\rho_g \cdot V_g = 1 \text{ gr/cm}^3 (0.75 V_g)$ $\rho_g = 0.75 \text{ gr/cm}^3$ jadi massa jenis gabus adalah 0.75 gr/cm ³	30
Jumlah Skor Total			50

Rumusan Penilaian :

$$NP = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 = \dots$$

Rubrik Pedoman Penskoran

No.SoaI	Aspek Yang Dinilai	Skor
1	- Menuliskan diketahui, ditanyakan dengan benar - Menjawab dengan benar	5 15
2	- Menuliskan diketahui, ditanyakan dan persamaan dengan benar tiap - Menuliskan jawaban dengan benar	5 25
Jumlah Total		50

Penilaian Kinerja Afektif

Karakter

NO	URAIAN TUGAS	A	B	C	D
1	Saling Menghargai				
2	Teliti				
3	Jujur				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

Keterampilan Sosial

No	Uraian Tugas	A	B	C	D
1.	Menjadi Pendengar yang baik				
2.	Mengajukan pertanyaan				
3.	Mengkomunikasikan ide				
4.	Bertanggung jawab				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

PERTEMUAN VII

Penilaian Kognitif Produk

NO	SOAL	JAWABAN	SKOR
1	Tuliskan bunyi dari hukum Stokes?	Apabila sebuah benda atau partikel mengendap atau melaju dalam suatu fluida, maka benda akan mendapat perlawanan berupa gaya hambat. Besar gaya hambat yang dialami partikel benda berbentuk bola ini merupakan gaya gesek	15
2	Sebuah kelereng dengan jari jari 0,5 cm jatuh kedalam bak berisi oli yang memiliki koefesian viskositas $110 \times 10^{-3} \text{ N, s/m}^2$. Tentukan besar gesekan yang dialami kelereng jika bergerak dengan kelajuan 5 m.s!	<p>Pembahasan</p> <p>Diketahui :</p> $r = 0,5 \text{ cm} = 5 \times 10^{-3} \text{ m}$ $\eta = 110 \times 10^{-3} \text{ N.s/m}^2$ $v = 5 \text{ m/s}$ $F_f = \dots$ <p>benda yang bergerak dalam fluida akan mengalami gesekan . besar gesekan yang terjadi jika benda bentuknya BOLA dirumuskan :</p> <p>sehingga besarnya gesekan</p> $F_f = 6\pi(5 \times 10^{-3})(110 \times 10^{-3})(5)$ $= 6\pi(5 \times 10^{-3})(110 \times 10^{-3})(5)$ $= 16500\pi \times 10^{-6} = 1,65\pi \times 10^{-2} \text{ N}$	25
Jumlah Skor Total			40

Rumusan Penilaian :

$$NP = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 = \dots$$

Rubrik Pedoman Penskoran

No.SoaI	Aspek Yang Dinilai	Skor
1	- Menuliskan pengertian hukum stokes dengan benar	15
		1
2	- Menuliskan diketahui, ditanyakan dan persamaan dengan benar - Menuliskan jawaban dengan benar	5 20
Jumlah Total		40

Penilaian Kinerja Afektif

Karakter

NO	URAIAN TUGAS	A	B	C	D
1	Saling Menghargai				
2	Teliti				
3	Jujur				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

Keterampilan Sosial

No	Uraian Tugas	A	B	C	D
1.	Menjadi Pendengar yang baik				
2.	Mengajukan pertanyaan				
3.	Mengkomunikasikan ide				
4.	Bertanggung jawab				

Keterangan :

- A = Sangat Baik (4)
- B = Baik (3)
- C = Cukup (2)
- D = Kurang (1)

LAMPIRAN B : INSTRUMEN PENELITIAN

B.1. Kisi-Kisi Instrument Tes Hasil Belajar Peserta Didik

B.2. Tes Hasil Belajar Fisika (Post-test)

B.3. Lembar Jawaban Peserta Didik

KISI – KISI INSTRUMEN TES HASIL BELAJAR FISIKA

Kompetensi Dasar	Indikator	Kategori				Jumlah
		C1	C2	C3	C4	
Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari	3.3.1 Menentukan massa jenis zat dan tekanan fluida		1,2	18,27,29,33,37,43,48 57	6,14,20	13
	3.3.2 Menyelidiki hukum utama hidrostatis		56	17,19,25,28,30,35, 38,41,42,47,60	3,7	14
	3.3.3 Menerapkan hukum utama hidrostatis dalam kehidupan sehari-hari			9,49,56		3
	3.3.4 Menentukan gaya pada hukum pascal			31,58,36,39,44,52,53	12,13,23, 24,59	12
	3.3.5 Mengidentifikasi alat-alat yang memanfaatkan hukum pascal			4,10		2
	3.3.6 Menyelidiki kasus mengapung,melayang dan tenggelam pada hukum Archimedes	5	40	8,11,15,16,21,22 26,32,34,45,46,51, 54,55,		16
Jumlah						60

INSTRUMEN TES HASIL BELAJAR FISIKA

PETUNJUK :

1. Berilah tanda silang (X) huruf jawaban yang dianggap paling benar
2. Apabila ada jawaban yang anda anggap salah dan anda ingin menggantinya, coretlah dengan dua gari lurus mendatar pada jawaban yang salah, kemudian berilah tanda silang (X) pada jawaban yang anda anggap benar.

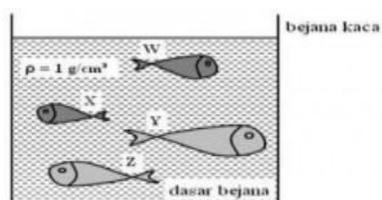
Contoh :

Pilihan semula	:	X	b	c	d	e
Dibetulkan menjadi	:	X	b	c	X	e

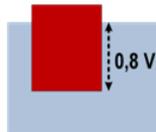
1. Besar tekanan fluida di suatu bidang bergantung pada besaran berikut, **kecuali** ...
 - a. kerapatan fluida
 - b. massa jenis fluida
 - c. luas permukaan bidang**
 - d. percepatan gravitasi bumi
 - e. jarak bidang dari permukaan fluida

2. Zat yang dapat berwujud padat, cair dan gas adalah....
 - a. fluida statik
 - b. fluida dinamik
 - c. massa jenis
 - d. tekanan
 - e. fluida**

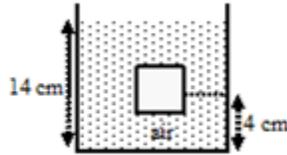
3. Perhatikan gambar di bawah ini!. Terdapat empat ekor ikan di dalam air. Ikan yang menerima tekanan hidrostatis yang paling besar dan yang paling kecil adalah...



- a. Z dan X
 - b. Y dan W
 - c. Y dan X
 - d. Z dan W**
 - e. X dan W
4. Perhatikan benda - benda dibawah ini !
1. Dongkrak Hidrolik
 2. Rem Hidrolik
 3. Pompa Hidrolik
 4. Jarum Suntik
 5. Kapal Selam
- Yang termasuk contoh penerapan hukum pascal dalam kehidupan sehari – hari ditunjukkan pada nomor.....
- a. **1, 2, 3 dan 4**
 - b. 3, 4 dan 5
 - c. 2 dan 5
 - d. 1 , 4 dan 5
 - e. 1, 2, dan 3
5. 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 adalah bunyi.....
- a. Hukum Pascal
 - b. Hukum Archimedes**
 - c. Tekanan Hidrostatik
 - d. Tekanan
 - e. Fluida
6. Sebuah benda tercelup sebagian dalam cairan yang memiliki massa jenis $0,75 \text{ gr/cm}^3$ seperti ditunjukkan oleh gambar berikut!



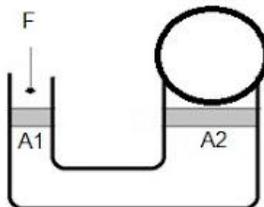
- Jika volume benda yang tercelup adalah 0,8 dari volume totalnya, maka massa jenis benda tersebut adalah.....
- a. $0,1 \text{ gr/cm}^3$
 - b. $0,5 \text{ gr/cm}^3$
 - c. $0,12 \text{ gr/cm}^3$
 - d. $0,4 \text{ gr/cm}^3$
 - e. $0,6 \text{ gr/cm}^3$**
7. Sebuah benda melayang didalam air seperti gambar dibawah ini



Jika percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 maka tekanan hidrostatis yang dialami benda adalah... ($\rho_{\text{air}} = 1.000 \text{ kg/m}^3$)

- a. 400 N/m^2
 - b. 800 N/m^2
 - c. 1.000 N/m^2**
 - d. 1.400 N/m^2
 - e. 1.500 N/m^2
8. Sebuah batu dengan volume 1 m^3 tercelup seluruhnya kedalam air dengan massa jenis 1000 kg/m^3 . Jika percepatan gravitasi bumi $= 10 \text{ m/s}^2$, maka batu akan mengalami gaya ke atas sebesar...
- a. 1 N
 - b. 10 N
 - c. 100 N
 - d. 10000 N**
 - e. 1000 N
9. Sebuah kolam renang dalamnya 5,2 m berisi penuh air. Jika massa jenis air 1 gr/cm^3 dan percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka tekanan hidrostatis suatu titik yang berada 40 cm di atas dasar bak adalah...
- a. 3,5 kPa
 - b. 4,0 kPa
 - c. 5,6 kPa
 - d. 48 kPa**
 - e. 52 kPa

10. Perhatikan gambar berikut ini!



Jika sebuah dongkrak hidrolik memiliki luas penampang A_1 sebesar 400 cm^2 dan luas penampang A_2 sebesar 1000 cm^2 . Jika berat benda adalah 120 N, maka gaya F yang dibutuhkan adalah...

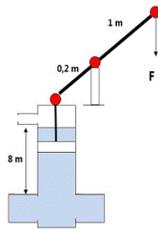
- a. 12 N
- b. 24 N

- c. 48 N
- d. 60 N
- e. 100 N

11. Gaya apung yang bekerja pada suatu benda dalam fluida adalah
1. sebanding dengan kerapatan zat cair
 2. sebanding dengan kerapatan benda
 3. sebanding dengan volume benda yang masuk pada zat cair
 4. sebanding dengan massa benda

Dari empat pernyataan di atas yang benar adalah...

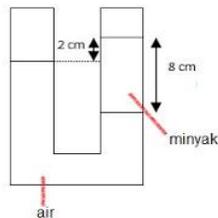
- a. 1, 2, 3
 - b. 1 dan 3**
 - c. 2 dan 4
 - d. 4 saja
 - e. 1,2,3,4
12. Sebuah pompa air dengan luas penampang pipa sebesar 75 cm^2 ingin digunakan untuk memompa air dari kedalaman 8 m (perhatikan gambar).



Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 dan pada saat memompa timbul gaya gesekan pada penghisap sebesar 20 N sedangkan gesekan-gesekan lain diabaikan, maka gaya minimum yang diperlukan untuk memompa adalah...

- a. 124 N**
 - b. 120 N
 - c. 116 N
 - d. 100 N
 - e. 40 N
13. Luas penampang dongkrak hidrolik masing-masing $0,04 \text{ m}^2$ dan $0,10 \text{ m}^2$. Jika gaya masukan adalah 5 Newton, maka gaya keluaran maksimum adalah...
- a. 12,9 N
 - b. 12,5 N**
 - c. 12,4 N
 - d. 11,5 N
 - e. 10,2 N

14. Pada bejana U terdapat air dan minyak yang ditunjukkan oleh gambar.
Jika massa jenis air 1 gr/cm^3 , maka massa jenis minyak adalah... gr/cm^3



- a. 1,67
b. 1,6
c. 0,75
d. 0,6
e. 0,4
15. Sebuah benda di udara beratnya 100 N, volume benda adalah 2000 cm^3 .
Jika massa jenis minyak $0,8 \text{ gr/cm}^3$ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka berat benda itu dalam minyak adalah...
- a. 16 N
b. 64 N
c. 80 N
d. **84 N**
e. 100 N
16. Sebuah balok bermassa 2 kg di udara. Jika volume balok 2.000 cm^3 , tentukan berat balok dalam air yang mempunyai massa jenis 1.000 kg/m^3 ...
- a. 15 N
b. 20 N
c. **10 N**
d. 12 N
e. 11 N
17. Bila tekanan di permukaan adalah 101 kPa, maka tekanan yang dialami sebuah kapal selam yang berada di kedalaman 1.000 m di bawah permukaan laut adalah... ($\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$)
- a. 1082 kPa
b. 1080 kPa
c. 1000 kPa
d. **1081 kPa**
e. 1087 kPa
18. Sebuah benda terapung pada suatu zat cair dengan $2/3$ bagian benda itu tercelup. Bila massa jenis benda $0,6 \text{ gr/cm}^3$ maka massa jenis zat cair adalah....
- a. 1800 kg/m^3
b. 1500 kg/m^3

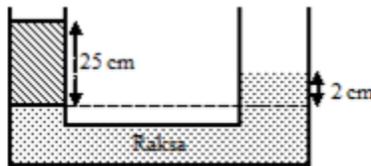
- c. 1200 kg/m^3
- d. 900 kg/m^3**
- e. 600 kg/m^3

19. Sebuah peti memiliki panjang, lebar dan tinggi berturut – turut adalah 2 m, 1 m dan 0,5 m. jika massa peti adalah 400 kg, maka tekanan yang dihasilkan oleh peti tersebut pada lantai adalah....

- a. 1000 Pa
- b. 2000 Pa**
- c. 2500 Pa
- d. 4000 Pa
- e. 3000 Pa

20. Raksa pada bejana berhubungan mempunyai selisih permukaan 2 cm

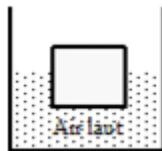
$$(\rho_{\text{raksa}} = 13,6 \text{ gr/cm}^3)$$



Kaki sebelah kiri berisi zat cair setinggi 25 cm , berarti massa jenis zat cair tersebut adalah....

- a. 800 kg/m^3
- b. 1030 kg/m^3
- c. 1088 kg/m^3**
- d. 1300 kg/m^3
- e. 1360 kg/m^3
- f.

21. Sebuah benda terapung pada permukaan air laut,

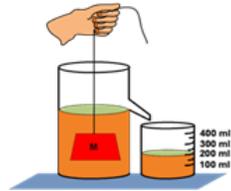


Jika massa jenis air laut $1,2 \text{ gr/cm}^3$ dan massa jenis benda $0,9 \text{ gr/cm}^3$ maka volume benda yang tercelup dalam air laut adalah.....

- a. 2 kali volume yang muncul ke permukaan
- b. 3 kali volume yang muncul ke permukaan**
- c. 4 kali volume yang muncul ke permukaan

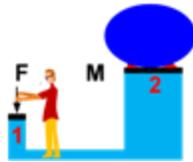
- d. 5 kali volume yang muncul ke permukaan
- e. 6 kali volume yang muncul ke permukaan

22. Seorang anak memasukkan benda M bermassa 500 gram ke dalam sebuah gelas berpancuran berisi air, air yang tumpah ditampung dengan sebuah gelas ukur seperti terlihat pada gambar berikut:



Jika percepatan gravitasi bumi adalah 10 m/s^2 berat semu benda di dalam air adalah....

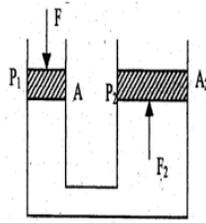
- a. 5 N
 - b. 3 N**
 - c. 2 N
 - d. 7 N
 - e. 6 N
23. Seorang anak hendak menaikkan batu bermassa 1 ton dengan alat seperti gambar berikut!



Jika luas penampang pipa besar adalah 250 kali luas penampang pipa kecil dan

tekanan cairan pengisi pipa diabaikan, gaya minimal yang harus diberikan anak agar batu bisa terangkat adalah....

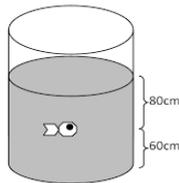
- a. 10 N
 - b. 20 N
 - c. 30 N
 - d. 40 N**
 - e. 50 N
24. Perhatikan gambar berikut !



Jika luas penampang 1 adalah 10 cm^2 , luas penampang 2 adalah 20 cm^2 , dan penampang 1 ditekan dengan gaya 100 N . Gaya dorong pada penampang 2 sebesar....

- a. 400 N
- b. 300 N
- c. **200 N**
- d. 100 N
- e. 500 N

25. Seekor ikan berada pada tabung air seperti pada gambar.



Jika massa jenis air 1.000 kg/m^3 dan percepatan gravitasi 10 N/kg , maka tekanan hidrostatis yang diterima ikan adalah sebesar . . .

- a. 10.000 N/m^2
- b. 9.000 N/m^2
- c. **8.000 N/m^2**
- d. 7.000 N/m^2
- e. 6.000 N/m^2

26. seongkah es dengan massa jenis $0,90 \text{ gr/cm}^3$ dimasukkan kedalam minyak dengan massa jenis $0,80 \text{ gr/cm}^3$. Gejala yang terjadi adalah...

- a. Es terapung
- b. $1/9$ bagian es tenggelam
- c. $1/2$ bagian es tenggelam
- d. $8/9$ bagian es tenggelam
- e. **Es tenggelam seluruhnya**

27. Massa sesungguhnya dari sebuah benda adalah 300 gram . Jika ditimbang di dalam air massanya seolah-olah menjadi 225 gram dan jika ditimbang dalam suatu cairan lain massanya seolah-olah menjadi $112,5 \text{ gram}$. Jika diandaikan massa jenis air adalah 1 gram /cm^3 maka rapat cairan itu adalah...

- a. $0,83 \text{ gram/cm}^3$
- b. $1,20 \text{ gram/cm}^3$
- c. **$2,5 \text{ gram/cm}^3$**
- d. $2,67 \text{ gram/cm}^3$
- e. $3,00 \text{ gram/cm}^3$

28. Sepotong mata uang logam jika dicelupkan ke dalam fluida ke dalam fluida A dengan $\rho_a = 0,8 \text{ gram/cm}^3$ mengalami gaya ke atas sebesar F_A dan jika dicelupkan ke dalam fluida B dengan $\rho_b = 0,7 \text{ gram/cm}^3$ mengalami gaya Archimedes sebesar F_B perbandingan kedua gaya tersebut F_A/F_B bernilai...
- 8/14
 - 4/7
 - 7/6
 - 7/8
 - 8/7**
29. Sebuah benda terapung diatas permukaan air yang berlapiskan minyak dengan 50% volume benda berada didalam air, 30% volume benda berada didalam minyak dan sisanya berada diatas permukaan minyak. Jika massa jenis minyak $0,8 \text{ gram/cm}^3$ maka massa jenis benda tersebut adalah..... gram/cm^3
- 0,62
 - 0,68
 - 0,74**
 - 0,78
 - 0,82
30. Sebatang pipa kaca yang berisi udara, dimana ujung pipa bawah tertutup sedangkan ujung atas tertutup oleh air raksa yang tingginya 5 cm. jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, massa jenis air raksa 136 gr/cm^3 dan tekanan udara luar 76 cmHg . Tekanan udara di dalam kaca adalah....
- 0 cmHg
 - 15 cmHg
 - 76 cmHg
 - 81 cmHg**
 - 91 cmHg
31. Gaya sebesar 5 N pada pengisap yang kecil dari suatu pompa hidrolis dapat mengangkat beban yang beratnya 300 N pada pengisap yang besar. Jika pengisap yang kecil berpenampang 200 cm^2 , nilai luas penampang pengisap yang besar adalah....
- 12.500 cm^2
 - 12.000 cm^2**
 - 11.500 cm^2
 - 13.000 cm^2
 - 13.500 cm^2
32. Sebuah batu yang volumenya $0,5 \text{ m}^3$ tercelup seluruhnya ke dalam zat cair dengan massa jenis $1,5 \text{ g/cm}^3$. Jika percepatan gravitasi 10 ms^{-2} , gaya ke atas terhadap batu oleh air sebesar....

- a. 6.000 N
 b. 6.500 N
 c. 7.000 N
d. 7.500 N
 e. 8.000 N
33. Balok kayu sedang terapung di permukaan air dan volume bagian balok yang muncul di atas air sebesar 150 cm^3 . Jika massa jenis balok kayu adalah $0,6 \text{ g/cm}^3$ dan massa jenis air 1 g/cm^3 . massa balok kayu tersebut adalah...
- a. **0.225 kg**
 b. 0,215 kg
 c. 0,220 kg
 d. 0,200 kg
 e. 0,205 kg
34. Apabila sebuah kapal selam menyelam sedalam 100 m, besar tekanan yang dialami kapal selam tersebut adalah... (massa jenis air laut = $1,03 \text{ g/cm}^3$).
- a. $104 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
 b. $105 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
c. $103 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
 d. $102 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
 e. $101 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
35. Sebuah drum di isi bensin hingga penuh. bila massa jenis bensin $7,35 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ dan tinggi drum 1 m tekanan hidrostatis pada dasar drum adalah...
- a. **$7,35 \times 10^4 \text{ Pa}$**
 b. $7,34 \times 10^4 \text{ Pa}$
 c. $7,30 \times 10^4 \text{ Pa}$
- d. $7,33 \times 10^4 \text{ Pa}$
 e. $7,36 \times 10^4 \text{ Pa}$
36. Sebuah dongkrak hidrolik mempunyai luas penampang kecil 200 cm^2 dan luas penampang besar 5 dm^2 . besar gaya yang diperlukan agar dapat mengangkat mobil seberat 10 kN adalah...
- a. 24 kN
 b. 23 kN
 c. 22 kN
d. 25 kN
 e. 21 kN
37. Sebuah balok massa jenisnya 2.500 kg/m^3 dan ketika di udara beratnya 25 Newton. Jika massa jenis air 1000 kg/m^3 dan percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 berat balok di dalam air adalah....

- a. 25 N
b. 15 N
 c. 20 N
 d. 22 N
 e. 23 N
38. seekor ikan berada pada kedalaman 15 meter di bawah permukaan air. Jika massa jenis air 1000 kg/m^3 , percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 dan tekanan udara luar 10^5 N/m^2 , tekanan total yang dialami ikan adalah.....
- a. $2,4 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
 b. $2,2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
 c. $3,0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
 d. $2,3 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
e. $2,5 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
39. Untuk mengangkat sebuah mobil yang massanya 4 ton dipergunakan pompa hidrolik seperti bagan pada Gambar 1.2. Jika perbandingan diameter pengisap 1 dan 2 yang berbentuk silinder adalah 1 : 50, maka gaya yang diperlukan pada pengisap 1 adalah....
- a. 14 N
b. 16 N
 c. 12 N
 d. 18 N
 e. 15 N
40. Sebuah benda bervolume 400 cm^3 di masukkan ke dalam air dan berada dalam posisi melayang. Gaya apung yang dialami oleh benda tersebut adalah....
- a. 6 N
b. 4 N
 c. 3 N
 d. 8 N
 e. 2 N
41. Jika tekanan udara luar 1 atm dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, tekanan total di bawah permukaan danau pada ke dalaman 10 cm adalah...
- a. $1,023 \times 10^5 \text{ N/m}^2$**
 b. $1,022 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
 c. $1,021 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
 d. $1,025 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
 e. $1,020 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
42. Sebuah botol di isi air sampai dengan ketinggian 50 cm dari dasar botol. jika botol dilubangi 10 cm dari dasar botol, bila percepatan gravitasi bumi

10 m/s² dan dan massa jenis air 4200 kg/m³ tekanan hidrostatik pada lubang tersebut adalah.....

- a. 16.700 Pa
- b. 15.800 Pa
- c. 16.000 Pa
- d. 16.800 Pa**
- e. 16.600 Pa

43. Sebuah pengungkit hidrolik digunakan untuk mengangkat mobil. Udara bertekanan tinggi digunakan untuk menekan piston kecil yang memiliki jari-jari 5 cm. Tekanan yang diterima diteruskan oleh cairan didalam sistem tertutup ke piston besar yang memiliki jari-jari 15 cm jika mobil memiliki berat sebesar 13.300 N tekanan yang dihasilkan oleh udara bertekanan tinggi tersebut adalah...
- a. 186.000 Pa
 - b. 168.000 Pa
 - c. 180.000 Pa
 - d. 185.000 Pa
 - e. 188.000 Pa**
44. sebuah beban akan diangkat dengan menggunakan dongkrak hidrolik. Massa beban 64 ton di letakkan di atas penampang A seluas 0,5 m² dan penampang B luasnya 11/88 kali penampang A. Gaya yang harus di berikan agar beban dapat terangkat adalah....
- a. 60.000 N
 - b. 65.000 N
 - c. 70.000 N
 - d. 75.000 N
 - e. 80.000 N**
45. Didalam bejana yang berisia air mengapung segumpal es yang massa jenisnya 0,9 gr/cm³. Volume es yang tercelup ke dalam air 0,18 m³. Volume seluruh es adalah.... (massa jenis air 1 gr/cm³)
- a. **0,2 m³**
 - b. 0,25 m³
 - c. 0,3 m³
 - d. 0,41 m³
 - e. 0,5 m³
46. Balok yang tingginya 30 cm dan massa jenisnya 0,75 gr/cm³ mengapung di atas zat cair yang massa jenisnya 1,2 gr/cm³. Tinggi balok yang muncul ke permukaan air adalah..
- a. 5,85 cm
 - b. 9,75 cm

- c. **11,25 cm**
 d. 13 cm
 e. 15 cm
47. Sebuah kolam renang dalamnya 5,2 meter berisi penuh air ($\rho = 1 \text{ g/cm}^3$ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$). Tekanan hidrostatik suatu titik yang berada 40 cm di atas dasar kolam adalah...
- a. 35 kPa
 b. 40 kPa
 c. **48 kPa**
 d. 52 kPa
 e. 56 kPa
48. Sebuah kapal selam berada 20 m di bawah permukaan air laut ($\rho_{\text{air laut}} = 1050 \text{ kg/m}^3$). Jika tekanan atmosfer sama dengan tekanan hidrostatik air laut pada kedalaman 10 m dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka tekanan mutlak yang dialami kapal selam itu adalah
- a. 420.000 Pa
 b. 100.000 Pa
 c. **315.000 Pa**
 d. 425.000 Pa
 e. 841.000 Pa
49. Balok kayu berukuran $4 \times 10 \times 20 \text{ cm}^3$ dimasukkan kedalam gelas ukur berisi air. Ternyata kayu terapung dengan bagian yang tercelup/masuk ke dalam air memiliki volume 720 cm^3 . Dengan rapat air 1 gr/cm^3 rapat kayu itu adalah....
- a. $1,125 \text{ g/cm}^3$
 b. **$0,9 \text{ g/cm}^3$**
 c. $0,8 \text{ g/cm}^3$
 d. $8/9 \text{ g/cm}^3$
 e. $1/9 \text{ g/cm}^3$
50. Sepotong balok kayu mengapung diatas air dengan 75% volumenya tenggelam dalam air. Bila volume balok itu 5000 cm^3 , maka (dalam kilogram) massa balok kayu itu.....
- a. **3,75**
 b. 5,15
 c. 6,25
 d. 7,75
 e. 9,50

NAMA :

KELAS :

NISN :

NO. URUT :

LEMBAR JAWABAN PESERTA DIDIK

1.	A	B	C	D	E
2.	A	B	C	D	E
3.	A	B	C	D	E
4.	A	B	C	D	E
5.	A	B	C	D	E
6.	A	B	C	D	E
7.	A	B	C	D	E
8.	A	B	C	D	E
9.	A	B	C	D	E
10.	A	B	C	D	E
11.	A	B	C	D	E
12.	A	B	C	D	E
13.	A	B	C	D	E
14.	A	B	C	D	E
15.	A	B	C	D	E
16.	A	B	C	D	E
17.	A	B	C	D	E
18.	A	B	C	D	E
19.	A	B	C	D	E
20.	A	B	C	D	E

- SELAMAT MENGERJAKAN -

LAMPIRAN C. ANALISIS INSTRUMEN

C.1. Uji Validitas Instrumen Penelitian

C.2. Uji Realibilitas Instrumen Penelitian

C.3. Uji Indeks Kesukaran

C.4. Uji Validasi Instrumen Penelitian

Uji Validasi Instrumen Penelitian

$$\gamma_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

dengan:

- γ_{pbi} = Koefisien korelasi biserial
 M_p = Rerata skor dari subjek yang menjawab betul bagi item yang dicari validitasnya
 M_t = Rerata skor total
 S_t = Standar deviasi dari skor total
 p = Proporsi peserta didik yang menjawab benar
 $p = \frac{\text{banyaknya peserta didik yang benar}}{\text{jumlah seluruh peserta didik}}$
 q = Proporsi peserta didik yang menjawab salah
 ($q = 1 - p$)

Untuk validasi soal no 1 dari 70 soal yang telah diteskan kepada 28 peserta didik

a. Rata-rata peserta didik yang menjawab benar (M_p)

$$M_p = \frac{\text{jumlah skor peserta didik yang menjawab benar}}{\text{jumlah peserta didik yang menjawab benar}}$$

$$M_p = \frac{259}{10} = 25,9$$

b. Mean dari skor total (M_t)

$$M_t = \frac{\text{jumlah skor total}}{\text{jumlah responden}}$$

$$M_t = \frac{583}{28} = 20,82$$

c. Proporsi peserta didik yang menjawab benar

$$p = \frac{\text{banyaknya peserta didik yang benar}}{\text{jumlah seluruh peserta didik}}$$

$$p = \frac{10}{28} = 0,357$$

d. Proporsi peserta didik yang menjawab salah

$$q = 1 - p = 1 - 0,357 = 0,643$$

e. Standar deviasi (St)

$$s = \sqrt{\frac{(N)(\sum fX^2) - (\sum fX)^2}{N(N-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{(28)(13796) - (583)^2}{28(28-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{386288 - 339889}{28 \times 27}}$$

$$s = \sqrt{\frac{46399}{756}} = \sqrt{61,37} = 7,83$$

f. Menentukan koefisien biseral

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{s_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

$$r_{pbi} = \frac{25,9 - 20,82}{9,48} \sqrt{\frac{0,357}{0,643}}$$

$$r_{pbi} = \frac{5,08}{9,48} \sqrt{0,555}$$

$$r_{pbi} = 0,535$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $r_{hitung} = 0,535$ dan $r_{tabel} = 0,374$ dengan taraf signifikan 0,05 maka item dinyatakan valid karena $r_{pbi}(i) \geq r_{tabel}$

Untuk validasi soal no 1 dari 50 soal yang telah diteskan kepada 28 peserta didik

a. Rata-rata peserta didik yang menjawab benar (M_p)

$$M_p = \frac{\text{jumlah skor peserta didik yang menjawab benar}}{\text{jumlah peserta didik yang menjawab benar}}$$

$$M_p = \frac{471}{21} = 22,4$$

b. Mean dari skor total (M_t)

$$M_t = \frac{\text{jumlah skor total}}{\text{jumlah responden}}$$

$$M_t = \frac{583}{28} = 20,82$$

- c. Proporsi peserta didik yang menjawab benar

$$p = \frac{\text{banyaknya peserta didik yang benar}}{\text{jumlah seluruh peserta didik}}$$

$$p = \frac{21}{28} = 0,75$$

- d. Proporsi peserta didik yang menjawab salah

$$q = 1 - p = 1 - 0,75 = 0,25$$

- e. Standar deviasi (St)

$$s = \sqrt{\frac{(N)(\sum fX^2) - (\sum fX)^2}{N(N-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{(28)(13796) - (583)^2}{28(28-1)}}$$

$$s = \sqrt{\frac{386288 - 339889}{28 \times 27}}$$

$$s = \sqrt{\frac{46399}{756}} = \sqrt{61,37} = 7,83$$

- f. Menentukan koefisien biseral

$$\gamma_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

$$\gamma_{pbi} = \frac{22,4 - 20,82}{9,48} \sqrt{\frac{0,750}{0,250}}$$

$$\gamma_{pbi} = \frac{1,58}{9,48} \sqrt{3}$$

$$\gamma_{pbi} = 0,167 (1,73)$$

$$\gamma_{pbi} = 0,288$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $r_{hitung} = 0,288$ dan $r_{tabel} = 0,374$ dengan taraf signifikan 0,05 maka item dinyatakan drop karena $\gamma_{pbi}(i) < r_{tabel}$.

UJI REALIBILITAS INSTRUMEN PENELITIAN

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \Sigma pq}{S^2} \right)$$

$$\Sigma pq = 10,9502$$

$$n = 28$$

$$\text{Jumlah skor peserta didik } (\Sigma fX) = 583$$

$$\text{Jumlah kuadrat skor tiap peserta didik } (\Sigma fX^2) = 13976$$

a. Mencari varians

$$s^2 = \frac{(N)(\Sigma fX^2) - (\Sigma fX)^2}{N(N-1)}$$

$$s^2 = \frac{(28)(13976) - (583)^2}{28(28-1)}$$

$$s^2 = \frac{391328 - 339889}{28(27)}$$

$$s^2 = \frac{51439}{756} = 68,041$$

b. Mencari realibilitas (r)

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \Sigma pq}{S^2} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{28}{27} \right) \left(\frac{68,041 - 10,9502}{68,041} \right)$$

$$r_{11} = (1,037)(0,8390)$$

$$= 0,870$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai reliabilitas tes yaitu 0,870 dan berada pada rentang 0,800 – 1,000 sehingga dapat disimpulkan bahwa tes hasil belajar fisika peserta didik memiliki kategori reliabilitas tinggi.

Tabel 3.2 Kriteria Reliabilitas

No	Rentang Nilai	Kriteria
1	0,800 – 1,000	Tinggi
2	0,600 – 0,800	Cukup tinggi
3	0,400 – 0,700	Sedang
4	0,200 – 0,400	Rendah
5	0,000 – 0,200	Sangat rendah

UJI INDEKS KESUKARAN

$$I = \frac{B}{N}$$

Jumlah Peserta didik (N) = 28

Taraf kesukaran soal:

0 – 0,30 soal kategori sukar
 0,31 – 0,70 soal kategori sedang
 0,71 – 1,00 soal kategori mudah

NO SOAL	INDEKS	KATEGORI
1	0.357	Sedang
2	0.75	Mudah
3	0.5	Sedang
4	1.875	Sangat Mudah
5	0.679	Sedang
6	0.21	Sukar
7	0.429	Sedang
8	0.679	Sedang
9	0.607	Sedang
10	0.464	Sedang
11	0.429	Sedang
12	0.536	Sedang
13	0.714	Mudah
14	0.5	Sedang
15	0.464	Sedang
16	0.178	Sukar
17	0.429	Sedang
18	0.321	Sedang
19	0.643	Sedang
20	0.571	Sedang
21	0.250	Sedang
22	0.178	Sedang
23	0.286	Sukar
24	0.214	Sedang
25	0.429	Sedang

NO SOAL	INDEKS	KATEGORI
26	0.393	Sedang
27	0.429	Sedang
28	0.357	Sedang
29	0.5	Sedang
30	0.464	Sedang
31	0.464	Sedang
32	0.5	Sedang
33	0.536	Sedang
34	0.429	Sedang
35	0.178	Sedang
36	0.321	Sedang
37	0.571	Sedang
38	0.428	Sedang
39	0.429	Sedang
40	0.536	Sedang
41	0.286	Sedang
42	0.286	Sedang
43	0.571	Sedang
44	0.357	Sedang
45	0.428	Sedang
46	0.25	Sedang
47	0.214	sedang
48	0.25	Sedang
49	0.178	Sukar
50	0.107	Sukar

TOTAL = 21.973

Rata-rata Indeks Kesukaran = $\frac{21.973}{50} = 0.44$ (*Kategori Sedang*)

LAMPIRAN D. ANALISIS DATA

D.1. Skor Hasil Belajar *Post-Test*

D.2. Analisis Deskriptif *Post-Test*

D.3. Analisis Inferensial *Post-Test*

SKOR TES HASIL BELAJAR FISIKA KELAS EKSPERIMEN (POSTTEST)

No	Nama	Post-test
1	Abd. Wahab Hamka	13
2	Agum Primadana Sofyan	12
3	Alisa Ali	16
4	Alwiah M. Liong	10
5	Asysifaa Cahyah Apriliani A	17
6	Farhan Arfandy	13
7	Fatima hijrati	11
8	Karina Shinta Sahertian	19
9	M. Arban Pahlawan	10
10	M. Iqram Dewa Saputra	13
11	Muh Nur Fajri Jumari	11
12	Muhammad Haerul Kadri	17
13	Muhammad Naufal Amanulla	13
14	Nur Afni	15
15	Nur Fauziah	16
16	Nur Hanati M	12
17	Nur Qalbi	14
18	Nur Rezky	18
19	Nuralfira	14
20	Nurul Aisyah	16
21	Nurul Annisa Mutmainnah	17
22	Nurul Fatwa	14
23	Ridha Angraeni	17
24	Vinny Aprilia Wungow	10
25	Wahyuni	18
26	Wanda Afrianti	13
27	Aisyah Ramadhani Zen	17
28	Nyoman Tri Almayanti	15
29	Muh. Fadil Gaffar	9
30	Muhammad Ikhsan	10
31	Slamet Widodo	10
32	Khoiril Muzawir	9
33	Fatwa Hidayatullah	8

SKOR TES HASIL BELAJAR FISIKA KELAS KONTROL (POSTTEST)

No	Nama	Post-test
1	Ahmad Riswadhi	12
2	Al Muhajir	11
3	Anggi Amelia Hendrik	9
4	Aprilya Pratiwi Gatot	8
5	Bungalia Anggraini M	15
6	Cece Sucianti Syafitri	11
7	Christian	8
8	Citra Reskiyanti Nurul Nikmat	11
9	Galang Rahmadan M	9
10	Irianto Kande	8
11	Kurniati Syafitri	11
12	Megawati	15
13	Megawati R	9
14	Muh. Akbar Rizaldi	11
15	Muh. Adnansyach Amran	8
16	Muh. Alif Ranggong	13
17	Muh. Iqbal Rustan	9
18	Muh. King Abdul Azis	8
19	Muh. Yusril	9
20	Muhammad Ilham	14
21	Muhammad Iswan	7
22	Muhammad Yusran	10
23	Nur Fitriani	7
24	Nur Oliviani	12
25	Nuriksan	7
26	Nurul Izzah Ramadhani	14
27	Qorina Salsabila	7
28	Rafida Salima	10
29	Rahmat Riyadi Alam	9
30	Rahmawati	12
31	Riska Hana Sazidah Sahar	9
32	Sahrul	10
33	Sasrendra Sastro	10

ANALISIS STATISTIK DESKRIPTIF KELAS EKSPERIMEN

$$\begin{aligned}
 \text{Skor tertinggi} &= 19 \\
 \text{Skor terendah} &= 8 \\
 \text{Skor ideal} &= 15 \\
 \text{Skor rata-rata} &= 13,5 \\
 \text{Jumlah sampel (n)} &= 33 \\
 \text{Jumlah kelas interval (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\
 &= 1 + 3,3 \log 33 \\
 &= 1 + 3,3 (1,52) \\
 &= 1 + 5,01 \\
 &= 6,01 \\
 \text{Rentang data (R)} &= \text{Skor tertinggi} - \text{Skor terendah} \\
 &= 19 - 8 \\
 &= 11 \\
 \text{Panjang kelas} &= \frac{\text{Rentang data}}{\text{Jumlah kelas interval}} = \frac{R}{K} \\
 &= \frac{11}{6} = 1,83 \approx 2 \text{ (dibulatkan)}
 \end{aligned}$$

Tabel. Distribusi frekuensi pada *post-test*

Skor	fi	xi	Xi ²	fi.xi	fi. Xi ²
8 - 9	4	8,5	72,25	34	289
10 - 11	6	10,5	110,25	63	661,25
12 - 13	7	12,5	156,25	87,5	1093,75
14 - 15	5	14,5	210,25	72,5	1051,25
16 - 17	8	16,5	272,25	132	2178
18 - 19	3	18,5	342,25	55,5	1266,75
Jumlah	33	81	1166,5	444,5	6540,25

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata } (\bar{X}) &= \frac{\sum xifi}{\sum fi} \\
 &= \frac{444,5}{33} \\
 &= 13,46
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Standar deviasi (S)} &= \sqrt{\frac{\sum f_i X_i^2 - \frac{(\sum f_i X_i)^2}{n}}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{6540,25 - \frac{(444,5)^2}{33}}{33-1}} \\ &= \sqrt{\frac{6540,25 - 5987,28}{32}} \\ &= \sqrt{17,28} \\ &= 4,15\end{aligned}$$

ANALISIS STATISTIK INFERENSIAL HASIL BELAJAR

Kelas Interval	Batas Kelas	Z batas Kelas	Z tabel	Luas Z Tabel	O _i	E _i	(O _i -E _i) ² /E _i
1	2	3	4	5	6	7	8
	7,5	-1,43	0,0139				
8 - 9				0,0947	4	3,1251	0,2449
	9,5	-0,95	0,0808				
10 - 11				0,1481	6	4,8873	0,2533
	11,5	-0,47	0,2743				
12 - 13				0,1848	7	6,0984	0,1332
	13,5	0,01	0,5793				
14 - 15				0,1839	5	6,0687	0,1881
	15,5	0,49	0,8413				
16 - 17				0,1461	8	4,8213	2,0957
	17,5	0,97	0,9641				
18 - 19				0,0925	3	3,0525	0,009
	19,5	1,45	0,99953				
Jumlah					33		2,9242

Keterangan:

Kolom 1 : Kelas interval diperoleh dari skor terendah + panjang kelas, yaitu: $8 + 2 = 10 + 2 = 12$, dst. Sehingga ditulis 8-9, 10-11, dst

Kolom 2 : Batas kelas (BK) = $8 - 0,5 = 7,5$ (BK₁)

$$BK_2 = BK_1 + \text{panjang kelas} = 7,5 + 2 = 9,5$$

$$BK_3 = BK_2 + \text{panjang kelas} = 9,5 + 2 = 11,5$$

$$BK_4 = BK_3 + \text{panjang kelas} = 11,5 + 2 = 13,5$$

$$BK_5 = BK_4 + \text{panjang kelas} = 13,5 + 2 = 15,5$$

$$BK_6 = BK_5 + \text{panjang kelas} = 15,5 + 2 = 17,5$$

$$BK_7 = BK_6 + \text{panjang kelas} = 17,5 + 2 = 19,5$$

Kolom 3 : $Z_{\text{batas kelas}} = \frac{\text{Batas kelas} - \bar{X}}{S}$

$$Z_{BK_1} = \frac{7,5 - 13,5}{4,15} = -1,43$$

$$Z_{BK_5} = \frac{15,5 - 13,5}{4,15} = 0,49$$

$$Z_{BK_2} = \frac{9,5 - 13,5}{4,15} = -0,95$$

$$Z_{BK_6} = \frac{17,5 - 13,5}{4,15} = 0,97$$

$$Z_{BK_3} = \frac{11,5 - 13,5}{4,15} = -0,47$$

$$Z_{BK_7} = \frac{19,5 - 13,5}{4,15} = 1,45$$

$$Z_{BK_4} = \frac{13,5 - 13,5}{4,15} = 0,01$$

Kolom 4 : Z_{tabel} (menggunakan table Z)

Kolom 5 : Luas $Z_{tb_1} = Z_{-1,43} - Z_{-0,95}$

$$= 0,4236 - 0,3289$$

$$= 0,0947$$

Luas $Z_{tb_2} = Z_{-0,95} - Z_{-0,47}$

$$= 0,3289 - 0,1808$$

$$= 0,1481$$

Luas $Z_{tb_3} = Z_{-0,47} + Z_{0,01}$

$$= 0,1808 + 0,0040$$

$$= 0,1848$$

Luas $Z_{tb_4} = Z_{0,01} - Z_{0,49}$

$$= 0,0040 - 0,1879$$

$$= -0,1839$$

Luas $Z_{tb_5} = Z_{0,49} - Z_{0,97}$

$$= -0,1879 - 0,3340$$

$$= -0,1461$$

Luas $Z_{tb_6} = Z_{0,97} - Z_{1,45}$

$$= 0,3389 - 0,4265$$

$$= -0,0925$$

Kolom 6 : Frekuensi hasil pengamatan (O_i), yaitu banyaknya data yang termasuk pada suatu kelas interval.

Kolom 7 : Frekuensi harapan (E_i) = $n \times$ Luas Z_{tabel}

$$E_1 = 33 \times 0,0947 = 3,1251$$

$$E_5 = 33 \times 0,1461 = 4,8213$$

$$E_2 = 33 \times 0,1481 = 4,8873$$

$$E_6 = 33 \times 0,0925 = 3,0525$$

$$E_3 = 33 \times 0,1848 = 6,0984$$

$$E_4 = 33 \times 0,1839 = 6,0687$$

Kolom 8 : Nilai $X^2 = \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$

$$X_1^2 = \frac{(4 - 3,1251)^2}{3,1251} = 0,2449$$

$$X_2^2 = \frac{(6 - 4,8873)^2}{4,8873} = 0,2533$$

$$X_3^2 = \frac{(7 - 6,0984)^2}{6,0984} = 0,1332$$

$$X_4^2 = \frac{(5 - 6,0687)^2}{6,0687} = 0,1881$$

$$X_5^2 = \frac{(8 - 4,8213)^2}{4,8213} = 2,0957$$

$$X_6^2 = \frac{(3 - 3,0525)^2}{3,0525} = 0,009$$

$$X^2_{\text{hitung}} = 2,9242$$

Taraf signifikansi (α) = 0,05

$$dk = k - 3$$

$$= 6 - 3$$

$$= 3$$

$$\alpha = 0,05$$

$$\chi^2_{\text{tabel}} = \chi^2_{1-\alpha}(dk) = \chi^2_{(1-0,05)}(3)$$

$$= \chi^2_{(0,95)}(3)$$

$$\chi^2_{\text{tabel}} = 7,81.$$

Dari tabel pengujian normalitas diperoleh nilai $X^2_{\text{hitung}} = 2,92$ dan berdasarkan tabel distribusi Chi-kuadrat pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan $dk = 3$ diperoleh $X^2_{\text{tabel}} = 7,81$. Karena diperoleh nilai $X^2_{\text{hitung}} < X^2_{\text{tabel}}$, maka data berdistribusi normal.

ANALISIS STATISTIK DESKRIPTIF KELAS KONTROL

$$\begin{aligned}
 \text{Skor tertinggi} &= 15 \\
 \text{Skor terendah} &= 5 \\
 \text{Skor rata-rata} &= 10 \\
 \text{Jumlah sampel (n)} &= 33 \\
 \text{Jumlah kelas interval (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\
 &= 1 + 3,3 \log 33 \\
 &= 1 + 3,3 (1,52) \\
 &= 1 + 5,01 \\
 &= 6,01 \\
 \text{Rentang data (R)} &= \text{Skor tertinggi} - \text{Skor terendah} \\
 &= 15 - 5 \\
 &= 10 \\
 \text{Panjang kelas} &= \frac{\text{Rentang data}}{\text{Jumlah kelas interval}} = \frac{R}{K} \\
 &= \frac{10}{6} = 1,67 \approx 2 \text{ (dibulatkan)}
 \end{aligned}$$

Tabel. Distribusi frekuensi pada *post-test*

Skor	Fi	xi	xi^2	fi.xi	fi. xi^2
5 - 6	2	5,5	30,25	11	60,5
7 - 8	8	7,5	56,25	60	450
9 - 10	11	9,5	90,25	104,5	992,75
11 - 12	7	11,5	132,25	80,5	925,75
13 - 14	3	13,5	182,25	40,5	546,75
15 - 16	2	15,5	240,25	31	480,5
Jumlah	33	63	731,5	327,5	3456,25

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata } (\bar{X}) &= \frac{\sum xifi}{\sum fi} \\
 &= \frac{327,5}{33} \\
 &= 9,92 \approx 10
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Standar deviasi (S)} &= \sqrt{\frac{\sum f_i X_i^2 - \frac{(\sum f_i X_i)^2}{n}}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{3456,25 - \frac{(327,5)^2}{33}}{33-1}} \\ &= \sqrt{\frac{3456,25 - 3250,19}{32}} \\ &= \sqrt{6,44} \\ &= 2,54\end{aligned}$$

ANALISIS STATISTIK INFERENSIAL HASIL BELAJAR

Kelas Interval	Batas Kelas	Z batas Kelas	Z tabel	Luas Z Tabel	O _i	E _i	(O _i -E _i) ² /E _i
1	2	3	4	5	6	7	8
	4,5	-2,2	0,0139				
5 - 6				-0,0669	2	2,2077	0,02
	6,5	-1,4	0,0808				
7 - 8				-0,1935	8	6,3855	0,41
	8,5	-0,6	0,2743				
9 - 10				-0,305	11	10,065	0,09
	10,5	0,2	0,5793				
11 - 12				-0,262	7	8,646	0,31
	12,5	1,	0,8413				
13 - 14				-0,1228	3	4,0524	0,27
	14,5	1,8	0,9641				
15 - 16				-0,0312	2	1,0296	0,91
	16,5	2,6	0,99953				
Jumlah					33		2,01

Keterangan:

Kolom 1 : Kelas interval diperoleh dari skor terendah + panjang kelas, yaitu: $5 + 2 = 7 + 2 = 8$, dst. Sehingga ditulis 5-6, 7-8, dst

Kolom 2 : Batas kelas (BK) = $5 - 0,5 = 4,5$ (BK₁)

$$BK_2 = BK_1 + \text{panjang kelas} = 4,5 + 2 = 6,5$$

$$BK_3 = BK_2 + \text{panjang kelas} = 7,5 + 2 = 8,5$$

$$BK_4 = BK_3 + \text{panjang kelas} = 13,5 + 2 = 10,5$$

$$BK_5 = BK_4 + \text{panjang kelas} = 19,5 + 2 = 12,5$$

$$BK_6 = BK_5 + \text{panjang kelas} = 25,5 + 2 = 14,5$$

$$BK_7 = BK_6 + \text{panjang kelas} = 31,5 + 2 = 16,5$$

Kolom 3 : $Z_{\text{batas kelas}} = \frac{\text{Batas kelas} - \bar{X}}{S}$

$$Z_{BK_1} = \frac{4,5-10}{2,5} = -2,2$$

$$Z_{BK_4} = \frac{12,5-10}{2,5} = 1$$

$$Z_{BK_2} = \frac{6,5-10}{2,5} = -1,4$$

$$Z_{BK_5} = \frac{14,5-10}{2,5} = 1,8$$

$$Z_{BK_3} = \frac{8,5-10}{2,5} = -0,6$$

$$Z_{BK_6} = \frac{16,5-10}{2,5} = 2,6$$

$$Z_{BK_4} = \frac{10,5-10}{2,5} = 0,2$$

Kolom 4 : Z_{tabel} (menggunakan table Z)

Kolom 5 : Luas $Z_{tb_1} = Z_{-2,2} - Z_{-1,4}$

$$= 0,0319 - 0,0808$$

$$= -0,0669$$

Luas $Z_{tb_2} = Z_{-1,4} - Z_{-0,6}$

$$= 0,0808 - 0,2743$$

$$= -0,1935$$

Luas $Z_{tb_3} = Z_{-0,6} - Z_{0,2}$

$$= 0,2743 - 0,5793$$

$$= -0,305$$

Luas $Z_{tb_4} = Z_{0,2} - Z_1$

$$= 0,5793 - 0,8413$$

$$= -0,262$$

Luas $Z_{tb_5} = Z_1 - Z_{1,8}$

$$= 0,8413 - 0,9641$$

$$= -0,1228$$

Luas $Z_{tb_6} = Z_{1,8} - Z_{2,6}$

$$= 0,9641 - 0,9953$$

$$= -0,0312$$

Kolom 6 : Frekuensi hasil pengamatan (O_i), yaitu banyaknya data yang termasuk pada suatu kelas interval.

Kolom 7 : Frekuensi harapan (E_i) = $n \times$ Luas Z_{tabel}

$$E_1 = 33 \times 0,0669 = 2,2077$$

$$E_5 = 33 \times 0,1228 = 4,0524$$

$$E_2 = 33 \times 0,1935 = 6,3855$$

$$E_6 = 33 \times 0,0312 = 1,0296$$

$$E_3 = 33 \times 0,305 = 10,065$$

$$E_4 = 33 \times 0,262 = 8,646$$

Kolom 8 : Nilai $X^2 = \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$

$$X_1^2 = \frac{(2-2,2077)^2}{2,2077} = 0,02$$

$$X_2^2 = \frac{(8-6,3855)^2}{6,3855} = 0,41$$

$$X_3^2 = \frac{(11-10,06)^2}{10,06} = 0,09$$

$$X_4^2 = \frac{(7-8,646)^2}{8,646} = 0,31$$

$$X_5^2 = \frac{(3-4,0524)^2}{4,0524} = 0,27$$

$$X_6^2 = \frac{(2-1,0296)^2}{1,0296} = 0,91$$

X^2 hitung = 2,01

Taraf signifikansi (α) = 0,05

$$dk = k-3$$

$$= 6-3$$

$$= 3$$

$$\alpha = 0,05$$

$$\chi_{tabel}^2 = \chi_{1-\alpha}(dk) = \chi_{(1-0,05)}^2(3)$$

$$= \chi_{(0,95)}^2(3)$$

$$\chi_{tabel}^2 = 7,81$$

Dari tabel pengujian normalitas diperoleh nilai $X_{hitung}^2 = 2,01$ dan berdasarkan tabel distribusi Chi-kuadrat pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan $dk = 3$ diperoleh $X_{tabel}^2 = 7,81$. Karena diperoleh nilai $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2$, maka data berdistribusi normal.

UJI HIPOTESIS

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\frac{\sqrt{(n_1 - 1)s_1 + (n_2 - 1)s_2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$t_{hitung} = \frac{13,5 - 10}{\frac{\sqrt{(33 - 1)2,54 + (33 - 1)4,15 \left(\frac{1}{33} + \frac{1}{33}\right)}}{33 + 33 - 2}}$$

$$t_{hitung} = \frac{3,5}{\frac{\sqrt{(32)2,54 + (32)4,15(0,03)}}{64}}$$

$$t_{hitung} = \frac{3,5}{0,1}$$

$$t_{hitung} = 35$$

t_{tabel} :

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

$$= 33 + 33 - 2$$

$$= 64$$

Jadi $t_{tabel} = 2,36$

Dari hasil analisis diperoleh nilai $t_{hitung} = 35$ dan $t_{tabel} = 2,36$. Jadi dapat diketahui bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_1 diterima dan H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen (XI.MIA.2) dengan kelas kontrol (XI.MIA.3)

UJI HOMOGENITAS

NO	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	19	15	361	225	285
2	18	15	324	225	270
3	18	14	324	196	252
4	17	14	289	196	238
5	17	13	289	169	221
6	17	12	289	144	204
7	17	12	289	144	204
8	17	12	289	144	204
9	16	11	256	121	176
10	16	11	256	121	176
11	16	11	256	121	176
12	15	11	225	121	165
13	15	11	225	121	165
14	14	10	196	100	140
15	14	10	196	100	140
16	14	10	196	100	140
17	13	10	169	100	130
18	13	9	169	81	117
19	13	9	169	81	117
20	13	9	169	81	117
21	13	9	169	81	117
22	12	9	144	81	108
23	12	9	144	81	108
24	11	9	121	81	99
25	11	8	121	64	88
26	10	8	100	64	80
27	10	8	100	64	80
28	10	8	100	64	80
29	10	8	100	64	80
30	10	7	100	49	70
31	9	7	81	49	63
JUMLAH	430	319	6216	3343	4610

$$S_x^2 = \sqrt{\frac{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}} \quad S_y^2 = \sqrt{\frac{n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2}{n(n-1)}}$$

$$F = \frac{S_{\text{besar}}}{S_{\text{kecil}}}$$

$$(1) S_x^2 = \sqrt{\frac{33 \cdot 6216 - (430)^2}{33(33-1)}}$$

$$S_x^2 = \sqrt{\frac{205128 - 184900}{1056}}$$

$$S_x^2 = \sqrt{19,15}$$

$$S_x^2 = 4,37$$

$$(2) S_y^2 = \sqrt{\frac{33 \cdot 3343 - (319)^2}{33(33-1)}}$$

$$S_y^2 = \sqrt{\frac{110319 - 101761}{1056}}$$

$$S_y^2 = \sqrt{8,10}$$

$$S_y^2 = 2,84$$

$$(3) F = \frac{S_{\text{besar}}}{S_{\text{kecil}}}$$

$$F = \frac{4,37}{2,84}$$

$$F = 1,53$$

$$F \text{ tabel} = 1,84$$

LAMPIRAN E : DAFTAR HADIR DAN DOKUMENTASI

E.1. DAFTAR HADIR

E.2. DOKUMENTASI

DAFTAR KEHADIRAN PESERTA DIDIK

KELAS : XI. MIA. 2

SEMESTER : GANJIL

NO	NAMA	BULAN OKTOBER DAN NOVEMBER 2017									JUMLAH		
		18/10	24/10	25/10	31/10	1/11	7/11	8/11	14/11	15/11	S	I	A
1	ABD. WAHAB HAMKA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
2	AGUM PRIMADANA SOFYAN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
3	ALISA ALI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	S	1		
4	ALWIAH M. LIONG	S	S	S	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3		
5	ASYSIFAA CAHYAH APRILIANI A	i	i	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		2	
6	FARHAN ARFANDY	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
7	FATIMA HIJRATI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
8	KARINA SHINTA SAHERTIAN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
9	M. ARBAN PAHLAWAN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
10	M. IQRAM DEWA SAPUTRA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
11	MUH NUR FAJRI JUMARI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
12	MUHAMMAD HAERUL KADRI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
13	MUHAMMAD NAUFAL AMANULLA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
14	NUR AFNI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
15	NUR FAUZIAH	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
16	NUR HANATI M	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	i		1	
17	NUR QALBI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
18	NUR REZKY	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	S	1		
19	NURALFIRA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
20	NURUL AISYAH	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
21	NURUL ANNISA MUTMAINNAH	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
22	NURUL FATWA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
23	RIDHA ANGRAENI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
24	VINNY APRILIA WUNGOW	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
25	WAHYUNI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
26	WANDA AFRIANTI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			

27	AISYAH RAMADHANI ZEN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
28	NYOMAN TRI ALMAYANTI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
29	MUH. FADIL GAFFAR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
30	MUHAMMAD IKHSAN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
31	SLAMET WIDODO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
32	KHOIRIL MUZAWIR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
33	FATWA HIDAYATULLAH	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			

Makassar, 2017

Mahasiswa Peneliti

Fahruddin Muin
NIM : 10539109913

DOKUMENTASI



LAMPIRAN F : PERSURATAN



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

PERMOHONAN JUDUL SKRIPSI

Yang terhormat,
Dekan Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Unismuh Makassar
Di-
Makassar
Assalamu Alaikum Wr. Wb

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fahrudin Muin
No. Stambuk : 10539109913
Program Studi : Pendidikan Fisika
Jumlah SKS yang telah lulus : 143 SKS
Indeks prestasi saat ini : 3,51

Dengan ini mengajukan judul skripsi untuk mendapatkan persetujuan yaitu:

Alternatif I : Pengaruh pembelajaran eksperimen fisika dengan metode Discovery terhadap hasil belajar fisika siswa SMA

Alternatif II : Penerapan Model pembelajaran inquiri dengan metode pictorial Riddle untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa

Alternatif III : Pengaruh pemberian eksperimen- demonstrasi dalam pengajaran fisika terhadap minat dan hasil belajar

Atas terkabulnya permohonan ini diucapkan terima kasih.

Makassar, April 2017
Yang Memohon,

Fahrudin Muin

Alternatif Dosen Pembimbing :

- I.
 1. Dr. Hj. Bunga Dara Anies, M.Ed.
 - 2.
 - 3.
- II.
 1. Nurlina, Ssi, M.Pd.
 - 2.
 - 3.

leanni burmis

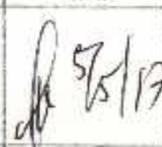
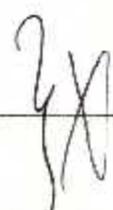
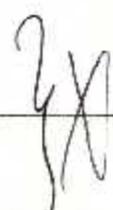


بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

PERSETUJUAN JUDUL

Usulan Judul Proposal yang diajukan oleh saudara:

Nama : Fahrudin Muin
Stambuk : 10539 1099 13
Program Studi : Pendidikan Fisika

No	Judul	Diterima	Ditolak	Paraf
1	Pengaruh Metode Pembelajaran Discovery Learning Berbasis Simulasi terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Penerapan Model Pembelajaran Inquiry dengan Metode Pictorial Riddle untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Pengaruh Pemberian Eksperimen-Demonstrasi dalam Pembelajaran Fisika terhadap Minat dan Hasil Belajar	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Setelah diperiksa/diteliti telah memenuhi persyaratan untuk diproses. Adapun Pembimbing/Konsultan yang diusulkan untuk dipertimbangkan oleh Bapak Dekan/Wakil Dekan I adalah:

Pembimbing : 1. Dr. Hj. Bunga Dara Amien, M.
2. Nurlina, S.Si., M.Pd

Makassar, 17 April 2017

Ketua Prodi,


Nurlina, S.Si., M.Pd
NBM. 991 339



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

BERITA ACARA UJIAN PROPOSAL

Pada hari ini Selasa Tanggal 20 Dzul - Qa'dah 1438 H bertepatan tanggal 22 / Agustus 2017 M bertempat diruang Mini Hall Fkip kampus Universitas Muhammadiyah Makassar, telah dilaksanakan seminar Proposal Skripsi yang berjudul : Pengaruh model pembelajaran Discovery Learning berbasis Simulasi terhadap hasil belajar fisika siswa SMAN 14 Makassar

Dari Mahasiswa :

Nama : Fahrudin Muin
 Stambuk/NIM : 10539109913
 Jurusan : Pendidikan Fisika
 Moderator : Riskawati, s.pd., m.pd
 Hasil Seminar :
 Alamat/Telp : aln. Nipa - Nipa. Antang / 085396439321

Dengan penjelasan sebagai berikut :

.....

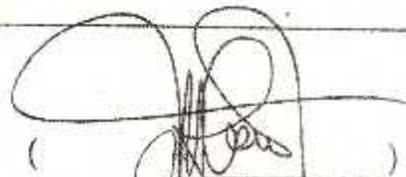
Disetujui

Penanggung I : Dr. H. Ahmad Yani, M.Si

Penanggung II : Dr. Ho Bunga Dara Amiri, M.Ed

Penanggung III : Nurlina, S.Si., M.pd

Penanggung IV : Riskawati, S.pd., M.pd

()
 ()
 ()

Makassar, 20...





SURAT KETERANGAN PERBAIKAN UJIAN PROPOSAL

Berdasarkan hasil ujian

Nama : Fahrudin Muin
Nim : 10539 1099 13
Program Studi : Pendidikan Fisika
Judul : Pengaruh Penggunaan Simulasi Komputer Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 14 Makassar

Oleh tim penguji, harus dilakukan perbaikan-perbaikan. Perbaikan tersebut dilakukan dan telah disetujui oleh tim penguji.

No	Tim Penguji	Disetujui tanggal	Tanda tangan
1.	Dr. H. Ahmad Yani., M.Si	06/09/2017	
2.	Dr. Hj. Bunga Dara Amin, M.Ed	07/09/2017	
3.	Nurlina, S.Si., M.Pd	11/09/2017	
4.	Riskawati, S.Pd., M.Pd	06/09/2017	

Makassar, September 2017

Mengetahui;

Kefua Prodi
Pendidikan Fisika

Nurlina, S.Si., M.Pd
NIDN. 0923078201



**PUSAT PENGEMBANGAN SAINS DAN PENDIDIKAN
FMIPA UNM MAKASSAR**

Alamat: Jl. Daeng Tata Kampus UNM Parangtambung Makassar, Prodi Pendidikan IPA

SURAT KETERANGAN VALIDASI

No: 149/ P2SP/ X/ 2017

Yang bertanda tangan di bawah ini, penanggung jawab Pusat Pengembangan Sains dan Pendidikan FMIPA UNM dengan ini menerangkan bahwa Instrumen Penelitian (RPP, LKPD dan Instrumen) yang diajukan oleh:

Nama : **Fahrudin Muin**

NIM : **10539109913**

dan setelah divalidasi isi dan konstruk oleh Tim Validator, maka dinyatakan valid untuk digunakan dalam penelitiannya dengan judul:

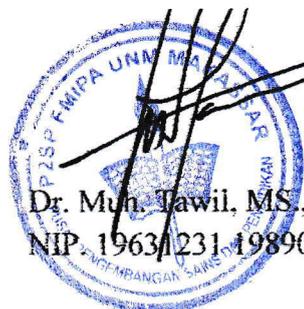
**Pengaruh Penggunaan Simulasi Komputer Terhadap Hasil Belajar Fisika
Peserta Didik Kelas XI SMAN 14 Makassar**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sesuai keperluan.

Makassar, 24 Oktober 2017

Koordinator,

P2SP FMIPA UNM



Dr. Mun. Jawil, MS., M.Pd
NIP. 1963/1231-198903 1 377



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
BIDANG PENYELENGGARAAN PELAYANAN PERIZINAN

Nomor : 15242/S.01P/P2T/10/2017
Lampiran : -
Perihal : Izin Penelitian

KepadaYth.
Kepala Dinas Pendidikan Prov. Sulsel

di-
Tempat

Berdasarkan surat Ketua LP3M UNISMUH Makassar Nomor : 2345/Izn-05/C.4-VIII/X/37/2017 tanggal 17 Oktober 2017 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

Nama : **FAHRUDDIN MUIN**
Nomor Pokok : 10539109913
Program Studi : Pend. Fisika
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa(S1)
Alamat : Jl. Sultan Alauddin No. 259, Makassar

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka penyusunan Skripsi, dengan judul :

**" PENGARUH PENGGUNAAN SIMULASI KOMPUTER TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK
KELAS XI SMA NEGERI 14 MAKASSAR "**

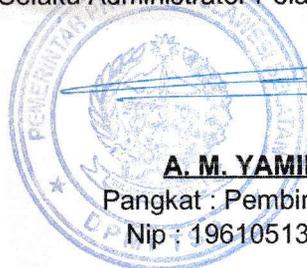
Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. **21 Oktober s/d 21 Desember 2017**

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami **menyetujui** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada tanggal : 18 Oktober 2017

A.n. GUBERNUR SULAWESI SELATAN
KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU
PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN
Selaku Administrator Pelayanan Perizinan Terpadu



A. M. YAMIN, SE., MS.

Pangkat : Pembina Utama Madya

Nip : 19610513 199002 1 002

Tembusan Yth

1. Ketua LP3M UNISMUH Makassar di Makassar;
2. *Pertinggal.*



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENDIDIKAN

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea Telepon 586083., Fax.584959
MAKASSAR 90245

Makassar, 23 Oktober 2017

Nomor : 070 / 1099 - FAS.3/DISDIK
Lampiran : -
Hal : Izin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala SMAN 14 Makassar
di
Tempat

Dengan hormat,

Berdasarkan surat Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Prov. Sulsel Nomor 15242/S.01P/P2T/10/2017 Tanggal 18 Oktober 2017 perihal Izin Penelitian oleh mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : **FAHRUDDIN MUIN**
Nomor Pokok : 10539 1099 13
Program Studi : Pend. Fisika
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa (S1)
Alamat : Jl. Sultan Alauddin No.259, Makassar

Yang bersangkutan bermaksud untuk melakukan penelitian di SMA Negeri 14 Makassar dalam rangka penyusunan Skripsi, dengan judul :

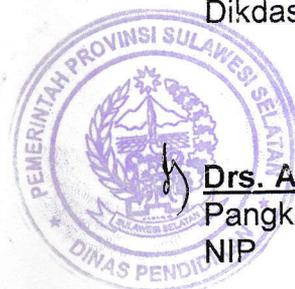
“ PENGARUH PENGGUNAAN SIMULASI KOMPUTER TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS XI SMA NEGERI 14 MAKASSAR ”

Waktu Pelaksanaan : 21 Oktober s.d 21 Desember 2017

Pada prinsipnya kami menerima dan menyetujui kegiatan tersebut, sepanjang tidak bertentangan dengan ketentuan dan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

a.n **KEPALA DINAS PENDIDIKAN**
Kepala Bidang Fasilitas Paud,
Dikdas, Dikmas Dan Dikti



Drs. AHMAD FARUMBIAN, M.Pd
Pangkat: Pembina Tk. I
NIP : 196008291 198710 1 002

Tembusan :

1. Kepala Dinas Pendidikan Provinsi Sulawesi Selatan (sebagai laporan);
2. Peringgal.



PEMERINTAH KOTA MAKASSAR
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 14 MAKASSAR



Alamat : Jl. Baji Minasa No. 9 ☎ 0411- 854 461 Makassar 90126
Website : <http://sman14mks.sch.id> Email : smaneg_14@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 429/07/SMA N. 14 / 1 / 2018

Yang bertandatangan di bawah ini, An. Kepala SMA Negeri 14 Makassar menerangkan bahwa:

Nama : **FAHRUDDIN MUIN**
Nim : 10539 1099 13
Program Studi : Pendidikan Fisika
Jenis Kelamin : Laki-laki
Fakultas : FKIP Unismuh Makassar

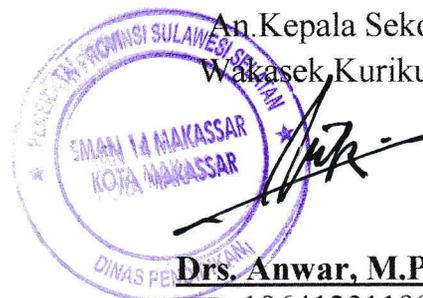
Yang bersangkutan telah selesai mengadakan penelitian di SMA Negeri 14 Makassar pada tanggal 23 Oktober 2017 s/d 22 November 2017, berdasarkan surat Dinas Pendidikan Provinsi Sulawesi Selatan Nomor : 070/1047/FAS.3/DISDIK Tanggal 23 Oktober 2017, untuk menyelesaikan Studi Program Sarjana (S1) dengan judul skripsi :

**PENGARUH PENGGUNAAN SIMULASI KOMPUTER TERHADAP HASIL BELAJAR
FISIKA PESERTA DIDIK SMA NEGERI 14 MAKASSAR.**

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenar-brnarnya dan dapat digunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatian dan kerjasamanya di ucapkan banyak terimakasih.

Makassar, Januari 2018

An. Kepala Sekolah
Wakasek Kurikulum



Drs. Anwar, M.Pd

NIP: 19641231199803 1190



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar Telp. 866772

DAFTAR HADIR PENELITIAN

Nama Mahasiswa : Fahrudin Muin

Nim : 10539 1099 13

Judul Penelitian : **Pengaruh Penggunaan Simulasi Komputer Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 14 Makassar**

Pelaksanaan Kegiatan Penelitian:

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf Guru Kelas
1.	Senin / 23 Oktober 2017	Pemasukan surat izin penelitian	
2.	Selasa / 24 Oktober 2017	Melakukan Observasi di kelas dan perkenalan	
3.	Rabu / 25 Oktober 2017	Proses belajar mengajar: Materi fluida	
4.	Selasa / 31 Oktober 2017	Proses belajar mengajar: Materi tekanan hidrostatik	
5.	Rabu / 1 November 2017	Proses belajar mengajar: Materi tekanan hidrostatik (Simulasi Komputer)	
5.	Selasa / 7 November 2017	Proses belajar mengajar: Materi Hukum Pascal	
6.	Rabu / 8 November 2017	Proses belajar mengajar: Materi Hukum Pascal (Simulasi Komputer)	
7.	Selasa / 14 November 2017	Proses belajar mengajar: Materi Hukum Archimedes	
8.	Rabu / 15 November 2017	Proses belajar mengajar: Materi Hukum Archimedes (Simulasi Komputer)	
9.	Selasa / 21 November 2017	Proses belajar mengajar : Materi Hukum Stokes	



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar Telp. 866772

10.	Rabu / 22 November 2017	Pelaksanaan <i>Post-test</i>	
-----	----------------------------	------------------------------	--

Makassar, 23 November 2017





KARTU KONTROL SKRIPSI
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FKIP UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

Nama Mahasiswa : Fahrudin Muin

NIM : 10539109913

Pembimbing 1 : Dr. Hj. Bunga Dara Amin, M.Ed

Pembimbing 2 : Nurlina, S.Si., M.Pd

No.	Materi Bimbingan	PEMBIMBING 1		PEMBIMBING 2	
		Tanggal	Paraf	Tanggal	Paraf
A. PENYUSUNAN LAPORAN					
1	Ide Penelitian	02/05/2017		31/5/2017	
2	Kajian Teori Pendukung	07/05/2017		08/05/2017	
3	Metode Penelitian	09/05/2017		10/05/2017	
4	Persetujuan Seminar	30/05/2017		19/06/2017	
B. PELAKSANAAN PENELITIAN					
1	Instrumen Penelitian	07/12/2017		8/1/18	
2	Prosedur Penelitian	07/12/2017		14/1/18	
3	Analisis Data	14/12/2017		16/1/18	
4	Hasil dan Pembahasan	21/12/2017		16/1/18	
5	Kesimpulan	22/12/2017		16/1/18	
C. PERSIAPAN UJIAN SKRIPSI					
1	Persiapan Ujian Skripsi	22/12/2017		16/1/18	

Mengetahui,
Ketua Prodi
Pendidikan Fisika

Nurlina, S.Si., M.Pd
NBM: 991 339

RIWAYAT HIDUP



Fahrudin Muin, lahir pada senin tanggal 10 April 1995 tepatnya di Kelurahan Olo-Oloho Kecamatan Pakue Kabupaten Kolaka Utara, merupakan anak ketiga dari empat bersaudara yang merupakan buah kasih sayang/hati dari pasangan Abd Muin (Alm) dan Maryam.

Penulis pertama kali menempuh pendidikan pada bangku sekolah dasar pada SDN 1 Olo-Oloho Tahun 2001 dan tamat pada tahun 2007. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Pakue dan tamat pada tahun 2010. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Pakue pada tahun 2010 dan tamat pada tahun 2013. Pada tahun yang sama Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar Program Strata Satu (S1). Penulis sangat bersyukur diberi kesempatan oleh Allah SWT bisa menimba ilmu yang merupakan bekal di masa depan. Saat ini penulis berharap dapat mengamalkan ilmu yang telah diperoleh dengan baik dan membahagiakan orang tua serta berusaha menjadi manusia yang berguna bagi agama, keluarga, masyarakat, bangsa dan negara.