

**PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN
PHET SIMULATION TERHADAP HASIL BELAJAR
PESERTA DIDIK PADA MATERI FLUIDA
STATIS KELAS XI DI SMAN 1
ARONGAN LAMBALEK**

SKRIPSI

Diajukan Oleh

KHAIRUN NISA

NIM. 140204099

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2019 M/1440 H**

**PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN *PHET*
SIMULATION TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA
DIDIK PADA MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI
DI SMAN I ARONGAN LAMBALEK**

SKRIPSI

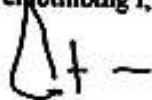
**Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Beban Studi Program Sarjana S-1
Dalam Ilmu Tarbiyah**

Oleh:

**KHAIRUN NISA
NIM.140204030
Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Jurusan Pendidikan Fisika**

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



**Muliadi Kurdi, M.Ag
NIP. 197210152007101003**

Pembimbing II,



**Fera Annisa, M.Sc
NIDN. 2005018703**

**PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN *PHET*
SIMULATION TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA
DIDIK PADA MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI
DI SMAN 1 ARONGAN LAMBALEK**

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima sebagai Salah Satu program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Pada Hari/Tanggal:

Senin, 28 Januari 2019 M
22 Jumadil Awal 1440 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua

Muliadi, M.Ag
NIP.197210152007101003

Sekretaris,

Rahmati, M.Pd
NIDN.2012058703

Penguji I

Fera Annisa, M.Sc
NIDN.2005018703

Penguji II

Muhammad Nasir, M.Si
NIP.199001122018011001



Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam, Banda Aceh

Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag
NIP. 195903091989031001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khairun Nisa
Nim : 140204099
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Pbet Simulation Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Fluida Statis Kelas XI di SMAN 1 Arongan Lambalek

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain dan mampu mempertanggung jawabkan atas karya ini.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggung jawabkan atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 28 Januari 2018

Yang menyatakan,




Khairun Nisa
140204099

ABSTRAK

Nama : Khairun Nisa
NIM : 140204099
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan /Pendidikan Fisika
Judul : Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran *PhET Simulation* terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Fluida Statis Kelas XI di SMA Negeri 1 Arongan Lambalek
Tanggal Sidang : 24 Januari 2019
Tebal Skripsi : 64 halaman
Pembimbing I : Muliadi Kurdi, M.Ag
Pembimbing II : Fera Annisa, M.Sc
Kata Kunci : *Phet Simulation*, Hasil Belajar, Fluida Statis

Proses belajar mengajar yang dilakukan di SMA Negeri 1 Arongan Lambalek saat ini kurang memberikan hasil yang maksimal, hal ini disebabkan karena kurangnya penggunaan media pembelajaran terhadap materi yang diajarkan. Maka perlu adanya media pembelajaran yang mendukung kegiatan pembelajaran. Salah satunya dengan penggunaan media pembelajaran *PhET Simulation*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya pengaruh penggunaan media pembelajaran *PhET Simulation* terhadap hasil belajar peserta didik. Penelitian ini merupakan penelitian *Quasi Eksperimen* yang melibatkan kelas eksperimen (XI.IPA.1) dan kelas kontrol (XI.IPA.2). Data dikumpulkan melalui soal tes. Data hasil tes dianalisis dengan menggunakan rumus uji t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penggunaan media *PhET Simulation* didapat $t_{hitung} 3,49 > t_{tabel} 1,67$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh penggunaan media pembelajaran *PhET Simulation* terhadap hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis di SMAN 1 Arongan Lambalek.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah segala puji serta syukur dipersembahkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada hambanya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran *PhET Simulation* Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Fluida Statis Kelas XI di SMA Negeri 1 Arongan Lambalek”**.

Shalawat dan salam senantiasa disanjungkan ke pangkuan alam Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari alam jahiliah ke alam yang islamiah dan penuh dengan ilmu pengetahuan, sebagaimana yang kita rasakan sekarang ini.

Upaya penulisan skripsi ini merupakan salah satu tugas dan syarat yang harus ditempuh oleh setiap mahasiswa yang hendak menyelesaikan program S-1 untuk meraih gelar sarjana pendidikan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Pada awal program perkuliahan sampai pada tahap penyelesaian skripsi ini tentu tidak akan tercapai apabila tidak ada bantuan dari semua pihak baik moril maupun material. Oleh karena itu, melalui kata pengantar penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, Bapak dan Ibu pembantu Dekan serta karyawan di lingkungan FTK UIN Ar-Raniry yang telah membantu penulis untuk mengadakan penelitian dalam menyelesaikan

skripsi ini.

2. Ibu Misbahul Jannah, M.Pd., Ph.D selaku Ketua Prodi Pendidikan Fisika yang telah memberikan bimbingan, arahan serta memotivasi selama peneliti menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Marzuki, M.Si selaku Penasehat Akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam pemilihan judul skripsi ini.
4. Bapak Muliadi Kurdi, M.Ag selaku pembimbing I dan Ibu Fera Annisa, M.Sc selaku pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktu, pikiran serta tenaganya dalam membimbing sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Bapak Drs. Muhammad Yusuf selaku Kepala Sekolah SMAN 1 Arongan Lambalek dan seluruh dewan guru khususnya guru bidang studi fisika Ibu Roudhiatur Rahmi, S.Pd dan siswa-siswi kelas XI SMAN 1 Arongan Lambalek yang sudah banyak membantu dan telah memberi izin kepada penulis untuk mengadakan penelitian yang diperlukan dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini.
6. Orang tua tercinta Bapak Umar dan Ibu Raihana yang telah memberikan dorongan dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Sahabat tercinta yang telah banyak membantu dan teman-teman seperjuangan mahasiswa/i pendidikan fisika leting 2014 yang telah bekerja sama dan belajar bersama dalam menempuh pendidikan.

Mudah-mudahan atas partisipasinya dan motivasi yang sudah diberikan semoga menjadi amal kebaikan dan mendapat pahala yang setimpal di sisi Allah SWT. Penulis sepenuhnya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari

kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan ilmu penulis, oleh karena itu penulis mengharapkan kritikan dan saran dari semua pihak yang sifatnya membangun demi kesempurnaan penulis di masa yang akan datang. Dengan harapan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua. Akhirnya kepada Allah SWT meminta pertolongan mudah-mudahan semua selalu dalam lindungan Nya. Amin Ya Rabbal'alam.

Banda Aceh, 20 Desember 2018

Penulis

Khairun Nisa

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 : <i>Homepage Website PhET</i>	11
Gambar 2.2 : Prinsip Kerja Dongkrak Hidrolik.....	21
Gambar 2.3 : Zat Cair dianggap Tersusun atas Lapisan-Lapisan Air	23
Gambar 2.4 : Benda dalam Air	24
Gambar 2.5 : Tiga Keadaan Benda dalam Air	25
Gambar 4.1 : Grafik Nilai Rata-Rata Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel.3.1 : Rancangan Penelitian.....	26
Tabel 4.1 : Data <i>Pre-test</i> dan <i>Posttest</i> Pada Kelas Kontrol.....	33
Tabel 4.2 : Data <i>Pre-test</i> dan <i>Posttest</i> Pada Kelas Eksperimen.....	34
Tabel 4.3 : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest Kontrol</i>	36
Tabel 4.4 : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest Eksperimen</i>	38
Tabel 4.5 : Uji Normalitas Data Nilai <i>Pretest Kontrol</i>	40
Tabel 4.6 : Tabel Kurva Normal dari 0 S/D Z	41
Tabel 4.7 : Uji Normalitas Data Nilai <i>Pre-test</i> Esperimen	42
Tabel 4.8 : Tabel Kurva Normal dari 0 S/D Z	43
Tabel 4.9 : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-test</i> Kontrol	47
Tabel 4.10 : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-test</i> Eksperimen.....	49
Tabel 4.11 : Uji Normalitas Data Nilai <i>Post-test</i> kelas Kontrol	50
Tabel 4.12 : Tabel Kurva Normal dari 0 S/D Z	52
Tabel 4.13 : Uji Normalitas Data Nilai <i>Post-test</i> kelas Eksperimen.....	53
Tabel 4.14 : Tabel Kurva Normal dari 0 S/D Z	54

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry	65
Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry	66
Lampiran 3 : Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan Aceh	67
Lampiran 4 : Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian dari Kepala Sekolah SMAN 1 Arongan Lambalek	68
Lampiran 5 : Rencana Pelaksanaa Pembelajaran (RPP).....	69
Lampiran 6 : LKPD I	93
Lampiran 7 : LKPD II.....	96
Lampiran 8 : Soal <i>Pre-test</i>	99
Lampiran 9 : Soal <i>Post-test</i>	105
Lampiran 10 : Kisi-Kisi Soal dan Kunci Jawaban.....	111
Lampiran 11 : Foto Penelitian.....	120
Lampiran 12 : Lembar Validitas Instrumen.....	122
Lampiran 13 : Daftar Tabel Distribusi Z.....	134
Lampiran 14 : Daftar Tabel Distribusi F.....	135
Lampiran 15 : Daftar Tabel Distribusi t.....	139
Lampiran 16 : Daftar Riwayat Hidup.....	140

DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN SIDANG	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar belakang masalah.....	1
B. Rumusan masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Hipotesis.....	5
F. Batasan Masalah.....	5
G. Definisi Operasional.....	5
BAB II LANDASAN TEORITIS.....	8
A. Media Pembelajaran.....	8
B. Media <i>PhET Simulation (Physics Education Technology)</i>	10
C. Belajar dan Hasil Belajar.....	14
D. Pengaruh Media <i>PhET Simulation</i> Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik	19
E. Materi Pokok Fluida Statis.....	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	26
B. Tempat dan Waktu Penelitian	27
C. Populasi dan Sampel Penelitian	27
D. Instrumen Pengumpulan Data.....	28
E. Teknik Pengumpulan Data.....	28
F. Teknik Analisis Data.....	29

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	33
A. Hasil Penelitian	33
B. Pembahasan.....	58
BAB V PENUTUP	61
A. Kesimpulan.....	61
B. Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN-LAMPIRAN	65
RIWAYAT HIDUP	143

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan segala upaya yang direncanakan untuk mempengaruhi orang lain baik individu, kelompok, atau masyarakat sehingga mereka melakukan apa yang diharapkan oleh pelaku pendidikan.¹ Proses pendidikan dalam pelaksanaannya akan memberikan sejumlah isi pengajaran yang telah disusun sedemikian rupa sehingga pengalaman belajar dapat diperoleh peserta didik dari pendidik, media pembelajaran maupun metode yang diajarkan. Dengan demikian pendidik memerlukan faktor-faktor pendukung dalam pelaksanaan proses belajar. Selain penguasaan materi, seorang pendidik juga dituntut untuk memiliki keterampilan dalam menyampaikan materi yang diberikan, salah satu mata pelajaran yang memerlukan penguasaan konsep yang baik dari pendidik ialah fisika.

Fisika adalah ilmu pengetahuan yang paling mendasar, karena berhubungan dengan perilaku dan struktur benda.² Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA). Mempelajari fisika dapat menumbuhkan kemampuan berpikir peserta didik yang berguna untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

¹ Soekidjo Notoatmodjo, *Pendidikan dan Perilaku Kesehatan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2003) h. 16

² Douglas C. Giancoli, *Fisika Edisi Ke-5 Jilid I*, (Jakarta : Erlangga, 2009), h. 22

Pengajaran fisika di sekolah masih menekankan konsep-konsep fisika yang identik dengan persamaan dan rumus matematis. Banyaknya rumus dalam fisika menyebabkan peserta didik menganggap bahwa fisika adalah mata pelajaran yang sulit untuk dipelajari.

Berdasarkan wawancara dengan pendidik fisika di SMA Negeri 1 Arongan Lambalek, terlihat bahwa proses belajar mengajar yang dilakukan saat ini kurang memberikan hasil yang maksimal, hal ini disebabkan karena kurangnya penggunaan media pembelajaran terhadap materi yang diajarkan. Maka perlu adanya media pembelajaran yang mendukung kegiatan pembelajaran. Untuk mengatasi permasalahan tersebut pendidik perlu memilih media pembelajaran yang sesuai dan "tepat-guna" dalam proses pembelajaran.

Media merupakan suatu alat yang tepat untuk memperjelas atau membuat pelajaran lebih kongkrit, juga peserta didik lebih terdorong untuk belajar serta membuat situasi pengajaran yang lebih bervariasi dan dapat memancing kegairahan peserta didik dalam belajar.³ Penggunaan media pada pelajaran fisika di sekolah sangat efektif dengan melibatkan peserta didik untuk aktif dalam proses belajar mengajar sehingga kelas menjadi hidup juga peserta didik turut berdiskusi, meninjau, dan membuat laporan.

Salah satu media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran adalah *PhET Simulations*. *PhET (Physics Education Technology)* merupakan sebuah *software* gratis dari *University of Colorado*. Simulasi dalam

³ Saiful Bahri Djamarah, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), h.37

PhET bersifat interaktif dikemas dalam bentuk seperti *game* sehingga peserta didik dapat melakukan eksplorasi.

Kelebihan dari *PhET Simulations* yakni dapat dijadikan suatu pendekatan pembelajaran yang membutuhkan keterlibatan dan interaksi dengan peserta didik, mendidik peserta didik agar memiliki pola berpikir konstruktivisme, dimana peserta didik dapat menggabungkan pengetahuan awal mereka dengan temuan-temuan virtual dari simulasi yang dijalankan, membuat pembelajaran lebih menarik karena peserta didik dapat belajar sekaligus bermain pada simulasi tersebut.⁴ Sehingga simulasi *PhET* ini sangat cocok digunakan di sekolah yang masih terbatas peralatan laboratoriumnya.

Sesuai dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Mauliza membuktikan bahwa menerapkan media simulasi menggunakan *PhET* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas XI SMAN 1 Unggul Darul Imarah.⁵ Penelitian lainnya menunjukkan bahwa dengan menggunakan *PhET* membantu pendidik lebih mudah untuk memberikan tugas yang efektif kepada peserta didik.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran *PhET Simulation***

⁴ Diakses pada tanggal 27 September 2018 jam 10:10 dari situs: <http://www.secercah.web.id/2016/10/phet-simulasi-eksperimen-gratis-untuk-belajar-fisika-kimia-biologi-matematika-kebumian.html>

⁵ Mauliza, *Pengaruh Media PhET Simulations terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Teori Kinetik Gas Kelas XI di SMAN1 Unggul Darul Imarah*, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2017), h.57

Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Fluida Statis Kelas XI di SMA Negeri 1 Arongan Lambalek”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka peneliti merumuskan permasalahan yaitu: “Adakah pengaruh penggunaan media pembelajaran *PhET Simulations* terhadap hasil belajar peserta didik pada materi Fluida Statis kelas XI di SMAN 1 Arongan Lambalek?”

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian berdasarkan rumusan masalah tersebut yaitu untuk mengetahui adanya pengaruh penggunaan media pembelajaran *PhET Simulation* terhadap hasil belajar peserta didik pada materi Fluida Statis kelas XI di SMAN 1 Arongan Lambalek.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini, peneliti uraikan dalam dua bagian yaitu manfaat secara teoritis dan manfaat secara praktis.

1. Manfaat yang bersifat teoritis, yaitu penelitian ini dapat menambah khasanah pengetahuan mengenai pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran.
2. Manfaat yang bersifat praktis, yaitu manfaat yang berguna bagi peserta didik, pendidik, sekolah, dan peneliti, yaitu sebagai berikut:
 - a. Bagi peserta didik, adanya pembelajaran dengan media *PhET Simulations*,

peserta didik dapat lebih memahami konsep yang pasti sesuai dengan aplikasi dari konsep itu sendiri.

- b. Bagi pendidik, adanya pembelajaran dengan media *PhET Simulation* dapat memberikan bahan masukan untuk memperbaiki media mengajar guna meningkatkan hasil belajar peserta didik.
- c. Bagi peneliti sendiri sebagai calon pendidik, penelitian ini sebagai langkah awal yang baik dalam rangka mempersiapkan diri sebagai pendidik yang berkualitas.

E. Hipotesis

Hipotesis adalah dugaan sementara dalam suatu penelitian yang perlu dibuktikan kebenarannya.⁶ Adapun hipotesis dari penelitian ini adalah adanya pengaruh penggunaan media pembelajaran *PhET Simulation* terhadap hasil belajar peserta didik pada materi Fluida Statis kelas XI di SMAN 1 Arongan Lambalek.

F. Batasan Masalah

Agar tidak terjadi kesalahpahaman mengenai pembahasan dalam skripsi ini, maka perlu adanya batasan masalah. Dalam skripsi ini peneliti mengukur hasil belajar dari ranah kognitif saja, dan materi yang diajarkan mengenai Fluida Statis meliputi hukum utama hidrostatis, tekanan hidrostatis, hukum Pascal dan hukum Archimedes.

⁶ Suharsimi Arikuntoro, *Prosedur Penelitian*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2004), h. 69.

G. Definisi Operasional

Untuk menghindari kekeliruan dari pemahaman diperlukan suatu pengertian terhadap beberapa istilah pada judul, maka peneliti menjelaskan istilah sebagai berikut:

a. Pengaruh

Pengaruh adalah daya yang timbul dari suatu (orang atau benda) yang ikut membentuk watak, kepercayaan akan perbuatan orang.⁸ Pada penelitian ini maksud pengaruh yaitu efek yang ditimbulkan pada saat proses belajar dengan menggunakan media *PhET Simulations* yang diukur dengan *pre-test* dan *post-test*.

b. Media *PhET Simulations*

Physics Education Technology atau *PhET* merupakan salah satu program laboratorium virtual yang dikembangkan oleh Universitas Colorado di Boulder Amerika (*University of Colorado at Boulder*) dalam rangka menyediakan simulasi pembelajaran fisika berbasis laboratorium maya (*Virtual Laboratory*) yang memudahkan pendidik dan peserta didik jika digunakan untuk pembelajaran di ruang kelas. Simulasi-simulasi *PhET* merupakan simulasi yang ramah pengguna karena dapat dijalankan dengan menggunakan web browser baku selama *plug-in* Flash dan Java sudah terpasang. Simulasi-simulasi dalam *PhET* tersedia secara gratis dan dapat diunduh secara gratis melalui website <http://phet.colorado.edu>.

c. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan sesuatu yang diperoleh setelah melakukan kegiatan belajar dan menjadi indikator keberhasilan seorang peserta didik dalam mengikuti pembelajaran. Hasil belajar yang diperoleh peserta didik secara

menyeluruh (komprehensif), yakni mencakup ranah kognitif, pengetahuan atau wawasan, ranah afektif (sikap) dan ranah psikomotorik, keterampilan atau perilaku.

d. Fluida Statis

Fluida statis adalah fluida yang tidak mengalami perpindahan bagian-bagiannya.⁷ Pada keadaan ini, fluida statis memiliki sifat-sifat seperti memiliki tekanan dan tegangan permukaan.

⁷ Sarwono, Sunaroso dan Suyatman, *Fisika 2 (Mudah dan Sederhana)*, (Jakarta: Depdiknas, 2009) h.153

BAB II

LANDASAN TEORITIS

A. Media Pembelajaran

Media atau bahan adalah perangkat lunak (*software*) berisi pesan atau informasi pendidikan yang biasanya disajikan dengan mempergunakan peralatan.⁸ Peralatan atau perangkat keras (*hardware*) merupakan sarana untuk dapat menampilkan pesan yang terkandung pada media tersebut.

Gerlach dan Ely mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian untuk membangun kondisi yang mampu membuat peserta didik memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap.⁹ Dalam pengertian ini, pendidik, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media. Secara lebih khusus pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal.

Media mampu membawa perubahan dalam proses belajar yaitu dari model pembelajaran peserta didik pasif menjadi model pembelajaran peserta didik aktif. Beberapa hasil penelitian menunjukkan dampak positif dari penggunaan media sebagai bagian integral pembelajaran di kelas atau sebagai cara utama pembelajaran berlangsung sebagai berikut:

⁸ Arief S. Sadiman, dkk, *Media Pendidikan*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2010), h. 19

⁹ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2008), h.3

- a. Penyampaian pelajaran menjadi lebih baku. Setiap peserta didik yang melihat atau mendengar penyajian melalui media menerima pesan yang sama. Meskipun para pendidik menafsirkan isi pelajaran dengan cara yang berbeda-beda, dengan penggunaan media ragam hasil tafsiran itu dapat dikurangi sehingga informasi yang sama dapat disampaikan kepada peserta didik sebagai landasan untuk pengkajian, latihan, dan aplikasi lebih lanjut.
- b. Pembelajaran bisa lebih menarik. Media dapat diasosiasikan sebagai penarik perhatian dan membuat siswa tetap terjaga dan memperhatikan,
- c. Pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan diterapkannya teori belajar dan prinsip-prinsip psikologis yang diterima dalam hal partisipasi peserta didik, umpan balik dan penguatan.
- d. Lama waktu pembelajaran yang diperlukan dapat dipersingkat karena kebanyakan media hanya memerlukan waktu singkat untuk mengantarkan pesan-pesan dan isi pelajaran dalam jumlah yang cukup banyak dan kemungkinannya dapat diserap oleh peserta didik.
- e. Kualitas hasil belajar dapat ditingkatkan bilamana integrasi kata dan gambar sebagai media pembelajaran dapat mengkomunikasikan elemen-elemen pengetahuan dengan cara terorganisasikan dengan baik, spesifik, dan jelas.
- f. Pembelajaran dapat diberikan kapan dan di mana diinginkan atau diperlukan terutama jika media pembelajaran dirancang untuk penggunaan secara individu.

- g. Sikap positif peserta didik terhadap apa yang mereka pelajari dan terhadap proses belajar dapat ditingkatkan.
- h. Peran pendidik dapat berubah ke arah yang lebih positif, beban pendidik untuk penjelasan yang berulang-ulang mengenai isi pelajaran dapat dikurangi bahkan dihilangkan sehingga ia dapat memusatkan perhatian kepada aspek penting lain dalam proses belajar mengajar, misalnya sebagai konsultan atau penasihat peserta didik.¹⁰

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa media berperan penting dalam proses pembelajaran, sehingga pembelajaran tersebut menjadi lebih aktif.

B. Media *PhET Simulations (Physics Education Technology)*

1. Pengertian Media *PhET Simulations*

PhET merupakan simulasi interaktif fenomena-fenomena fisis, berbasis riset yang diberikan secara gratis. *PhET* (Physics Education Technology) merupakan sebuah situs yang menyediakan simulasi pembelajaran IPA yang dapat digunakan secara cuma-cuma untuk kepentingan pengajaran di kelas atau dapat digunakan untuk kepentingan belajar individu. Simulasi interaktif *PhET Colorado* merupakan media simulasi interaktif yang menyenangkan dan berbasis penemuan (*Research Based*) yang berupa *software* dan dapat digunakan untuk memperjelas konsep-konsep fisis atau fenomena yang akan diterangkan yang merupakan ciptaan dari komunitas sains *PhET Project* di *University of Colorado*,

¹⁰ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2008), h.23

USA (PhET.colorado.edu).¹¹ *PhET* digawangi oleh Carl Wieman sebagai pendiri di bawah Lembaga tinggi pendidikan yaitu Universitas *Colorado*. Berdasarkan situs resmi *PhET*, tujuan pembuatan software simulasi interaktif ini adalah membantu siswa untuk memvisualisasikan konsep secara utuh dan jelas, kemudian menjamin pendidikan yang efektif serta kebergunaan yang berkelanjutan. Selain itu juga disediakan jurnal *PhET* sebagai bahan penelitian pendidikan.

Website *PhET* juga terdapat informasi bagi pendidik cara mengaplikasikannya di dalam kelas serta dilengkapi dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) namun pendidik juga harus menyesuaikan dengan kondisi kelas. Selain itu juga disediakan jurnal *PhET* sebagai bahan penelitian pendidikan.

Berikut adalah contoh tampilan website PhET.



Gambar 2.1. Homepage Website PhET

Sumber: Software PhET Simulation, University of Colorado Boulder

¹¹Achmad Lutfi, "Uji Coba Pembelajaran IPA dengan LKS sebagai Penunjang Media Virtual Phet untuk Melatih Keterampilan Proses pada Materi Hukum Archimedes", *Jurnal Pendidikan Sains e-Pensa*, Vol. 1 No. 2, FMIPA UNESA, 2013, h. 15-20

2. Kelebihan, Kekurangan dan Manfaat Media *PhET Simulation*

Kelebihan dan kekurangan media *PhET Simulation* diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Kelebihan

- 1) Simulasi-simulasi interaktif *PhET* merupakan simulasi yang ramah pengguna (*User Friendly*) dan gratis di download untuk kepentingan pengajaran di kelas atau dapat digunakan untuk kepentingan belajar individu.
- 2) Pembelajaran menggunakan *PhET* sebagai laboratorium virtual, dapat meningkatkan pemahaman peserta didik tentang konsep materi yang abstrak atau materi yang sulit dilakukan eksperimen di laboratorium nyata melalui simulasi laboratorium virtual.
- 3) Laboratorium virtual *PhET* memberi kesempatan peserta didik melakukan eksperimen mengidentifikasi dan mengembangkan hubungan variabel eksperimen, peserta didik bebas bekerja memanipulasi variabel objek eksperimen dan aman dalam melakukan aktivitas.
- 4) Ekonomis, tidak membutuhkan bangunan lab, alat-alat dan bahan-bahan seperti pada laboratorium konvensional.
- 5) Meningkatkan kualitas eksperimen, karena memungkinkan untuk diulang untuk memperjelas keraguan dalam pengukuran di lab.
- 6) Simulasi-simulasi interaktif *PhET* merupakan gambar bergerak (animasi), interaktif dan dibuat seperti layaknya permainan dimana peserta dapat

belajar dengan melakukan eksplorasi.¹²

Simulasi-simulasi tersebut menekankan korespondensi antara fenomena nyata dan simulasi komputer kemudian menyajikannya dalam model-model konseptual fisis yang mudah dimengerti oleh peserta didik.

b. Kekurangan

- 1) Keberhasilan pembelajaran berbantuan laboratorium virtual bergantung pada kemandirian peserta didik untuk mengikuti proses pembelajaran.
- 2) Akses untuk melaksanakan kegiatan laboratorium virtual bergantung pada jumlah fasilitas komputer yang disediakan sekolah.
- 3) Peserta didik dapat merasa jenuh jika kurang memahami tentang penggunaan komputer sehingga dapat menimbulkan respon yang pasif untuk melaksanakan percobaan virtual.
- 4) Tidak mengetahui alat dan bahan yang secara riil yang digunakan untuk praktikum.
- 5) Tidak memberikan pengalaman di lapangan secara nyata.¹³

c. Manfaat

- 1) Dapat dijadikan suatu pendekatan yang membutuhkan keterlibatan dan interaksi dengan peserta didik.
- 2) Memberikan feedback yang dinamis.

¹²Zainudin, *Pengembangan E-Learning Fisika Menggunakan Phet (Physics Educational Technology) Pada Materi Pokok Dinamika Gerak Lurus Berbasis Keterampilan Berfikir Kritis, Jurnal Pena Sains* Vol. 4, No. 1, STKIP PGRI Bangkalan, 2017, h.23

¹³Diakses pada tanggal 26 Oktober 2018 dari situs: <http://mazguru.wordpress.com/2012/04/19/ayo-manfaatkan-laboratoriumvirtual/>.

- 3) Mendidik peserta didik agar memiliki pola berfikir konstruktivisme, dimana peserta didik dapat menggabungkan pengetahuan awal dengan temuan-temuan virtual dari simulasi yang dijalankan.
- 4) Membuat pembelajaran lebih menarik karena peserta didik dapat belajar sekaligus bermain pada simulasi tersebut.
- 5) Memvisualisasi konsep-konsep fisika dalam bentuk model. Seperti elektron, photon, molekul, dan lain-lain.¹⁴

C. Belajar dan Hasil Belajar

1. Pengertian Belajar

Belajar adalah suatu aktivitas atau suatu proses untuk memperoleh pengetahuan, meningkatkan keterampilan, memperbaiki perilaku, sikap, dan mengokohkan kepribadian.¹⁵ Dalam konteks menjadi tahu atau proses memperoleh pengetahuan, menurut pemahaman sains konvensional, kontak manusia dengan alam diistilahkan dengan pengalaman (*experience*). Pengalaman yang terjadi berulang kali melahirkan pengetahuan, (*knowledge*) atau *a body of knowledge*.

Belajar merupakan kegiatan yang dialami oleh setiap manusia dalam hidupnya. Pengetahuan, keterampilan, kebiasaan, kegemaran dan sikap seseorang terbentuk, dimodifikasi dan berkembang disebabkan oleh belajar. Belajar pada hakikatnya merupakan proses mental yang tidak dapat dilihat. Belajar dianggap

¹⁴ Diakses pada tanggal 26 Oktober 2018 dari situs <https://www.google.co.id/amp/s/irniem.wordpress.com/2014/09/11/peranan-pembelajaran-fisika-berbasis-phet-simulation/amp/>

¹⁵ Suyono dan Hariyanto, *Belajar dan Pembelajaran*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2017), h. 9

sebagai proses perubahan perilaku sebagai akibat dari pengalaman dan latihan. Banyak teori yang membahas tentang terjadinya perubahan perilaku. Menurut James O. Wittaker seperti yang dikutip oleh Wasty Soemanto, “belajar adalah sebagai proses dimana tingkah laku ditimbulkan atau diubah melalui latihan atau pengalaman”.¹⁶

Dalam buku teori-teori belajar, Ratna Wilis Dahar mengutip definisi belajar menurut Gagne, “belajar dapat didefinisikan sebagai suatu proses di mana suatu organisme berubah perilakunya sebagai akibat pengalaman”.¹⁷ Menurut H.C. Witherington yang dikutip oleh Purwa Atmaja Prawira, belajar adalah suatu perubahan pada kepribadian ditandai adanya pola sambutan baru yang dapat berupa suatu pengertian.¹⁸

Definisi belajar tersebut diperoleh dari menyatukan tiga buah definisi pendek dari belajar. *Pertama*, belajar merupakan suatu perubahan dalam diri seseorang. Perubahan tersebut dapat terjadi dalam hal kecakapan, dalam suatu sikap, atau dalam suatu pengertian, dan seterusnya. *Kedua*, belajar adalah penguasaan pola-pola sambutan baru. Tindakan belajar berstandar pada beberapa prinsip atau pola total yang dikuasai dengan mengadakan integrasi yang memadai terhadap susunan-susunan dasar dari suatu pengalaman. *Ketiga*, belajar adalah penguasaan kecakapan, sikap, dan pengertian. Definisi belajar ini menyebutkan

¹⁶ Wasty, Soemanto. *Psikologi Pendidikan: Landasan Kerja Pemimpin Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2003), h. 104.

¹⁷ Ratna Wilis Dahar, *Teori-Teori Belajar*, (Jakarta: Erlangga, 1996), h. 114

¹⁸ Purwa Atmaja Prawira, *Psikologi Pendidikan dalam Perspektif Baru*, (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2017), h. 225

secara eksplisit sifat-sifat atau hasil belajar yang harus diperoleh dan berbedabeda jenisnya. Kecakapan mengandung unsur praktis; sikap adalah hal-hal yang berhubungan dengan cara-cara berpikir dan merasakan terhadap masalah-masalah yang mengandung nilai; dan pengertian adalah hal-hal yang mempunyai kaitan dengan pengalaman-pengalaman rasional atau menurut akal sehat. Definisi belajar ditinjau dari beberapa sudut pandang, diantaranya:

- a. Secara kualitatif atau tinjauan dari sudut jumlah belajar, berarti kegiatan pengembangan pengetahuan kognitif dengan fakta sebanyak-banyaknya.
 - b. Secara instutisional, belajar dipandang sebagai validasi atau pembahasan terhadap penguasaan siswa atas konsep yang telah dipelajari.
 - c. Secara kualitatif, adalah proses memperoleh arti-arti dan pengalaman-pengalaman serta cara-cara menafsirkan dunia disekeliling.¹⁹
- Dengan demikian dapat dikatakan bahwa belajar memiliki sudut pandang yang luas, tidak hanya pada satu aspek saja.

Berdasarkan definisi di atas dapat disimpulkan bahwa belajar adalah proses untuk membuat perubahan dalam diri seseorang dengan cara berinteraksi dengan lingkungan untuk mendapatkan perubahan dalam aspek kognitif, efektif, dan psikomotorik.

2. Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik

¹⁹ Muhibbin Syah, *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2003), Cet. VIII, h. 91-92

setelah ia menerima pengalaman belajarnya.²⁰ Hasil belajar dalam proses pembelajaran merupakan tujuan konkret yang ingin dicapai oleh semua pemeran dunia pendidikan. Untuk mencapai tujuan ini banyak faktor yang mempengaruhi yang terdapat selama pelaksanaan proses pembelajaran, di antaranya adalah dengan menggunakan model, strategi, dan metode pembelajaran yang sesuai dalam proses pembelajaran. Semakin tepat pemilihan metode pembelajaran pada suatu kondisi diharapkan hasil belajar yang dicapaipun semakin baik.

Hasil belajar merupakan sesuatu yang diperoleh setelah melakukan kegiatan belajar dan menjadi indikator keberhasilan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran. Hasil belajar bukan hanya berupa penugasan pengetahuan, tetapi juga kecakapan dan keterampilan dalam melihat, menganalisis dan memecahkan masalah, membuat rencana dan mengadakan pembagian kerja, dengan demikian aktivitas dan produk yang dihasilkan dari aktivitas belajar ini mendapatkan penilaian.

Menurut Ngalim Purwanto faktor-faktor yang mempengaruhi belajar peserta didik dapat dibedakan menjadi dua golongan yaitu faktor individual dan sosial.²¹ Perbedaan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Faktor individual, terdiri atas:

- a. Faktor kematangan/individual, mengajarkan sesuatu harus sesuai dengan taraf perkembangan anak, baik perkembangan fisik maupun mental.

²⁰ Ruswandi, *Psikologi Pembelajaran*, (Bandung: CiptaPesona Sejahtera, 2013), h. 51.

²¹ Ngalim Purwanto, *Psikologi Pendidikan*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2004), Cet. X, h. 102-103

Mengajarkan suatu hal baru dapat berhasil jika taraf pertumbuhan pribadi telah memungkinkannya. Potensi-potensi jasmani dan rohani anak telah matang untuk belajar suatu hal.

- b. Kecerdasan, seseorang dapat mempelajari sesuatu dengan baik dan berhasil dipengaruhi pula oleh taraf kecerdasannya.
- c. Latihan, karena sering latihan dan mengulang sesuatu maka kecakapan dan pengetahuan yang dimiliki anak semakin dikuasai dan mendalam. Tanpa latihan pengalaman-pengalaman belajar yang dimiliki anak dapat menjadi hilang atau berkurang.
- d. Motivasi, merupakan pendorong bagi seseorang untuk melakukan sesuatu. Seseorang mau berusaha mempelajari sesuatu dengan sebaik-baiknya jika ia memiliki motivasi dan mengetahui betapa penting hasil yang akan dicapai dari belajarnya bagi dirinya.
- e. Faktor pribadi, atau sifat pribadi seseorang seperti keras hati, berkemauan keras, tekun dalam segala usaha, rajin, dan sebagainya, turut mempengaruhi sampai dimanakah hasil belajarnya dapat tercapai.

Berdasarkan uraian di atas terlihat bahwa faktor individual memiliki peranan yang cukup besar dalam mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Dengan kata lain, faktor individual peserta didik menjadi penentu keberhasilan proses belajar mengajar.

2. Faktor sosial, terdiri atas:

- a. Faktor keluarga, suasana dan keadaan keluarga turut menentukan bagaimana dan sampai dimana belajar dialami dan dicapai oleh anak

didik.

- b. Pendidik dan cara mengajarnya, bagaimana sikap dan kepribadian pendidik, tinggi rendahnya pengetahuan yang dimiliki pendidik, dan bagaimana cara pendidik mengajarkan pengetahuan kepada anak-anak didiknya turut menentukan hasil belajar yang dicapai anak.
- c. Alat-alat pembelajaran, sekolah yang cukup memiliki alat-alat dan perlengkapan pembelajaran akan mempermudah dan mempercepat belajar anak didik.
- d. Lingkungan dan kesempatan yang tersedia, seperti keadaan dan kondisi lingkungan, baik buruknya lingkungan, serta waktu atau kesempatan yang tersedia bagi anak didik turut mempengaruhi belajar anak didik.
- e. Motivasi sosial, motivasi yang diberikan oleh orang lain disekitar anak didik, seperti orang tua, saudara, dan teman.

Berdasarkan uraian di atas, terlihat bahwa faktor sosial juga memiliki peranan yang sangat penting bagi keberlangsungan proses belajar mengajar peserta didik ke depan.

D. Pengaruh Media *PhET Simulations* terhadap Hasil Belajar Peserta Didik

Penggunaan media *PhET Simulations* dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Wika Usiana dan Hermin Budiningarti pada tahun 2016. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media PhET Simulations dapat memberikan

pengaruh positif terhadap hasil belajar kognitif siswa.²² Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *PhET Simulation* ini dalam proses belajar mengajar dapat mempengaruhi atau meningkatkan hasil belajar, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran.

E. Materi Pokok Fluida Statis

Fluida statis adalah fluida yang tidak mengalami perpindahan bagian-bagiannya.²³ Pada keadaan ini, fluida statis memiliki sifat-sifat seperti memiliki tekanan dan tegangan permukaan.

1. Tekanan

Tekanan dalam fisika didefinisikan sebagai gaya yang bekerja pada suatu bidang persatuan luas bidang tersebut. Bidang atau permukaan yang dikenai gaya disebut bidang tekan, sedangkan gaya yang diberikan pada bidang tekanan disebut gaya tekan. Secara matematis tekanan dirumuskan dengan persamaan berikut.

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

Keterangan:

P = tekanan (Pa)

F = gaya tekan (N)

A = luas bidang tekan (m^2)

²²Wika Usiana dan Hermin Budiningarti “Penerapan Media Simulasi Phet Dalam Pembelajaran Fisika Kurikulum 2013 Pada Materi Fluida Dinamis Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas Xi Sma Khadijah Surabaya” *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, Vol. 05 No. 03, September 2016, h.49

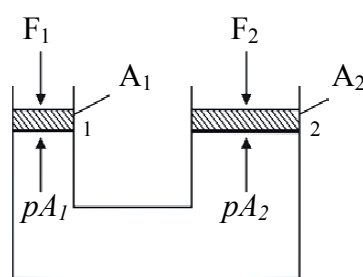
²³Setya Nurachmandani, *Fisika 2 : Untuk SMA/MA Kelas XI*, (Jakarta: Depdiknas, 2009) h. 195

Tekanan adalah suatu besaran skalar. Satuan internasional (SI) dari tekanan adalah pascal (Pa). Satuan ini dinamai sesuai dengan nama ilmuwan Prancis, Blaise Pascal. Satuan-satuan lain adalah bar ($1 \text{ bar} = 1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$), atmosfer ($1 \text{ atm} = 101,325 \text{ Pa}$) dan mmHg ($760 \text{ mmHg} = 1 \text{ atm}$). Tekanan pada fluida statis zat cair dikelompokkan menjadi dua, yaitu tekanan pada ruang tertutup dan ruang terbuka.

a. Tekanan Fluida Statis Zat Cair dalam Ruang Tertutup

Hukum Pascal menyatakan bahwa tekanan yang diberikan di dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah. Berdasarkan hukum ini diperoleh prinsip bahwa dengan gaya yang kecil dapat menghasilkan suatu gaya yang lebih besar. Prinsip-prinsip hukum Pascal dapat diterapkan pada alat-alat seperti pompa hidrolik, alat pengangkat air, alat pengepres, alat pengukur tekanan darah (tensimeter), rem hidrolik, dongkrak hidrolik, dan dump truk hidrolik.

Penerapan hukum Pascal dalam suatu alat, misalnya dongkrak hidrolik, dapat dijelaskan melalui analisis seperti terlihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Prinsip Kerja Dongkrak Hidrolik

Sumber: Buku Fisika 2 (Mudah dan Sederhana) untuk SMA/MA (Tahun 2009)

Apabila penghisap 1 ditekan dengan gaya F_1 , maka zat cair menekan ke atas dengan gaya pA_1 . Tekanan ini akan diteruskan ke penghisap 2 yang besarnya

pA_2 .

Karena tekanannya sama ke segala arah, maka didapatkan persamaan sebagai berikut.

$$p_1 = p_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$F_1 = \frac{A_1}{A_2} F_2$$

Jika penampang pengisap dongkrak hidrolik berbentuk silinder dengan diameter tertentu, maka persamaan di atas dapat pula dinyatakan sebagai berikut.

Karena $A_1 = \frac{\pi d_1^2}{4}$ dan $A_2 = \frac{\pi d_2^2}{4}$ maka

$$F_1 = \frac{A_1}{A_2} F_2 = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 F_2$$

Keterangan:

- F_1 = gaya pada piston pertama
- F_2 = gaya pada piston kedua
- A_1 = luas penampang piston pertama
- A_2 = luas penampang piston kedua
- d_1 = diameter piston pertama
- d_2 = diameter piston kedua

b. Tekanan Fluida Statis dalam Ruang Terbuka

Untuk memahami tekanan hidrostatis, anggap zat terdiri atas beberapa lapisan. Setiap lapisan memberi tekanan pada lapisan di bawahnya, sehingga lapisan bawah akan mendapatkan tekanan paling besar. Karena lapisan atas

hanya mendapatkan tekanan dari udara (atmosfer), maka tekanan pada permukaan zat cair sama dengan tekanan atmosfer.



Gambar 2.3 Zat Cair dianggap Tersusun atas Lapisan-Lapisan Air
Sumber: Buku Fisika 2 untuk SMA/MA Kelas XI (Tahun 2009)

$$p_h = \frac{F}{A} = \frac{W}{A} = \frac{mg}{A}$$

Karena $m = \rho \times V$, maka $p_h = \frac{\rho Vg}{A}$

Diketahui bahwa volume merupakan hasil perkalian antara luas alas (A) dengan tinggi (h). Oleh karena itu, persamaan di atas dapat ditulis seperti berikut.

$$p_h = \frac{\rho g Ah}{A} = \rho gh$$

Kita tidak boleh mengukur tekanan udara pada ketinggian tertentu menggunakan rumus ini. Hal ini disebabkan karena kerapatan udara tidak sama di semua tempat. Makin tinggi suatu tempat, makin kecil kerapatan udaranya. Untuk tekanan total yang dialami dasar bejana pada ketinggian tertentu dapat dicari dengan menjumlahkan tekanan udara luar dengan tekanan hidrostatis.

$$p_{total} = p_0 + p_h$$

Keterangan:

P_h = tekanan yang dialami zat cair/tekanan hidrostatis (Pa)

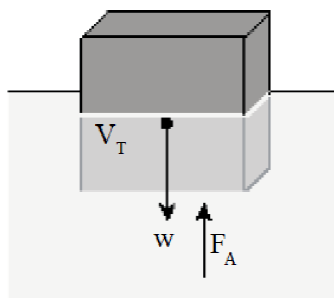
P_0 = tekanan udara luar

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi bumi (m/s^2)
 h = kedalaman/tinggi titik ukur dari permukaan (m)

2. Hukum Archimedes

Suatu benda yang dicelupkan ke dalam zat cair mendapat gaya ke atas sehingga benda kehilangan sebagian beratnya. Gaya ke atas ini disebut sebagai gaya apung, yaitu suatu gaya ke atas yang dikerjakan oleh zat cair pada benda. Munculnya gaya apung adalah konsekuensi dari tekanan zat cair yang meningkat dengan kedalaman.²⁴ Dengan demikian berlaku: “*gaya apung = berat benda di udara – berat benda dalam zat cair*”.



Gambar. 2.4 Benda dalam Air

Sumber: *Buku Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI (Tahun 2009)*

Archimedes mengemukakan hukumnya yang berbunyi “*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*”. Gaya apung dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$F_a = \rho_f V_{bf} g$$

²⁴ Marthen Kanginan, *Fisika untuk SMA*, (Jakarta: Erlangga, 2006) h. 239.

Keterangan:

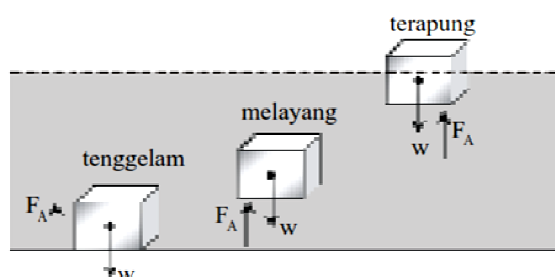
F_a = gaya apung (N)

P_f = massa jenis fluida (kg/m^3)

V_{bf} = volum benda yang tercelup dalam fluida (m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

Jika benda dimasukkan dalam fluida atau air maka akan ada tiga kemungkinan keadaannya, yaitu: tenggelam, terapung dan melayang.



Gambar 2.5 Tiga Keadaan Benda dalam Air

Sumber: *Buku Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI (Tahun 2009)*

- a. Benda akan tenggelam dalam fluida jika gaya tekan keatasnya tidak mampu menahan beratnya.

$$F_A < w$$

- b. Benda melayang dalam fluida syaratnya gaya tekan keatasnya harus sama dengan berat bendanya.

$$F_A = w$$

- c. Benda terapung dalam fluida syaratnya sama dengan benda melayang yaitu gaya tekan keatasnya harus sama dengan berat bendanya.

$$F_A = w$$

Perbedaan yang perlu diperhatikan adalah benda terapung memiliki bagian yang di atas permukaan air.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan yang kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang menghasilkan data berupa angka-angka dari hasil tes.²⁵ Desain penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini *Quasi Eksperimen* dengan *Pre-test and Post-test Control Group Desain*. Penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, kedua kelas tersebut akan diberi perlakuan yang berbeda.

Pelaksanaan penelitian ini didahului dengan pengadaaan *pre-test* terlebih dahulu pada kedua kelompok, kemudian diberikan perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan media *PhET Simulation* pada kelas eksperimen, sedangkan kelas kontrol diajarkan tanpa menggunakan media *PhET Simulations*. Setelah diberikan perlakuan di masing-masing kelompok diadakan *post-test* untuk mengetahui hasil belajar siswa. Adapun desain penelitiannya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian *pre-test* dan *post-test*

Grup	Pre test	Treatment	Post test
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁	-	O ₂

²⁵ Sugiono, *Memahami Penelitian Kualitatif*, (Bandung: Alfabeta, 2007), h. 59

Keterangan:

- O₁ = Pemberian tes awal (*pre-test*)
X = Pembelajaran menggunakan media *PhET Simulation*
O₂ = Pemberian tes akhir (*post-test*)

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri I Arongan Lambalek yang beralamat di Arongan Lambalek, kabupaten Aceh Barat. Penelitian ini diadakan pada semester ganjil tahun ajaran 2018/2019.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian.²⁶ Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah semua peserta didik kelas XI di SMAN I Arongan Lambalek.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi dengan menggunakan cara-cara tertentu.²⁷ Sampel dalam penelitian ini yaitu kelas XI IPA-1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA-2 sebagai kelas kontrol. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan teknik *sampling jenuh*, yaitu teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai

²⁶ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Praktikum Produk*, (Jakarta: Aneka Cipta, 2006), h. 130.

²⁷ Sugiono, *Statistik Untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2008), h. 62.

sampel.²⁸

D. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data merupakan salah satu perangkat yang digunakan dalam mencari sebuah jawaban pada suatu penelitian. Pengumpulan data dan analisis data dalam penelitian ini peneliti menggunakan instrumen penelitian berupa soal tes. Soal tes adalah alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara atau aturan-aturan yang sudah ditentukan.²⁹ Pada penelitian ini bentuk tes yang digunakan adalah tes objektif.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data digunakan untuk menguji taraf pemahaman siswa terhadap materi yang telah diajarkan dengan menggunakan media interaktif *PhET Simulations*. Tes berfungsi untuk mengukur hasil belajar siswa dalam bentuk nilai atau skor. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes awal (*Pre-Test*) dan terakhir (*Post-Test*). *Pre-test* adalah test sebelum menggunakan media *PhET Simulations* dalam pembelajaran, yang bertujuan untuk mengetahui berapa hasil belajar siswa sebelum diberi perlakuan. *Post-test* adalah test setelah menggunakan media *PhET Simulations* untuk melihat pengaruh hasil belajar siswa akibat adanya perlakuan. Tes dalam penelitian berupa soal dalam bentuk

²⁸ Sugiono, *Statistik Untuk Penelitian...*, h.124

²⁹ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2010), h. 53.

pilihan berganda yang berkaitan dengan materi fluida statis, terdiri dari 20 butir soal.

F. Teknik Analisis Data

Evaluasi dilakukan setelah pembelajaran selesai, data dan hasil tes yang diperoleh diolah dengan menggunakan statistik. Pengujian hipotesis digunakan uji-t. Adapun statistik lainnya yang diperlukan sehubungan dengan pengujian uji-t adalah :

1. Mentabulasikan data ke dalam daftar distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama maka menurut Sudjana terlebih dahulu ditentukan:
 - a. tentukan rentang (R) = data terbesar – data terkecil
 - b. tentukan banyak kelas interval (K) = $1 + 3,3 \log n$
 - c. tentukan panjang kelas interval

$$(P) = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

2. Menghitung skor rata-rata dapat digunakan:

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

Keterangan:

\bar{x} = skor rata-rata siswa
 f_i = frekuensi kelas interval
 x_i = nilai tengah

3. Menghitung varians (S^2) dapat digunakan rumus:

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

Keterangan :

n = banyak data
 S^2 = varians

Untuk mencari gabungan (s gabungan) dapat dihitung dengan rumus:

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 + n_2 - 2)}$$

4. Uji Normalitas

Uji normalitas diperlukan untuk mengetahui apakah data dalam penelitian ini berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji uji normalitas digunakan rumus:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

X^2 = Stastik chi-kuadrat
 O = frekuensi pengamatan
 E_i = frekuensi yang diharapkan

Kriteria pengujian tolak H_0 jika x^2 hitung $\geq x^2$ tabel dengan α = taraf nyata untuk pengujian dan $dk = (k - 3)$

$H_0 : O_i = E_i$ (sampel diambil dari populasi berdistribusi normal)

$H_0 : O_i > E_i$ (sampel diambil dari populasi berdistribusi tidak normal)

5. Uji homogenitas varians

Uji kesamaan dua varians digunakan untuk menguji apakah kedua data tersebut homogen yaitu dengan membandingkan kedua variansnya. Untuk melakukan pengujian homogenitas ada beberapa cara, salah satunya adalah

varians terbesar dibandingkan dengan varians terkecil. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

$$F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Mencari $F_{\text{tabel}} = F_{\alpha}$ (dk varians terbesar – 1, dk varians terkecil –1)

H_0 = data homogen

H_a = data tidak homogen

Kriteria pengujiannya yaitu jika $F_{\text{hitung}} \leq F_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima (data homogen).³⁰

6. Pengujian Hipotesis

Selanjutnya untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan yaitu dengan menggunakan uji-t dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Keterangan:

t = uji t (harga yang dicari)

\bar{x}_1 = rata-rata prestasi siswa kelas eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata prestasi siswa kelas kontrol

S = varians gabungan

n_1 = jumlah sampel siswa kelas eksperimen

n_2 = jumlah sampel siswa kelas kontrol

Pengujian hipotesis digunakan uji-t dengan kriteria pengujian yaitu jika $t_{\text{hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$, maka H_0 diterima, dan jika $t_{\text{hitung}} \geq t_{\text{tabel}}$, maka H_0 ditolak, dengan taraf signifikansinya (α) = 0,05 dan dengan pengujian pihak kanan dimana $dk = n_1 + n_2 - 2$.

Selanjutnya pengujian hipotesis penelitian, terlebih dahulu terdapat

³⁰ Riduwan, *Dasar-Dasar Statistika*, (Bandung : Alfabeta, 2013), h.184

beberapa syarat yang perlu dirumuskan hipotesis statistik sebagai berikut:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

H_0 = Tidak ada pengaruh penggunaan media *PhET Simulation* terhadap hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis di SMA Negeri I Arongan Lambalek

H_a = Ada pengaruh penggunaan media pembelajaran *PhET Simulation* terhadap hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis di SMA Negeri I Arongan Lambalek

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Penyajian Data

a. Data Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test* Kelas Kontrol

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data hasil belajar siswa untuk kelas kontrol sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Nilai Pre-test dan Post-test Siswa Kelas XI IPA 2 (Kelas Kontrol)

No	Nama	Nilai	
		Pre-test	Post-Test
(1)	(2)	(3)	(4)
1	RY	50	85
2	NE	45	85
3	RW	15	50
4	SW	40	80
5	FD	40	75
6	DB	20	65
7	IM	35	70
8	RM	40	80
9	JS	15	50
10	RJ	40	70
11	AN	20	50
12	NH	40	70
13	TH	55	90
14	PAF	25	60
15	MA	45	80
16	AB	40	75
17	ZF	30	65
18	MK	45	80
19	IS	25	70
20	RA	30	65
21	HU	40	80
22	MA	25	70

(1)	(2)	(3)	(4)
23	YZ	15	50
24	AS	20	55

Sumber: Hasil Penelitian di SMA Negeri 1 Arongan Lambalek (Tahun 2018)

Berdasarkan data yang didapatkan pada kelas kontrol, maka dapat kita lihat bahwa nilai post-test siswa mengalami kenaikan dibandingkan dengan nilai pre-test namun masih dalam katagori rendah, karena rata-rata nilai post-test siswa masih belum memenuhi kriteria ketuntasan (KKM) = 70.

b. Data Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Eksperimen

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil belajar siswa untuk kelas eksperimen sebagai berikut:

Tabel 4.2 Data Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Siswa Kelas XI IPA 1 (Kelas Eksperimen)

No	Nama	Nilai	
		Pre-test	Post-Test
(1)	(2)	(3)	(4)
1	AZ	25	90
2	DA	15	95
3	RH	35	90
4	SA	30	100
5	MM	30	90
6	DS	25	80
7	KR	30	70
8	RN	35	70
9	MJ	40	70
10	EA	40	65
11	LA	35	80
12	KN	35	80
13	TP	35	80
14	IJ	50	90
15	MI	40	85
16	IR	45	85
17	WA	60	85
18	MH	60	85

(1)	(2)	(3)	(4)
19	NB	45	85
20	RA	45	75
21	JS	65	75
22	GR	55	85
23	MR	65	80
24	SA	50	80
25	AK	50	60

Sumber: Hasil Penelitian di SMA Negeri 1 Arongan Lambalek (Tahun 2018)

Data yang didapatkan pada kelas eksperimen dengan menggunakan media *PhET simulations* dapat kita lihat seperti pada tabel diatas, nilai *post-test* peserta didik mengalami kenaikan yang signifikan, rata-rata nilai *post-test* siswa sudah memenuhi nilai ketuntasan (KKM) yaitu 70, hanya 2 dari 25 siswa yang belum memenuhi kriteria ketuntasan.

2. Pengolahan Data

a. Pengolahan Data Tes Awal

1) Pengolahan Data *Pre-test* Kelas Kontrol

- Menghitung Rentang Kelas

$$\begin{aligned} \text{Rentang (R)} &= \text{Nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} \\ &= 55 - 15 \\ &= 40 \end{aligned}$$

- Menghitung banyak kelas

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 24 \\ &= 1 + 3,3 (1,38) \\ &= 1 + 4,55 \end{aligned}$$

$$= 5,55 \text{ (diambil 6 kelas)}$$

- Menghitung panjang kelas

$$p = \frac{\text{Rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

$$= \frac{40}{6}$$

$$= 6,67 \text{ (diambil 7)}$$

Berdasarkan pengolahan data tes awal, maka dapat didistribusikan ke dalam tabel frekuensi data berkelompok sebagai berikut:

Tabel 4.3 Daftar distribusi frekuensi hasil belajar peserta didik (*Pre-test*) kelas kontrol (XI IPA1 SMA Negeri 1 Arongan Lambalek)

Nilai Test	f_i	x_i	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
15 - 21	6	18	324	108	1944
22 - 28	3	25	626	75	1878
29 - 35	3	32	1024	96	3072
36 - 42	7	39	1521	273	10647
43 - 49	3	46	2116	138	6348
50 - 56	2	53	2809	106	5618
Jumlah	24			796	29504

Sumber: Hasil Pengolahan Data di SMAN 1 Arongan Lambalek (Tahun 2018)

Keterangan :

f_i = Banyak data atau nilai pada kelas interval ke-i

x_i = Tanda kelas yaitu setengah dari penjumlahan ujung bawah dan ujung atas kelas interval ke-i

x_i^2 = Tanda kelas pada interval ke-i dikuadratkan

$f_i x_i$ = Perkalian antar banyak data dan tanda kelas interval ke-i

$f_i x_i^2$ = Perkalian antar banyak data dan kuadrat tanda kelas pada kelas interval ke-i

Berdasarkan data distribusi frekuensi, maka dapat diperoleh hasil dari rata-rata dengan menggunakan persamaan varians dan simpangan baku menggunakan persamaan sebagai berikut:

- Nilai rata-rata

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

$$\bar{x} = \frac{796}{24}$$

$$\bar{x} = 33,17$$

- Varians (S^2)

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

$$S^2 = \frac{24 (29504) - (796)^2}{24(24-1)}$$

$$S^2 = \frac{708096 - 633616}{24(23)}$$

$$S^2 = \frac{74480}{552}$$

$$S^2 = 134,92$$

$$S = \sqrt{134,92}$$

$$S = 11,61 \text{ (simpangan baku)}$$

2) Pengolahan Data *Pre-test* Kelas Eksperimen

- Menghitung Rentang Kelas

$$\begin{aligned} \text{Rentang (R)} &= \text{Nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} \\ &= 65 - 15 \\ &= 50 \end{aligned}$$

- Menghitung banyak kelas

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 25 \end{aligned}$$

$$= 1 + 3,3 (1,39)$$

$$= 1 + 4,58$$

$$= 5,58 (\text{diambil } 6 \text{ kelas})$$

- Menghitung panjang kelas

$$P = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}}$$

$$= \frac{50}{6}$$

$$= 8,3 (\text{diambil } 9 \text{ kelas})$$

Berdasarkan pengolahan data tes awal kelas eksperimen, maka dapat didistribusikan ke dalam tabel frekuensi data berkelompok sebagai berikut:

Tabel 4.4 Daftar distribusi frekuensi hasil belajar peserta didik (*Pre-test*) kelas eksperimen (XI IPA1 SMA Negeri 1 Arongan Lambalek)

Nilai Tes	f_i	x_i	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
15-23	1	19	361	19	361
24-32	5	28	784	140	3920
33-41	8	37	1369	296	10952
42-50	6	46	2116	276	12696
51-59	1	55	3025	55	3025
60-68	4	64	4096	256	16384
Jumlah	25			1042	47338

Sumber: Hasil Pengolahan Data di SMAN 1 Arongan Lambalek (Tahun 2018)

Keterangan :

f_i = Banyak data atau nilai pada kelas interval ke-i

x_i = Tanda kelas yaitu setengah dari penjumlahan ujung bawah dan ujung atas kelas interval ke-i

x_i^2 = Tanda kelas pada interval ke-i dikuadratkan

$f_i x_i$ = Perkalian antar banyak data dan tanda kelas interval ke-i

$f_i x_i^2$ = Perkalian antar banyak data dan kuadrat tanda kelas pada kelas interval ke-i

Berdasarkan data distribusi frekuensi, maka dapat diperoleh hasil dari rata-rata dengan menggunakan persamaan varians dan simpangan baku menggunakan persamaan sebagai berikut:

- Nilai rata-rata

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

$$\bar{x} = \frac{1042}{25}$$

$$\bar{x} = 41,68$$

- Varians (S^2)

$$S^2 = \frac{nf_i x_i^2 - (f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{25(47338) - (1042)^2}{25(25-1)}$$

$$S^2 = \frac{1183450 - 1085764}{25(24)}$$

$$S^2 = \frac{97686}{600}$$

$$S^2 = 162,81$$

$$S = \sqrt{162,81}$$

$$S = 12,75 \text{ (simpangan baku)}$$

3) Uji Normalitas Tes Awal

Normalitas data diuji dengan menggunakan rumus chi-kuadrat untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dalam penelitian ini terdistribusi normal atau tidak. Adapun untuk menguji normalitas terlebih dahulu harus menyusun

data dalam tabel distribusi frekuensi data kelompok untuk masing-masing kelas sebagai berikut:

Tabel 4.5 Daftar Distribusi Frekuensi Uji Normalitas Nilai Tes Awal Kelas Kontrol

Nilai	Batas kelas	z skor	Batas luas daerah	Luas daerah	Ei	Oi
	14,5	-1,60781	0,4452			
15-21				0,1039	2,4936	6
	21,5	-1,00488	0,3413			
22-28				0,1859	4,4616	3
	28,5	-0,40195	0,1554			
29-35				0,0761	1,8264	3
	35,5	0,200976	0,0793			
36-42				0,2088	5,0112	7
	42,5	0,803905	0,2881			
43-49				0,1311	3,1464	3
	49,5	1,406833	0,4192			
50-56				0,058	1,392	2
	56,5	2,009762	0,4772			

Sumber: Hasil Pengolahan Data di SMAN 1 Arongan Lambalek (Tahun 2018)

Keterangan:

a. Menentukan X_i adalah:

Nilai tes terkecil pertama : $- 0,5$ (kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama : $+ 0,5$ (kelas atas)

Contoh : $15 - 0,5 = 14,5$ (kelas bawah)

Contoh : $21 + 0,5 = 21,5$ (kelas atas)

b. Menghitung Z – Score:

$$Z - \text{Score} = \frac{X_i - \bar{X}}{S}, \text{ dengan } \bar{X} = 33,17 \text{ dan } S = 11,61$$

$$= \frac{14,5 - 33,17}{11,61}$$

$$= \frac{-18,67}{11,61}$$

$$= -1,60$$

c. Menghitung batas luas daerah:

Dapat dilihat pada daftar F lampiran luas dibawah lengkung normal standar dari O ke Z pada tabel berikut:

Tabel 4.6 Luas Di Bawah Lengkung kurva Normal dari O S/D Z

Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,2	0793	0832	0871	0910	0948	0987	1026	1064	1103	1141
0,4	1554	1591	1628	1664	1700	1736	1772	1808	1844	1879
0,8	2881	2910	2939	2967	2995	3023	3051	3078	3106	3133
1,0	3413	3438	3461	3485	3508	3531	3554	3577	3599	3621
1,4	4192	4207	4222	4236	4251	4265	4279	4292	4306	4319
1,6	4452	4463	4474	4484	4495	4505	4515	4525	4535	4545
2,0	4772	4778	4783	4788	4793	4798	4803	4808	4812	4817

d. Luas daerah:

Selisih antara batas luas daerah yang satu dengan batas daerah sebelumnya

$$\text{Contoh: } 0,4452 - 0,3413 = 0,1039$$

e. Menghitung frekuensi harapan (E_i) adalah luas daerah x banyak sampel

$$\text{Contoh : } 0,1039 \times 24 = 2,4936$$

f. Frekuensi pengamatan (O_i) merupakan banyaknya sampel

Sehingga demikian untuk mencari X^2 dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dari data di atas maka diperoleh:

$$\chi^2 = \frac{(6-2,493)^2}{2,493} + \frac{(3-4,461)^2}{4,461} + \frac{(3-1,826)^2}{1,826} + \frac{(7-5,011)^2}{5,011} + \frac{(3-3,146)^2}{3,146} + \frac{(2-1,392)^2}{1,392}$$

$$\chi^2 = 4,93 + 0,47 + 0,75 + 0,78 + 0,006 + 0,265$$

$$\chi^2 = 7,225$$

Dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan dengan banyak kelas $k = 6$, maka diperoleh derajat kebebasan $dk = (k-1) = (6-1) = 5$, maka dari tabel chi-kuadrat $\chi^2_{(6-1)} = 11,07$. Oleh karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ $7,88 < 11,07$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *pre-tes* hasil belajar peserta didik kelas kontrol berdistribusi normal.

Tabel 4.7 Daftar Distribusi Frekuensi Uji Normalitas Nilai Tes Awal Kelas Eksperimen

Nilai	Batas Kelas	Z Skor	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Ei	Oi
	14,5	-2,13176	0,483			
15-23				0,0608	1,52	1
	23,5	-1,42588	0,4222			
21-26				0,158	3,95	5
	32,5	-0,72	0,2642			
27-32				0,2602	6,505	8
	41,5	-0,01412	0,004			
33-38				-0,2509	6,2725	6
	50,5	0,691765	0,2549			
39-44				-0,1628	4,07	1
	59,5	1,397647	0,4177			
45-50				-0,0644	1,61	4
	68,5	2,103529	0,4821			

Keterangan:

a. Menentukan X_i adalah:

Nilai tes terkecil pertama : $- 0,5$ (kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama : $+ 0,5$ (kelas atas)

Contoh : $15 - 0,5 = 14,5$ (kelas bawah)

Contoh : $23 + 0,5 = 23,5$ (kelas atas)

b. Menghitung Z – Score:

$$Z - \text{Score} = \frac{X_i - \bar{X}}{S}, \text{ dengan } \bar{X} = 41,68 \text{ dan } S = 12,75$$

$$= \frac{14,5 - 41,68}{12,75}$$

$$= \frac{-27,18}{12,75}$$

$$= -2,13$$

c. Menghitung batas luas daerah:

Dapat dilihat pada daftar F lampiran luas dibawah lengkung normal standar dari O ke Z pada tabel berikut:

Tabel 4.8 Luas di Bawah Lengkung kurva Normal dari O S/D Z

Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0000	0040	0080	0120	0160	0199	0239	0279	0319	0359
0,6	2257	2291	2324	2357	2389	2422	2454	2486	2517	2549
0,7	2580	2611	2642	2673	2703	2734	2764	2794	2823	2852
1,3	4032	4049	4066	4082	4099	4115	4131	4147	4162	4177
1,4	4192	4207	4222	4236	4251	4265	4279	4292	4306	4319
2,1	4821	4826	4830	4834	4838	4842	4846	4850	4854	4857

d. Luas daerah:

Selisih antara batas luas daerah yang satu dengan batas daerah sebelumnya

$$\text{Contoh: } 0,483 - 0,4222 = 0,0608$$

e. Menghitung frekuensi harapan (E_i) adalah luas daerah x banyak sampel

$$\text{Contoh : } 0,0608 \times 25 = 1,52$$

f. Frekuensi pengamatan (O_i) merupakan banyaknya sampel

Sehingga demikian untuk mencari X^2 dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dari data di atas maka diperoleh:

$$x^2 = \frac{(1-1,52)^2}{1,52} + \frac{(5-3,95)^2}{3,95} + \frac{(8-6,505)^2}{6,505} + \frac{(6-6,275)^2}{6,275} + \frac{(1-4,07)^2}{4,07} + \frac{(4-1,61)^2}{1,61}$$

$$x^2 = 0,17 + 0,27 + 0,34 + 0,01 + 2,31 + 3,54$$

$$x^2 = 6,67$$

Dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan dengan banyak kelas $k = 6$, maka diperoleh derajat kebebasan $dk = (k-1) = (6-1) = 5$, maka dari tabel chi-kuadrat $x^2_{(6-1)} = 11,07$. Oleh karena $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ $6,67 < 11,07$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *pre-tes* hasil belajar peserta didik kelas eksperimen berdistribusi normal.

4) Uji Homogenitas Tes Awal Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Untuk menguji homogenitas sampel dapat digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

H_0 : Kedua populasi memiliki varians yang sama atau homogen

H_a : Kedua populasi memiliki varians yang tidak sama atau tidak homogen

Adapun kriteria pengujiannya adalah : jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak, dan jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima.

Varians yang diperoleh dari perhitungan sebelumnya dari masing-masing kelompok $S = 134,92$ dan $S = 162,81$ sehingga:

$$F_{hitung} = \frac{162,81}{134,92}$$

$$F_{hitung} = 1,20$$

Dari tabel distribusi diperoleh:

$$\begin{aligned} F\alpha(n_1-1, n_2-1) &= F(0,05)(25-1, 24-1) \\ &= F(0,05)(24,23) \\ &= 2,08 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan didapat $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $1,20 < 2,08$, dengan demikian H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa kedua varians homogen untuk nilai tes hasil belajar peserta didik SMAN 1 Arongan Lambalek.

b. Pengolahan Data Tes Akhir

1) Pengolahan Data Tes Akhir (*Post-test*) Kelas Kontrol

- Menghitung Rentang Kelas

$$\begin{aligned} \text{Rentang (R)} &= \text{Nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} \\ &= 90 - 50 \\ &= 40 \end{aligned}$$

- Menghitung banyak kelas

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 24 \\ &= 1 + 3,3 (1,38) \\ &= 1 + 4,55 \\ &= 5,55 \text{ (diambil 6 kelas)} \end{aligned}$$

- Menghitung panjang kelas

$$\begin{aligned} P &= \frac{\text{Rentang}}{\text{banyak kelas}} \\ &= \frac{40}{6} \\ &= 6,67 \text{ (diambil 7)} \end{aligned}$$

Berdasarkan pengolahan data tes akhir kelas kontrol, maka dapat didistribusikan ke dalam tabel frekuensi data berkelompok sebagai berikut:

Tabel 4.9 Daftar distribusi frekuensi hasil belajar peserta didik (*Post-test*) kelas kontrol (XI IPA2 SMA Negeri 1 Arongan Lambalek)

Nilai	f_i	x_i	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
50-56	5	53	2809	265	14045
57-63	1	60	3600	60	3600
64-70	7	67	4489	469	31423
71-77	3	74	5476	222	16428
78-84	5	81	6561	405	32805
85-91	3	88	7744	264	23232
Jumlah	24			1685	121533

Sumber: Hasil Pengolahan Data di SMAN 1 Arongan Lambalek (Tahun 2018)

Keterangan :

- f_i = Banyak data atau nilai pada kelas interval ke-i
 x_i = Tanda kelas yaitu setengah dari penjumlahan ujung bawah dan ujung atas kelas interval ke-i
 x_i^2 = Tanda kelas pada interval ke-i dikuadratkan
 $f_i x_i$ = Perkalian antar banyak data dan tanda kelas interval ke-i
 $f_i x_i^2$ = Perkalian antar banyak data dan kuadrat tanda kelas pada kelas interval ke-i

Berdasarkan data distribusi frekuensi, maka dapat diperoleh hasil dari rata-rata dengan menggunakan persamaan varians dan simpangan baku menggunakan persamaan sebagai berikut:

- Nilai rata-rata

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

$$\bar{x} = \frac{1685}{24}$$

$$\bar{x} = 70,20$$

- Varians (S^2)

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

$$S^2 = \frac{24 (121533) - (1685)^2}{24(24-1)}$$

$$S^2 = \frac{2916792 - 2839225}{24(23)}$$

$$S^2 = \frac{77567}{552}$$

$$S^2 = 140,51$$

$$S = \sqrt{140,51}$$

$$S = 11,85 \text{ (simpangan baku)}$$

2) Pengolahan Data *Post-test* Kelas Eksperimen

- Menghitung Rentang Kelas

$$\begin{aligned} \text{Rentang (R)} &= \text{Nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} \\ &= 100 - 60 \\ &= 40 \end{aligned}$$

- Menghitung banyak kelas

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 25 \\ &= 1 + 3,3 (1,39) \\ &= 1 + 4,58 \\ &= 5,58 \text{ (diambil 6 kelas)} \end{aligned}$$

- Menghitung panjang kelas

$$\begin{aligned} P &= \frac{\text{Rentang}}{\text{banyak kelas}} \\ &= \frac{40}{6} \\ &= 6,67 \text{ (dibulatkan 7)} \end{aligned}$$

Berdasarkan pengolahan data tes akhir kelas eksperimen, maka dapat didistribusikan ke dalam tabel frekuensi data berkelompok sebagai berikut:

Tabel 4.10 Daftar distribusi frekuensi hasil belajar peserta didik (*Post-test*) kelas eksperimen (XI IPA1 SMA Negeri 1 Arongan Lambalek)

Nilai	f_i	x_i	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
60-66	2	63	3969	126	7938
67-73	3	70	4900	210	14700
74-80	8	77	5929	616	47432
81-87	6	84	7056	504	42336
88-94	4	91	8281	364	33124
95-101	2	98	9604	196	19208
Jumlah	25			2016	164738

Sumber: Hasil Pengolahan Data di SMAN 1 Arongan Lambalek (Tahun 2018)

Keterangan :

- f_i = Banyak data atau nilai pada kelas interval ke-i
 x_i = Tanda kelas yaitu setengah dari penjumlahan ujung bawah dan ujung atas kelas interval ke-i
 x_i^2 = Tanda kelas pada interval ke-i dikuadratkan
 $f_i x_i$ = Perkalian antar banyak data dan tanda kelas interval ke-i
 $f_i x_i^2$ = Perkalian antar banyak data dan kuadrat tanda kelas pada kelas interval ke-i

Berdasarkan data distribusi frekuensi, maka dapat diperoleh hasil dari rata-rata dengan menggunakan persamaan varians dan simpangan baku menggunakan persamaan sebagai berikut:

- Nilai rata-rata

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

$$\bar{x} = \frac{2016}{25}$$

$$\bar{x} = 80,64$$

- Varians (S^2)

$$S^2 = \frac{nf_i x_i^2 - (f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{25(164738) - (2016)^2}{25(25-1)}$$

$$S^2 = \frac{4118450 - 4064256}{25(24)}$$

$$S^2 = \frac{54,194}{600}$$

$$S^2 = 90,32$$

$$S = \sqrt{90,32}$$

$$S = 9,50 \text{ (simpangan baku)}$$

3) Uji Normalitas Tes Akhir

Normalitas data diuji dengan menggunakan rumus chi-kuadrat untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dalam penelitian ini terdistribusi normal atau tidak. Adapun untuk menguji normalitas terlebih dahulu harus menyusun data dalam tabel distribusi frekuensi data kelompok untuk masing-masing kelas sebagai berikut:

Tabel 4.11 Daftar Distribusi Frekuensi Uji Normalitas Nilai Tes akhir Kelas Kontrol

Nilai	Batas Kelas	Z Skor	Batas Luas Daerah	Luas daerah	Ei	Oi
	49,5	-1,7475	0,4591			
50-56				0,0842	2,0208	5
	56,5	-1,1568	0,3749			
57-63				0,1626	0,2976	1
	63,5	-0,5661	0,2123			
64-70				0,2043	4,9032	7
	70,5	0,0246	0,008			

71-77				0,2211	5,3064	3
	77,5	0,6153	0,2291			
78-84				0,1558	3,7392	5
	84,5	1,2060	0,3849			
85-91				0,0784	1,8816	3
	91,5	1,7967	0,4633			

Sumber: Hasil Pengolahan Data di SMAN 1 Arongan Lambalek (Tahun 2018)

Keterangan:

a. Menentukan X_i adalah:

Nilai tes terkecil pertama : $- 0,5$ (kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama : $+ 0,5$ (kelas atas)

Contoh : $50 - 0,5 = 49,5$ (kelas bawah)

Contoh : $56 + 0,5 = 56,5$ (kelas atas)

b. Menghitung Z – Score:

$$Z - \text{Score} = \frac{X_i - \bar{X}}{S}, \text{ dengan } \bar{X} = 70,20 \text{ dan } S = 11,85$$

$$= \frac{49,5 - 70,20}{11,85}$$

$$= \frac{-20,7}{11,85}$$

$$= -1,74$$

c. Menghitung batas luas daerah:

Dapat dilihat pada daftar F lampiran luas dibawah lengkung normal standar dari O ke Z pada tabel berikut:

Tabel 4.12 Luas Di Bawah Lengkung kurva Normal dari O S/D Z

Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0000	0040	0080	0120	0160	0199	0239	0279	0319	0359
0,5	1915	1950	1985	2019	2054	2088	2123	2157	2190	2224
0,6	2257	2291	2324	2357	2389	2422	2454	2486	2517	2549
1,1	3643	3665	3686	3708	3729	3749	3770	3790	3810	3830
1,2	3849	3869	3888	3907	3925	3944	3962	3980	3997	4015
1,7	4554	4564	4573	4582	4591	4599	4608	4616	4625	4633

d. Luas daerah:

Selisih antara batas luas daerah yang satu dengan batas daerah sebelumnya

$$\text{Contoh: } 0,4591 - 0,3749 = 0,0842$$

e. Menghitung frekuensi harapan (E_i) adalah luas daerah x banyak sampel

$$\text{Contoh : } 0,0842 \times 24 = 2,0208$$

f. Frekuensi pengamatan (O_i) merupakan banyaknya sampel

Sehingga demikian untuk mencari X^2 dapat dicari dengan rumus sebagai

berikut:

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dari data di atas maka diperoleh:

$$x^2 = \frac{(5-2,02)^2}{2,02} + \frac{(1-0,297)^2}{0,297} + \frac{(7-4,9032)^2}{4,9032} + \frac{(3-5,3064)^2}{5,3064} + \frac{(5-3,7392)^2}{3,7392} + \frac{(3-1,8816)^2}{1,8816}$$

$$x^2 = 4,39 + 1,65 + 0,89 + 1,00 + 0,42 + 0,66$$

$$x^2 = 9,03$$

Dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan dengan banyak kelas $k = 6$, maka diperoleh derajat kebebasan $dk = (k-1) = (6-1) = 5$, maka dari tabel chi-kuadrat $\chi^2_{(6-1)} = 11,07$. Oleh karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, $9,03 < 11,07$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *post-test* hasil belajar peserta didik kelas kontrol berdistribusi normal.

Tabel 4.13 Daftar Distribusi Frekuensi Uji Normalitas Nilai Tes Akhir Kelas Eksperimen

Nilai	Batas kelas	Z skor	Batas luas daerah	Luas daerah	Ei	Oi
	59,5	-2,22526	0,4868			
60-66				0,0562	1,405	2
	66,5	-1,48842	0,4306			
67-73				0,1572	3,93	3
	73,5	-0,75158	0,2734			
74-80				0,2694	6,735	8
	80,5	-0,01474	0,004			
81-87				0,2602	6,505	6
	87,5	0,722105	0,2642			
88-94				0,1623	4,0575	4
	94,5	1,458947	0,4265			
95-101				0,0592	1,48	2
	101,5	2,195789	0,4857			

Sumber: Hasil Pengolahan Data di SMAN 1 Arongan Lambalek (Tahun 2018)

Keterangan:

a. Menentukan X_i adalah:

Nilai tes terkecil pertama : $- 0,5$ (kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama : $+ 0,5$ (kelas atas)

Contoh : $60 - 0,5 = 59,5$ (kelas bawah)

Contoh : $66 + 0,5 = 66,5$ (kelas atas)

b. Menghitung Z – Score:

$$Z - \text{Score} = \frac{X_i - \bar{X}}{S}, \text{ dengan } \bar{X} = 80,64 \text{ dan } S = 9,50$$

$$= \frac{59,5 - 80,64}{9,50}$$

$$= \frac{-21,14}{9,50}$$

$$= -2,225$$

c. Menghitung batas luas daerah:

Dapat dilihat pada daftar F lampiran luas dibawah lengkung normal standar dari 0 ke Z pada tabel berikut:

Tabel 4.14 Luas di Bawah Lengkung kurva Normal dari 0 S/D Z

Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0000	0040	0080	0120	0160	0199	0239	0279	0319	0359
0,7	2580	2611	2642	2673	2703	2734	2764	2794	2823	2852
1,4	4192	4207	4222	4236	4251	4265	4279	4292	4306	4319
2,1	4821	4826	4830	4834	4838	4842	4846	4850	4854	4857
2,2	4861	4864	4868	4871	4875	4878	4881	4884	4887	4890

d. Luas daerah:

Selisih antara batas luas daerah yang satu dengan batas daerah sebelumnya

$$\text{Contoh: } 0,4868 - 0,4306 = 0,0562$$

e. Menghitung frekuensi harapan (E_i) adalah luas daerah x banyak sampel

$$\text{Contoh : } 0,0559 \times 25 = 1,39$$

f. Frekuensi pengamatan (O_i) merupakan banyaknya sampel

Sehingga demikian untuk mencari X^2 dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dari data di atas maka diperoleh:

$$x^2 = \frac{(2-1,3975)^2}{1,3975} + \frac{(3-3,93)^2}{3,93} + \frac{(8-6,735)^2}{6,735} + \frac{(6-6,505)^2}{6,505} + \frac{(4-4,0575)^2}{4,0575} + \frac{(2-1,48)^2}{1,48}$$

$$x^2 = 0,25 + 0,22 + 0,23 + 0,03 + 0,0008 + 0,18$$

$$x^2 = 0,94$$

Dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan dengan banyak kelas $k = 6$, maka diperoleh derajat kebebasan $dk = (k-1) = (6-1) = 5$, maka dari tabel chi-kuadrat $x^2_{(6-1)} = 11,07$. Oleh karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ $0,94 < 11,07$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *post-tes* hasil belajar peserta didik kelas eksperimen berdistribusi normal.

4) Uji Homogenitas Tes Akhir Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Untuk menguji homogenitas sampel dapat digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

H_0 : Kedua populasi memiliki varians yang sama atau homogen

H_a : Kedua populasi memiliki varians yang tidak sama atau tidak homogen

Adapun kriteria pengujiannya adalah : jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak, dan jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima.

Varians yang diperoleh dari perhitungan sebelumnya dari masing-masing kelompok $S = 140,51$ dan $S = 90,32$ sehingga:

$$F_{hitung} = \frac{140,51}{90,32}$$

$$F_{hitung} = 0,11$$

Dari tabel distribusi diperoleh:

$$\begin{aligned} F\alpha(n_1-1, n_2-1) &= F(0,05)(24-1, 25-1) \\ &= F(0,05)(23,24) \\ &= 2,00 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan didapat $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $0,11 < 2,00$, dengan demikian H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa kedua varians homogen untuk nilai tes hasil belajar peserta didik SMAN 1 Arongan Lambalek.

c. Uji Hipotesis

Untuk menguji perbedaan signifikan terhadap hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka digunakan uji-t, dimana hasil belajar yang diperoleh dari kelas kontrol akan dibandingkan dengan hasil belajar yang diperoleh dari kelas eksperimen. Untuk menguji hipotesis penelitian ini diperlukan data-data sebelumnya, yaitu untuk kelas kontrol diperoleh $\bar{x} = 70,20$, $S = 11,85$ dan $S^2 = 140,51$. Sedangkan untuk kelas eksperimen yaitu $\bar{x} = 80,64$, $S = 9,50$ dan $S^2 = 90,32$.

Dari data pengujian hipotesis dapat dihitung nilai varians gabungan dengan persamaan sebagai berikut:

$$S^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S^2 = \frac{(24-1)140,51 + (25-1)90,32}{24 + 25 - 2}$$

$$S^2 = \frac{(23)140,51 + (25)90,32}{47}$$

$$S^2 = \frac{3231,73 + 2167,68}{47}$$

$$S^2 = \frac{5399,41}{47}$$

$$S^2 = 114,88$$

$$S = \sqrt{114,88}$$

$$S = 10,71$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh $S = 10,71$ maka dapat dihitung nilai uji- t sebagai berikut:

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \\ &= \frac{80,64 - 70,20}{10,71 \sqrt{\frac{1}{25} + \frac{1}{24}}} \\ &= \frac{10,44}{10,71 \sqrt{0,04 + 0,041}} \\ &= \frac{10,44}{10,71 \sqrt{0,081}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{10,44}{(10,71)(0,28)} \\
 &= \frac{10,44}{32,99} \\
 &= 3,49
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $t_{hitung} = 3,49$. Kemudian dicari t_{tabel} dengan $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$, $dk = ((25 + 24) - 2) = 47$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka dari tabel distribusi t di peroleh nilai $t_{tabel} = 1,67$. Dengan kriteria pengujian yaitu jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 diterima, dan jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka H_a diterima. Data yang diperoleh $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ yaitu $3,49 \geq 1,67$.

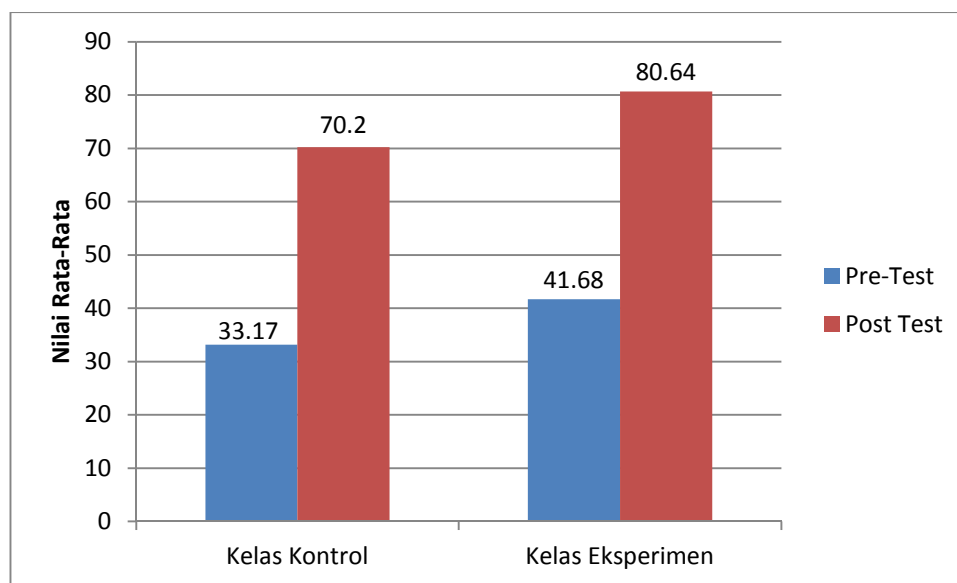
Dengan demikian, berdasarkan kriteria pengujian maka H_a diterima pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa “Adanya pengaruh penggunaan media pembelajaran *PhET Simulation* terhadap hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis di SMAN 1 Arongan Lambalek.”

B. Pembahasan

Hasil analisis data diperoleh nilai rata-rata *pre-test* untuk kelas kontrol 33,17 dan untuk eksperimen 41,68, sedangkan nilai *pos-test* untuk kelas kontrol 70,20 dan untuk kelas eksperimen 80,64. Dari hasil tersebut terlihat adanya peningkatan hasil belajar di kelas eksperimen setelah dilakukan pembelajaran dengan menggunakan media *PhET Simulation*.

Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas *pre-test* dan *post-test* dari kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol didapati bahwa kedua kelas sampel dengan distribusi yang normal dan berinterpretasi homogen. Perhitungan uji hipotesis dengan uji t maka diperoleh hasil $t_{hitung} = 3,49$. Kemudian dicari t_{tabel}

dengan $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$, $dk = ((25+24)-2) = 47$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka dari tabel distribusi t di peroleh nilai $t_{tabel} = 1,67$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $3,49 > 1,67$ dengan demikian H_a diterima. Hal ini dapat di interpretasikan pada gambar 4.1 berikut:



Gambar 4.1 Grafik Nilai Rata-Rata Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
 Sumber: Hasil Penelitian di SMA Negeri 1 Arongan Lambalek (Tahun 2018)

Dari hasil analisis data tersebut menunjukkan bahwa adanya pengaruh penggunaan media pembelajaran *PhET Simulation* pada materi fluida statis di SMAN 1 Arongan Lambalek terhadap hasil belajar peserta didik yang dibuktikan dengan adanya perbedaan hasil belajar pada kelas kontrol dengan kelas eksperimen dan dari pengolahan data pengujian hipotesis menggunakan uji-t. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya, yang telah dilakukan oleh Muhammad Erwin Dasa Yuafi pada tahun 2015. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran langsung yang menggunakan media pembelajaran *PhET Simulation* terhadap hasil belajar

siswa kelas X TITL pada standar kompetensi mengaplikasikan rangkaian listrik di SMKN 7 Surabaya. Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen adalah 87,58 dan nilai rata-rata kelas kontrol adalah 79,17.³¹ Penelitian serupa juga pernah dilakukan oleh Rika Umaira pada tahun 2017. Dari hasil penelitian tersebut diperoleh nilai rata-rata untuk kelas kontrol adalah 65,5, sedangkan jumlah nilai rata-rata pada kelas eksperimen adalah 83,03.³² Sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh penggunaan media *PhET Simulation* terhadap hasil belajar peserta didik.

Peningkatan hasil belajar peserta didik menunjukkan bahwa penggunaan media *PhET Simulation* dalam pembelajaran dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat langsung dalam proses pembelajaran. Penggunaan media *PhET Simulations* mampu merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan peserta didik dalam suasana belajar yang menyenangkan sehingga materi yang disampaikan menjadi lebih jelas. Dengan demikian hasil belajar peserta didik yang menggunakan media pembelajaran *PhET Simulation* lebih tinggi dari pada hasil belajar peserta didik yang diajarkan tanpa media *PhET Simulation*.

³¹ Muhammad Erwin Dasa Yuafi, *Pengaruh Penerapan Media Pembelajaran PhET Simulation Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X TITL Pada Standar Kompetensi Rangkaian Listrik Dinamis SMKN 7 SURABAYA*. Vol.4, No.2. Jurnal, UNESA. 2015.

³² Rika Umaira, *Pengaruh Model Nht Melalui Penggunaan Multimedia Interaktif Phet Simulation Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit Di SMAN 1 Meulaboh*, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2017), h.66.

BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan hasil penelitian tentang penggunaan media *PhET Simulation* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi Fluida Statis, maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh penggunaan media *PhET simulation* terhadap hasil belajar peserta didik kelas XI SMAN 1 Arongan Lambalek. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa $t_{hitung} 3,49 > t_{tabel} 1,67$ untuk taraf signifikan 95% dan $\alpha = 0,05$ sehingga H_a diterima. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media *PhET Simulation* pada pembelajaran materi Fluida Statis berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik di kelas XI.

B. SARAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, maka peneliti mengemukakan beberapa saran, yaitu:

1. Bagi pendidik bidang studi Fisika diharapkan dapat menerapkan media *PhET Simulation* pada proses pembelajaran fisika.
2. Mengingat media *PhET Simulation* dapat memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran, hemat biaya dan aman, peneliti menyarankan untuk diadakannya penelitian lebih lanjut pada materi fisika yang lain, seperti pada materi Teori Kinetik Gas.

3. Kesimpulan bahwa penggunaan media *PhET Simulation* berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik akan lebih kuat jika dilakukan observasi terhadap aktivitas pendidik dan peserta didik, untuk itu peneliti menyarankan kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan observasi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Lutfi. 2013. "Uji Coba Pembelajaran IPA dengan LKS sebagai Penunjang Media Virtual Phet untuk Melatih Keterampilan Proses pada Materi Hukum Archimedes", *Jurnal Pendidikan Sains e-Pensa*, Vol. 1 No. 2. Jurnal. FMIPA UNESA.
- Arief S. Sadiman, dkk. 2010. *Media Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers
- Azhar Arsyad. 2008. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Diakses pada tanggal 27 September 2018 jam 10:10 dari situs: <http://www.secerah.web.id/2016/10/phet-simulasi-eksperimen-gratis-untuk-belajar-fisika-kimia-biologi-matematika-kebumian.html>
- Diakses pada tanggal 26 Oktober 2018 dari situs: <http://mazguru.wordpress.com/2012/04/19/ayomanfaatkanlaboratoriumvirtual/>.
- Diakses pada tanggal 26 Oktober 2018 dari situs: <https://www.google.co.id/amp/s/irniien.wordpress.com/2014/09/11/peranan-pembelajaran-fisika-berbasis-phet-simulation/amp/>
- Douglas C. Giancoli. 2009. *Fisika Edisi Ke-5 Jilid I*. Jakarta : Erlangga.
- Marthen Kanginan. 2006. *Fisika untuk SMA*. Jakarta: Erlangga.
- Mauliza. 2017. *Pengaruh Media PhET Simulations terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Teori Kinetik Gas kelas XI di SMAN1 Unggul Darul Imarah*. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry.
- Muhammad Erwin Dasa Yuafi. 2015. *Pengaruh Penerapan Media Pembelajaran PhET Simulation Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X TITL Pada Standar Kompetensi Rangkaian Listrik Dinamis SMKN 7 SURABAYA*. Vol.4, No.2. Jurnal, UNESA.
- Muhibbin Syah. 2003. *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Ngalim Purwanto. 2004. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Purwa Atmaja Prawira. 2017. *Psikologi Pendidikan dalam Perspektif Baru*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media
- Ratna Wilis Dahar. 1996. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga

- Riduwan. 2013. *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung : Alfabeta
- Rika Umaira. 2017. *Pengaruh Model NHT Melalui Penggunaan Multimedia Interaktif Phet Simulation Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit di SMAN 1 Meulaboh*. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry,
- Ruswandi. 2013. *Psikologi Pembelajaran*. Bandung: Cipta Pesona Sejahtera
- Saiful Bahri Djamarah. 2006. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Sarwono, Sunarroso dan Suyatman. 2009. *Fisika 2 (Mudah dan Sederhana)*, Jakarta: Depdiknas
- Setya Nurachmandani. 2009. *Fisika 2 : Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Depdiknas
- Soekidjo Notoatmodjo. 2003. *Pendidikan dan Perilaku Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Suharsimi Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Praktikum Produk*, Jakarta: Aneka Cipta
- Suharsimi Arikunto. 2010. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Sugiono. 2007. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta
- Sugiono. 2008. *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Suyono dan Hariyanto. 2017. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Wasty, Soemanto. 2003. *Psikologi Pendidikan: Landasan Kerja Pemimpin Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Wika Usiana dan Hermin Budiningarti. 2016. "Penerapan Media Simulasi Phet Dalam Pembelajaran Fisika Kurikulum 2013 Pada Materi Fluida Dinamis Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas Xi SMA Khadijah Surabaya" *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, Vol. 05 No. 03
- Zainudin. 2017. *Pengembangan E-Learning Fisika Menggunakan Phet (Physics Educational Technology) Pada Materi Pokok Dinamika Gerak Lurus Berbasis Keterampilan Berfikir Kritis*, *Jurnal Pena Sains* Vol. 4, No. 1, STKIP PGRI Bangkalan.

Lampiran 1

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Nomor: B-11375/Un.08/FTK/IKT.07.6/18/2018

TENTANG :

PERUBAHAN SURAT KEPUTUSAN DEKAN NOMOR: B-1445/Un.08/FTK/KP.07.6/01/2018

**TENTANG PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Memimbang :**
- a. bahwa untuk kelancaran bimbingan dan ujian munaqasyah pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang Perlu Manjau Kembali dan Menyempurnakan Keputusan Dekan Nomor: B-1445/Un.08/FTK/KP.07.6/01/2018 tentang Pengangkatan Pembimbing skripsi Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - b. bahwa amaran yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dipandang cukup dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat :**
- 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 - 2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
 - 3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
 - 4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor: 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
 - 5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 - 6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
 - 7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - 8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - 9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag, RI;
 - 10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/GM.K.05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai instansi Pemerintah yang Menempatkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
 - 11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Menperhatikan :** Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tanggal 5 Januari 2018.

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan :**
- PERTAMA :** Mencabut Surat Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-1445/Un.08/FTK/KP.07.6/01/2018 tanggal 31 Januari 2018;
- KEDUA :** Menunjuk Sederah:
- 1. Mukli Kuddi, M. Ag sebagai Pembimbing Pertama
 - 2. Fera Anisa, M.Sc sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi :
- Nama : Khalim Niam
NIM : 140204099
Prodi : PFS
- Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran PhET Simulation Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis Kelas XI di SMA Negeri 1 Arongan Lambalek.
- KETIGA :** Pembayaran honorarium pembimbing pertama dan kedua diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2018;
- KEEMPAT :** Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Genap Tahun Akademik 2018/2019;
- KELIMA :** Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan di perbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada Tanggal : 31 Oktober 2018



Tembusan :

- 1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
- 2. Ketua Prodi PFS Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;
- 3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
- 4. Yang bersangkutan.

Lampiran 2



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp: (0651) 7551423 - Fax. (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah-ar-raniry.ac.id

Nomor : B- 11481 /Un.08/TU-FTK/ TL.00/11 /2018
Lamp : -
Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
Menyusun Skripsi

01 November 2018

Kepada Yth.

Di -
Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a : Khairun Nisa
N I M : 140 204 099
Prodi / Jurusan : Pendidikan Fisika
Semester : IX
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t : Jl. Lamreung, Lr. Ali Puteh, Ulee Kareng, Kec. Krueng Barona Jaya,
Aceh Besar

Untuk mengumpulkan data pada:

SMA Negeri 1 Arongan Lambalek

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran PHET Simulation Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Fluida Statis Kelas XI di SMA Negeri 1 Arongan Lambalek

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

An. Dekan,
Kepala Bagian Tata Usaha,

M. Said Farzah Ali

Kode 8632

Lampiran 3



**PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN**

Jalan Tgk. H. Mohd Daud Beureueh Nomor 22 Banda Aceh Kode Pos 23121
Telepon (0651) 22620, Faks (0651) 32386
Website : disdik.acehprov.go.id, Email : disdik@acehprov.go.id

Nomor : 070 / B.1 / 10791 / 2018
Sifat : Biasa
Hal : Izin Pengumpulan Data

Banda Aceh, 9 November 2018
Yang Terhormat,
Kepala SMA Negeri 1 Arongan Lambalek
di -
Tempat

Sehubungan dengan surat Kepala Bagian Tata Usaha Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-11461/Un.08/TU-FTK/TL.00/11/2018 tanggal, 01 November 2018 hal: "Mohon Bantuan dan Keizinan Pengumpulan Data Skripsi ", dengan ini kami memberikan izin kepada:

Nama : Khairun Nisa
NIM : 140 204 099
Program Studi : Pendidikan Fisika
Judul : "PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN PHET SIMULATION TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI IQ SMA NEGERI 1 ARONGAN LAMBALEK"

Namun untuk maksud tersebut kami sampaikan beberapa hal sebagai berikut :

1. Mengingat kegiatan ini akan melibatkan para siswa, diharapkan agar dalam pelaksanaannya tidak mengganggu proses belajar mengajar;
2. Harus mentaati semua ketentuan peraturan Perundang-undangan, norma-norma atau Adat Istiadat yang berlaku;
3. Demi kelancaran kegiatan tersebut, hendaknya dilakukan koordinasi terlebih dahulu antara Mahasiswa yang bersangkutan dan Kepala Sekolah;
4. Melaporkan dan menyerahkan hasil Pengumpulan Data kepada pejabat yang menerbitkan surat izin Pengumpulan Data.

Demikian kami sampaikan, atas kerjasamanya kami haturkan terimakasih.

a.n. KEPALA DINAS PENDIDIKAN,
KEPALA BIDANG PEMBINAAN SMA DAN
PRK
ZULKIFLI, S.Pd, M.Pd
PEMBINA Tk.I
NIP. 19760210 199801 1 001

Tembusan :

1. Kepala Bagian Tata Usaha Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Lampiran 4



NPSN : 10110635

P E M E R I N T A H A C E H
D I N A S P E N D I D I K A N
SMA NEGERI 1 ARONGAN LAMBALEK
JL. Meulaboh – Banda Aceh Km. 32
Website: sman1aronganlambalek.sch.id
Email: sman1aronganlambalek@yahoo.co.id



KODE POS: 23652

SURAT KETERANGAN BUKTI PENELITIAN
Nomor : 421.3 / 412 / 2018

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Arongan Lambalek Kabupaten Aceh Barat, menerangkan bahwa:

Nama	: Khairun Nisa
Tempat/Tanggal Lahir	: Karak, 19 September 1996
Nim	: 140 204 099
Program Studi	: Pendidikan Fisika
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan
Universitas	: UIN Ar-raniry
Tahun Akademik	: 2018/2019

Benar yang namanya tersebut di atas telah melakukan penelitian dalam rangka penyusunan Skripsi yang berjudul : “ PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN PHET SIMULATION TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI DI SMA NEGERI 1 ARONGAN LAMBALEK” dan pelaksanaan berjalan dengan baik.

Demikian surat keterangan penelitian Tesis ini kami buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan seperlunya.

Arongan Lambalek, 15 November 2018
Kepala Sekolah

Drs. Muhammad Yusuf
Nip: 196407111997021001

Lampiran 5

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMAN 1 Arongan Lambalek
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/ Ganjil
Materi Pokok : Fluida Statis
Alokasi Waktu : 4 JP

A. Kompetensi Inti (KI)

KI.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI.2 Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan proaktif), menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa, serta memosisikan diri sebagai agen transformasi masyarakat dalam membangun peradaban bangsa dan dunia.

KI.3 Memahami, menerapkan, dan menjelaskan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan procedural pengetahuan pada bidang kajian yang

spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.4 Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari	<p>3.4.1 Menjelaskan pengertian tekanan</p> <p>3.4.2 Menuliskan persamaan tekanan</p> <p>3.4.3 Menggambarkan grafik hubungan tekanan dengan luas penampang suatu benda</p> <p>3.4.4 Menjelaskan hubungan tekanan dengan luas penampang suatu benda</p> <p>3.4.5 Menyebutkan aplikasi tekanan dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.4.6 Menjelaskan pengertian tekanan hidrostatik</p> <p>3.4.7 Menjelaskan hubungan tekanan hidrostatik dengan kedalaman zat cair</p> <p>3.4.8 Menyebutkan bunyi hukum pokok hidrostatika</p>

	<p>3.4.9 Menyebutkan bunyi hukum Pascal</p> <p>3.4.10 Menyebutkan penerapan dari prinsip Pascal dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.4.11 Mendemonstrasikan prinsip Pascal melalui video</p> <p>3.4.12 Menggambarkan prinsip Pascal pada dongkrak hidrolik</p> <p>3.4.13 Menjabarkan persamaan hukum Pascal</p> <p>3.4.14 Menyebutkan bunyi hukum Archimedes</p> <p>3.4.15 Menggambarkan simulasi hukum Archimedes</p> <p>3.4.16 Menjabarkan persamaan hukum Archimedes</p> <p>3.4.17 Menjelaskan peristiwa-peristiwa pada hukum Archimedes</p> <p>3.4.18 Mengklasifikasikan benda-benda pada peristiwa hukum Archimedes</p>
<p>4.4.1 Menyajikan karya yang berkaitan dengan fluida statis dan makna fisiknya</p>	<p>4.4.2 Melakukan percobaan tentang fluida statis dengan Media <i>PhET simulation</i></p>

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik peserta didik mampu membangun kesadaran akan kebesaran Allah SWT dan mampu menunjukkan sikap kritis, jujur, bertanggung jawab dalam menerapkan prinsip fluida statis dalam kehidupan sehari-hari serta melakukan percobaan berikut presentasinya.

D. Materi : Fluida Statis

E. Metode Pembelajaran

Model : *Direct Intruction* (PembelajaranLangsung)

Pendekatan : Sainifik

Metode : Eksperimen

F. Media Pembelajaran : LCD Projector, Laptop, Aplikasi PhET, LKPD, Spidol dan Papan Tulis

G. Sumber Belajar : - Buku Fisika 2 : untuk SMA/MA Kelas XI, Setya Nurachmandani, Depdiknas,2009
 - Buku Fisika untuk SMA, Marthen Kanginan, Erlangga, 2006
 - Buku-buku lain yang relevan

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan pertama

Langkah Pembelajaran	Sintaks Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
		Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	
Pendahuluan	Mengidentifikasi Konsep Kunci	<ul style="list-style-type: none"> Memberi salam dan berdo'a 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik menjawab salam dari guru 	35 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran • Pendidik memberikan apersepsi dan motivasi, dengan menanyakan kepada peserta didik <i>“Mengapa air dalam penampungan yang penuh dapat mengalir dengan deras pada keran dibandingkan air dalam jumlah sedikit?”</i> • Menyampaikan tujuan pembelajaran dan cakupan materi yang akan dipelajari. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersiap-siap mengikuti pembelajaran dengan arahan dari pendidik • Peserta didik menjawab pertanyaan dari pendidik 	
--	---	--	--

Kegiatan Inti		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan <i>pre-tes</i> 		
	<p>Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membuat kelompok belajar peserta didik secara heterogen yang terdiri dari empat orang masing-masing kelompok • Pendidik menampilkan simulasi percobaan dari sebuah <i>software PhET simulation</i> tentang fluida statis <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menjelaskan pengertian tekanan • Pendidik menuliskan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik berdasarkan kelompok yang telah ditetapkan • Peserta didik memperhatikan simulasi yang ditampilkan oleh pendidik • Peserta didik mendengarkan penjelasan dari pendidik • Peserta didik menyebutkan 	50 menit

		<p>persamaan tekanan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menjelaskan pengertian tekanan hidrostatik • Pendidik menjabarkan persamaan tekanan hidrostatik • Pendidik mendemonstrasikan aplikasi tekanan hidrostatik berdasarkan video yang ditayangkan • Pendidik menjelaskan pengertian tekanan Gauge • Pendidik memberikan LKPD 	<p>aplikasi tekanan dalam kehidupan sehari-hari</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjelaskan hubungan tekanan hidrostatik dengan kedalaman zat cair • Peserta didik menanyakan tentang permasalahan yang diamati kelompok • Dalam kelompok peserta didik mencari informasi dari sumber bacaan untuk 	
--	--	---	--	--

		<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing peserta didik dalam memecahkan masalah <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing peserta didik dalam kelompok <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta perwakilan dari kelompok mempresentasikan ke depan kelas • Pendidik menilai kinerja peserta didik 	<p>menyelesaikan LKPD yang diberikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi 	
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menguatkan kembali kesimpulan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyimpulkan hasil presentasi kelompok 	15 Menit

		yang telah disampaikan peserta didik	
		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan tugas rumah secara mandiri • Pendidik menginformasikan materi selanjutnya 	

Pertemuan kedua

Langkah Pembelajaran	Sintaks Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
		Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	
Pendahuluan	Mengidentifikasi konsep kunci	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberi salam dan berdoa • Pendidik menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam dan berdoa bersama-sama • Peserta didik bersiap-siap mengikuti pembelajaran dengan arahan dari pendidik 	10 menit

		<p>mengikuti proses pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan apersepsi dan motivasi, dengan menanyakan kepada peserta didik tentang materi yang telah dipelajari • Menyampaikan tujuan pembelajaran dan cakupan materi yang akan dipelajari 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab pertanyaan dari pendidik 	
Kegiatan Inti	Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membuat kelompok belajar peserta didik secara heterogen yang terdiri dari empat orang masing-masing kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik duduk berdasarkan kelompok yang telah ditetapkan 	65 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menampilkan simulasi percobaan dari sebuah <i>software PhET simulation</i> tentang fluida statis 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan simulasi dari pendidik 	
	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menampilkan video tentang materi hukum pascal 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyebutkan penerapan prinsip Pascal dalam kehidupan sehari-hari 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mendemonstrasikan prinsip Pascal berdasarkan video yang ditayangkan 		
	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menjabarkan persamaan hukum Pascal 		
	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menjabarkan persamaan hukum 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyebutkan bunyi hukum Archimedes 	

<p>Archimedes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan LKPD <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing peserta didik dalam memecahkan masalah <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing peserta didik dalam kelompok <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta perwakilan dari kelompok mempresentasikan ke depan kelas 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyebutkan peristiwa-peristiwa pada hukum Archimedes • Peserta didik menanyakan tentang permasalahan yang diamati kelompok • Peserta didik mencari informasi dari sumber bacaan untuk menyelesaikan LKPD yang diberikan • Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi 	
---	--	--

Penutup		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menguatkan kesimpulan yang telah disampaikan peserta didik • Pendidik memberikan <i>post tes</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyimpulkan hasil persentasi kelompok 	25 menit
---------	--	--	--	----------

I. Penilaian

Sikap (instrumen terlampir)

Pengetahuan (instrumen terlampir)

Keterampilan (instrumen terlampir)

LEMBAR PENGAMATAN SIKAP

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Program : XI/IPA

Kompetensi : KD 3.4 dan 4.4

No.	Nama Siswa	Aspek penilaian						Jumlah skor	Nilai
		Rasa Ingin Tahu			Ketekunan dan Tanggung jawab				
		1	2	3	1	2	3		

Skala Nilai : 86-100 = Amat Baik (4)
76-85 = Baik (3)
66-75 = Cukup (2)
65 = Kurang (1)

Rubrik:

Rasa ingin tahu

1. Sama sekali tidak menunjukkan rasa ingin tahu dan cenderung pasif
2. Menunjukkan rasa ingin tahu, namun tidak antusias dan aktif ketika disuruh
3. Menunjukkan rasa ingin tahu yang besar, antusias dan berperan aktif

Ketekunan dan tanggung jawab

1. Tidak terlalu tekun, bekerja dengan baik dan kurang tanggung jawab
2. Tekun, bekerja dengan baik, namun kurang tanggung jawab
3. Sangat tekun, bekerja dengan baik, dan memiliki rasa tanggung jawab yang besar

LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Program : XI/IPA
 Kompetensi : KD 4.4

No.	Nama Siswa	Aspek penilaian									Nilai			
		Kualitas penyajian presentasi			Kuantitas bahan dan isi penyajian			Intonasi/ gerak tubuh						
		1	2	3	1	2	3	1	2	3				

Skala Nilai; 86- 100 = Amat Baik ; 76-85 = Baik ; 66-75 = Cukup ; 65 = Kurang

Rubrik:

Kualitas penyajian presentasi

1. Terpaku pada teks dan pasif
2. Tidak terlalu terpaku pada teks dan sedikit pasif
3. Tidak terpaku pada teks dan aktif

Kuantitas bahan dan isi penyajian

1. Sedikit dan tidak sesuai dengan masalah
2. Sedikit dan sesuai dengan masalah
3. Banyak dan sesuai dengan masalah

Intonasi/gerak tubuh

1. Kecil dan monoton
2. Sedang dan sedikit monoton
3. Jelas, tegas dan tidak monoton

LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Program : XI/IPA
Kompetensi : KD 3.4 dan 4.4

No	Keterangan	Skor
1-20	Benar	1
	Salah	0
Total		100

Skor maksimum = 20

Skor minimum = 1

Nilai = Skor yang diperoleh : skor maksimum x 100%

Materi Fluida Statis

Fluida statis adalah fluida yang tidak mengalami perpindahan bagian-bagiannya. Pada keadaan ini, fluida statis memiliki sifat-sifat seperti memiliki tekanan dan tegangan permukaan.

1. Tekanan

Tekanan dalam fisika di definisikan sebagai gaya yang bekerja pada suatu bidang persatuan luas bidang tersebut. Bidang atau permukaan yang dikenai gaya disebut bidang tekan, sedangkan gaya yang diberikan pada bidang tekanan disebut gaya tekan. Secara matematis tekanan dirumuskan dengan persamaan berikut.

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

Keterangan:

P = tekanan (Pa)

F = gaya tekan (N)

A = luas bidang tekan (m^2)

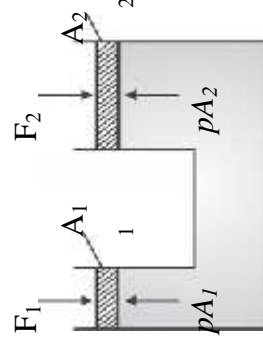
Tekanan adalah suatu besaran skalar. Satuan internasional (SI) dari tekanan adalah pascal (Pa). Satuan ini dinamai sesuai dengan nama ilmuwan Prancis, Blaise Pascal. Satuan-satuan lain adalah bar (1 bar = $1,0 \times 10^5$ Pa), atmosfer (1 atm = 101,325 Pa) dan

mmHg (760 mmHg = 1 atm). Tekanan pada fluida statis zat cair dikelompokkan menjadi dua, yaitu tekanan pada ruang tertutup dan ruang terbuka.

a. Tekanan Fluida Statis Zat Cair dalam Ruang Tertutup

Hukum Pascal menyatakan bahwa tekanan yang diberikan di dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah. Berdasarkan hukum ini diperoleh prinsip bahwa dengan gaya yang kecil dapat menghasilkan suatu gaya yang lebih besar. Prinsip-prinsip hukum Pascal dapat diterapkan pada alat-alat seperti pompa hidrolik, alat pengangkat air, alat pengepres, alat pengukur tekanan darah (tensimeter), rem hidrolik, dongkrak hidrolik, dan dump truk hidrolik.

Penerapan hukum Pascal dalam suatu alat, misalnya dongkrak hidrolik, dapat dijelaskan melalui analisis seperti terlihat pada Gambar 2.2.



Gambar 1:PrinsipKerjaDongkrakHidrolik

Apabila pengisap 1 ditekan dengan gaya F_1 , maka zat cair menekan ke atas dengan gaya pA_1 . Tekanan ini akan diteruskan ke penghisap 2 yang besarnya pA_2 .

Karena tekanannya sama ke segala arah, maka didapatkan persamaan sebagai berikut.

$$p_1 = p_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$F_1 = \frac{A_1}{A_2} F_2$$

Jika penampang pengisap dongkrak hidrolik berbentuk silinder dengan diameter tertentu, maka persamaan di atas dapat pula dinyatakan sebagai berikut.

Karena $A_1 = \frac{\pi d_1^2}{4}$ dan $A_2 = \frac{\pi d_2^2}{4}$ maka

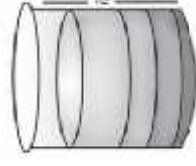
$$F_1 = \frac{A_1}{A_2} F_2 = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 F_2$$

Keterangan:

- F_1 = gaya pada piston pertama
 F_2 = gaya pada piston kedua
 A_1 = luas penampang piston pertama
 A_2 = luas penampang piston kedua
 d_1 = diameter piston pertama
 d_2 = diameter piston kedua

b. Tekanan Fluida Statis dalam Ruang Terbuka

Untuk memahami tekanan hidrostatik, anggap zat terdiri atas beberapa lapisan. Setiap lapisan memberi tekanan pada lapisan di bawahnya, sehingga lapisan bawah akan mendapatkan tekanan paling besar. Karena lapisan atas hanya mendapatkan tekanan dari udara (atmosfer), maka tekanan pada permukaan zat cair sama dengan tekanan atmosfer.



Gambar 2: Zat Cair dianggap Tersusun atas Lapisan-Lapisan Air

$$P_h = \frac{F}{A} = \frac{W}{A} = \frac{mg}{A}$$

$$\text{Karena } m = \rho \times V, \text{ maka } P_h = \frac{\rho V g}{A}$$

Diketahui bahwa volume merupakan hasil perkalian antara luas alas (A) dengan tinggi (h). Oleh karena itu, persamaan di atas dapat ditulis seperti berikut.

$$P_h = \frac{\rho g A h}{A} = \rho g h$$

Kita tidak boleh mengukur tekanan udara pada ketinggian tertentu menggunakan rumus ini. Hal ini disebabkan karena kerapatan udara tidak sama di semua tempat. Makin tinggi suatu tempat, makin kecil kerapatan udaranya. Untuk tekanan total yang dialami dasar bejana pada ketinggian tertentu dapat dicari dengan menjumlahkan tekanan udara luar dengan tekanan hidrostatik.

$$P_{total} = P_0 + P_h$$

Keterangan:

P_h = tekanan yang dialami zat cair/tekanan hidrostatik (Pa)

P_0 = tekanan udara luar

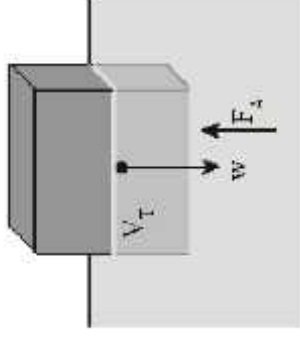
ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

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

H = kedalaman/tinggi titik ukur dari permukaan (m)

2. Hukum Archimedes

Suatu benda yang dicelupkan ke dalam zat cair mendapat gaya keatas sehingga benda kehilangan sebagian beratnya. Gaya ke atas ini disebut sebagai gaya apung, yaitu suatu gaya ke atas yang dikerjakan oleh zat cair pada benda. Munculnya gaya apung adalah konsekuensi dari tekanan zat cair yang meningkat dengan kedalaman. Dengan demikian berlaku: "*gaya apung = berat benda di udara - berat benda dalam zat cair*".



Gambar 3: Benda dalam Air

Archimedes mengemukakan hukumnya yang berbunyi "*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*". Gaya apung dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$F_a = \rho V_{bf} g$$

Keterangan:

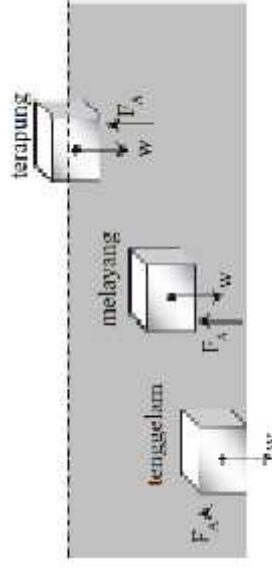
F_a = gaya apung (N)

ρ = massa jenis fluida (kg/m^3)

V_{bf} = volume benda yang tercelup dalam fluida (m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

Jika benda dimasukkan dalam fluida atau air maka akan ada tiga kemungkinan keadaannya, yaitu: tenggelam, terapung dan melayang.



Gambar 4 : Tiga Keadaan Benda dalam Air

- a. Benda akan tenggelam dalam fluida jika gaya tekan keatasnya tidak mampu menahan beratnya.

$$F_A < w$$

- b. Benda melayang dalam fluida syaratnya gaya tekan keatasnya harus sama dengan berat bendanya.

$$F_A = w$$

- c. Benda terapung dalam fluida syaratnya sama dengan benda melayang yaitu gaya tekan keatasnya harus sama dengan berat bendanya.

$$F_A = w$$

Perbedaan yang perlu diperhatikan adalah benda terapung memiliki bagian yang di atas permukaan air.

Lampiran 6

**Lembar Kerja Peserta Didik I
(Tekanan Hidrostatik)**

Sekolah :
Kelas/Semester :
Kelompok :
Nama Anggota : 1.
2.
3.
4.

A. Materi

1. Tekanan

Tekanan di definisikan sebagai gaya normal (tegaklurus) yang bekerja pada suatu bidang dibagi dengan luas bidang tersebut. Secara matematis dituliskan:

$$P = F/A$$

Keterangan:

P = tekanan(Pa)

F = gaya(N)

A = luas bidang (m²)

2. Tekanan Hidrostatik

Tekanan zat cair yang hanya disebabkan oleh berat sendiri disebut dengan tekanan hidrostatik. Tekanan zat cair p_h dengan massa jenis ρ pada kedalaman h dirumuskan dengan:

$$P_h = \rho gh$$

Keterangan:

P_h = tekanan zat cair (Pa)

= massa jenis zat (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman zat cair (m)

B. Tujuan

Memahami tentang tekanan hidrostatik melalui kegiatan sederhana

C. Alat dan Bahan

1. Satu unit perangkat komputer
2. Software simulasi *PhET*

D. Prosedur Percobaan

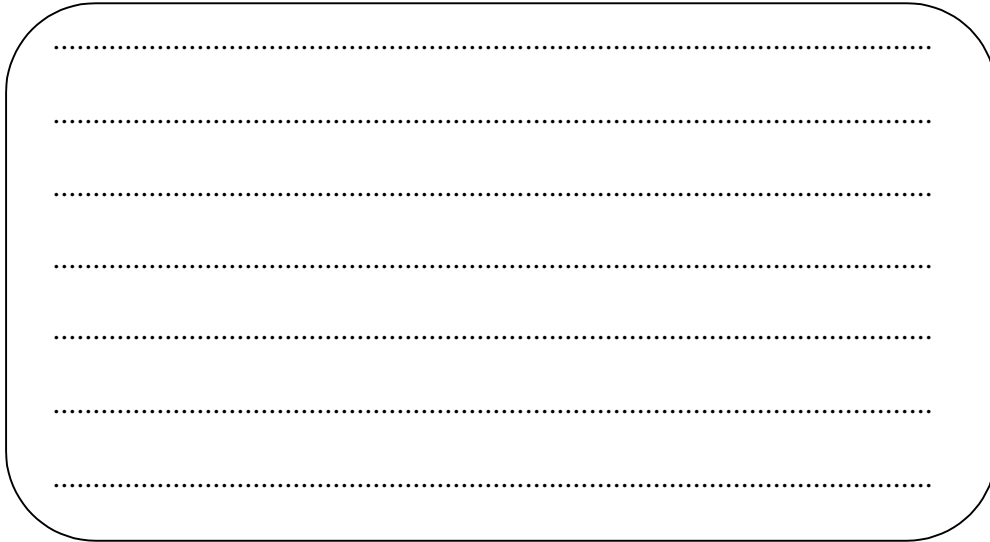
1. Catat tekanan mula-mula yang terukur saat ketinggian permukaan air masih $\frac{1}{2}$!
2. Lihat perubahan tekanan yang terukur saat ditambah air!
3. Catat dan masukkan kedalam tabel pengamatan!

E. Data Pengamatan

No	Ketinggian air	Tekanan yang diukur
1		
2		
3		
4		
5		

F. Analisis Data

1. Apa yang terjadi pada tekanan bila ditambahkan hingga penuh?

G. Kesimpulan

Lampiran 7

Lembar Kerja Peserta Didik II (Hukum Archimedes)

Sekolah :
Kelas/Semester :
Kelompok :
Nama Anggota : 1.
2.
3.
4.

A. Materi

1. Hukum Archimedes

Bunyi hukum Archimedes menyatakan “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”.

2. Peristiwa Mengapung, Tenggelam, dan Melayang

Peristiwa mengapung, tenggelam dan melayang dapat dijelaskan berdasarkan konsep gaya apung dan berat benda. Pada suatu benda yang tercelup sebagian atau seluruhnya dalam zat cair, bekerja gaya apung (F_a). Dengan demikian, pada benda yang tercelup dalam zat cair bekerja dua buah gaya; gaya berat dan gaya apung.

B. Tujuan

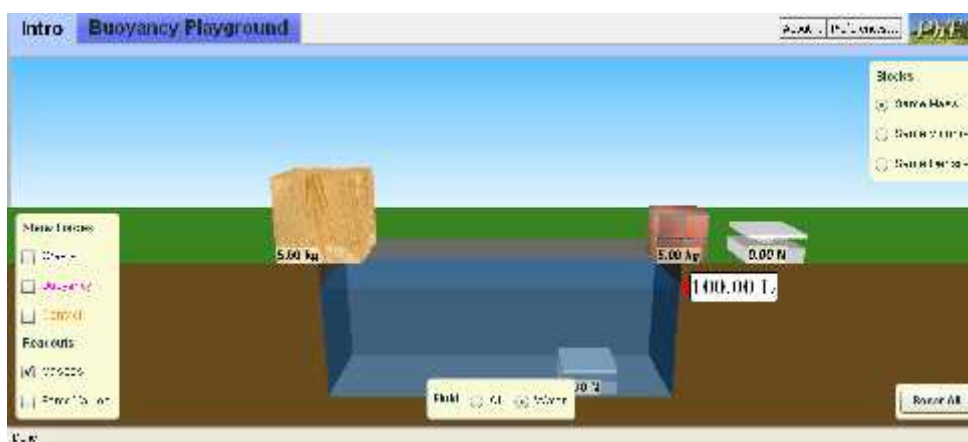
Menentukan gaya apung benda pada zat cair ditinjau dari massa benda, volume dan massa jenis benda.

C. Alat dan Bahan

- Satu unit perangkat komputer
- Software simulasi *PhET*

D. Prosedur Percobaan

- Buat rangkaian virtual dengan software simulasi PhET seperti gambar berikut:



- Lakukan pengukuran massa balok untuk berbagai variasi volume

E. Data Pengamatan

No.	<i>massa</i> (kg)	<i>volume</i> (L)
1		
2		
3		
4		
5		

F. Analisis Data

- a. Hitung gaya apung balok, sesuai dengan hukum Archimedes $F_A = \rho \cdot m \cdot V$
- b. Diskusikan dengan temanmu, mengapa benda dapat tenggelam, melayang dan terapung?

G. Kesimpulan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 8

SOAL PRE-TEST

Petunjuk

- Isilah terlebih dahulu identitas siswa/i pada lembaran soal yang telah disediakan.
- Kerjakan terlebih dahulu soal yang dianggap benar.
- Berilah tanda silang (X) pada salah satu jawaban yang dianggap benar.
- Kembalikan lembaran pada pengawas

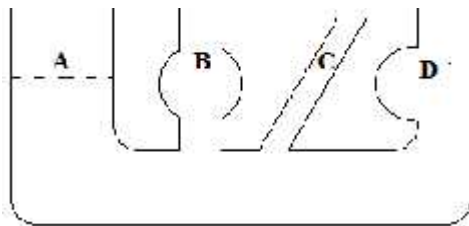
1. Perhatikan faktor-faktor berikut:

- (1) Massa jenis air
- (2) Massa ikan
- (3) Kedalaman ikan dari permukaan air
- (4) Luas permukaan badan ikan

Seekor ikan berenang di akuarium yang berisi air. Faktor-faktor yang mempengaruhi besartekanan yang dirasakan ikan ditunjukkan oleh nomor

- (1), (2) dan (3)
- (1) dan (3)
- (2), (3) dan (4)
- (2) dan (4)
- (4)

2. Perhatikan gambar berikut!

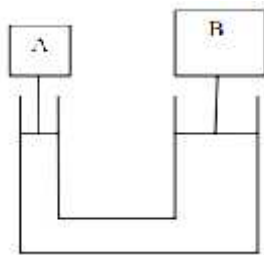


Bila wadah di atas diberi air setinggi A, maka ketinggian air pada pipa lain adalah ...

- Ketinggian air di pipa B lebih rendah dari pipa A
- Ketinggian air di pipa C lebih tinggi dari pipa A
- Ketinggian air di pipa D lebih rendah dari pipa A

- d. Ketinggian air di pipa D lebih tinggi dari pipa A
 - e. Ketinggian air di masing-masing pipa sama
3. Seorang penyelam mampu berada pada kedalaman 40 m dibawah permukaan laut. Jika massa jenis air laut 1,2 g/cm dan percepatan gravitasi 10 m/s², maka besar tekanan hidrostatis yang dialami penyelam adalah....
- a. $4,8 \times 10^5$ Pa
 - b. 48×10^5 Pa
 - c. $4,8 \times 10^6$ Pa
 - d. 48×10^6 Pa
 - e. $4,8 \times 10^7$ Pa
4. Tekanan yang diberikan zat cair akan diteruskan sama besar ke segala arah merupakan pernyataan dari hukum...
- a. Utama hidrostatika
 - b. Archimedes
 - c. Pascal
 - d. Boyle
 - e. Bernoulli
5. Bejana berhubungan digunakan untuk mengangkat sebuah beban. Beban 1000 kg diletakkan di atas penampang besar 2000 cm². Gaya yang harus diberikan pada bejana kecil 10 cm² agar beban terangkat adalah... N
- a. 20
 - b. 30
 - c. 40
 - d. 50
 - e. 60
6. Benda yang dicelupkan ke air akan melayang jika...
- a. Massa jenis benda sama dengan massa jenis air
 - b. Massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis air
 - c. Massa jenis benda sama dengan 0
 - d. Massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis air
 - e. Sebagian benda tercelup ke dalam zat cair

7. Sepotong kaca di udara memiliki berat 25 N. Jika dimasukkan ke dalam air beratnya menjadi 15 N. Bila massa jenis air adalah 10^3 kg/m^3 dan percepatan gravitasinya 10 m/s^2 maka massa jenis kaca adalah
- $1,5 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
 - $2,5 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
 - $3,5 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
 - $4,5 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
 - $5,5 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
8. Sebuah bejana berbentuk U berisi fluida seperti pada gambar di bawah. Beban $A = 200 \text{ N}$ dan beban $B = 500 \text{ N}$. bila luas penampang di A $= 5 \text{ m}^2$ maka luas penampang di B sebesar $\dots \text{m}^2$

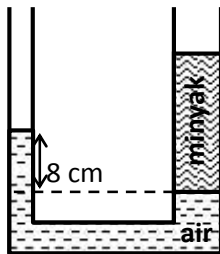


- $2,0 \times 10^{-2}$
 - $1,25 \times 10^{-3}$
 - $2,5 \times 10^{-2}$
 - $3,5 \times 10^{-2}$
 - $5,0 \times 10^{-2}$
9. Penghisap besar pada pompa hidrolis berdiameter 10 cm. Mobil yang massanya 0,5 ton berada di atas penghisap besar. Agar mobil dapat terangkat maka gaya yang dikerjakan pada penghisap kecil sebesar $\dots \text{N}$ (penghisap kecil berdiameter 2 cm)
- 500 N
 - 400 N
 - 300 N
 - 200 N

- e. 100 N
10. Sebuah benda yang dicelupkan ke dalam air akan mengapung jika...
- a. Massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis air
 - b. Massa jenis benda sama dengan nol
 - c. Massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis air
 - d. Massa jenis benda sama dengan massa jenis air
 - e. Gaya ke atas yang bekerja pada benda lebih kecil dari pada berat benda
11. Alat yang digunakan untuk mengukur massa jenis air adalah...
- a. Thermometer
 - b. Barometer
 - c. Multimeter
 - d. Speedometer
 - e. Hidrometer
12. Sebuah benda memiliki volume 20 m^3 dan massa jenisnya $= 800 \text{ kg/m}^3$. Jika benda tersebut dimasukkan ke dalam air yang massa jenisnya 1.000 kg/m^3 , volume benda yang berada di atas permukaan air sebesar ... m^3 .
- a. 2
 - b. 4
 - c. 6
 - d. 8
 - e. 10
13. Dimensi tekanan adalah...
- a. M L T^{-1}
 - b. $\text{M T}^{-1} \text{ L}^{-1}$
 - c. $\text{M L}^{-2} \text{ T}^{-1}$
 - d. $\text{M L}^{-2} \text{ T}$
 - e. $\text{M L}^{-1} \text{ T}^{-2}$
14. Berikut ini penerapan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari adalah...
- a. Rem sepeda motor
 - b. Dongkrak hidrolik pada doormat
 - c. Gas mobil

- d. Ayunan anak-anak
 - e. Pesawat terbang
15. Sebuah kubus dengan luas penampang 20 m^2 , jika pada kubus dikenai gaya sebesar 150 N , maka tekanan yang dialami kubus tersebut adalah....
- a. 7 Pa
 - b. $7,25 \text{ Pa}$
 - c. $7,5 \text{ Pa}$
 - d. 8 Pa
 - e. $8,5 \text{ Pa}$
16. Benda bermassa 3 kg memiliki volume $1,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ jika benda tersebut ditimbang di air ($\rho = 1 \text{ gr/cm}^3$) dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka gaya Archimedes yang bekerja pada benda tersebut adalah... N
- a. $0,15$
 - b. $1,5$
 - c. 150
 - d. $10,5$
 - e. 15
17. Berikut penerapan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari, kecuali.....
- a. Kapal laut
 - b. Kapal selam
 - c. Balon udara
 - d. Pesawat terbang
 - e. Hidrometer
18. Berikut hubungan yang tepat antara gaya dengan tekanan adalah...
- a. $F = A.P$
 - b. $F = A/P$
 - c. $F = P/A$
 - d. $P = A/F$
 - e. $P = F.A$

19. Sebuah benda berada pada kedalaman 1000 m di bawah permukaan laut, Tekanan mutlak zat cair jika $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ dan tekanan udara $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ adalah...
- $9,9 \times 10^5 \text{ Pa}$
 - $9,9 \times 10^6 \text{ Pa}$
 - $9,9 \times 10^7 \text{ Pa}$
 - $9,9 \times 10^8 \text{ Pa}$
 - $9,9 \times 10^9 \text{ Pa}$
20. Perhatikan gambar berikut!



Air dan minyak diletakkan pada bejana berhubungan. Bila massa jenis air 1 gram/cm^3 dan massa jenis minyak $0,8 \text{ gram.cm}^{-3}$, selisih tinggi permukaan air dan minyak pada bejana adalah

- 1 cm
- 2 cm
- 3 cm
- 4 cm
- 5 cm

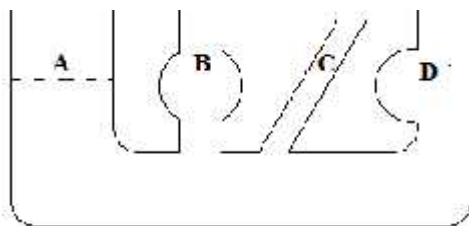
Lampiran 9

SOAL POST TEST

Petunjuk

- Isilah terlebih dahulu identitas siswa/i pada lembaran jawaban yang telah disediakan.
- Kerjakan terlebih dahulu soal yang dianggap benar.
- Berilah tanda silang (X) pada salah satu jawaban yang dianggap benar.
- Kembalikan lembaran pada pengawas

1. Tekanan yang diberikan zat cair akan diteruskan sama besar ke segala arah merupakan pernyataan dari hukum...
 - a. Utama hidrostatika
 - b. Archimedes
 - c. Pascal
 - d. Boyle
 - e. Bernoulli
2. Seorang penyelam mampu berada pada kedalaman 40 m dibawah permukaan laut. Jika massa jenis air laut 1,2 g/cm dan percepatan gravitasi 10 m/s², maka besar tekanan hidrostatis yang dialami penyelam adalah....
 - a. 4,8 x 10⁵ Pa
 - b. 48 x 10⁵ Pa
 - c. 4,8 x 10⁶ Pa
 - d. 48 x 10⁶ Pa
 - e. 4,8 x 10⁷ Pa
3. Perhatikan gambar berikut!



Bila wadah di atas diberi air setinggi A, maka ketinggian air pada pipa lain adalah ...

- a. Ketinggian air di pipa B lebih rendah dari pipa A
- b. Ketinggian air di pipa C lebih tinggi dari pipa A
- c. Ketinggian air di pipa D lebih rendah dari pipa A
- d. Ketinggian air di pipa D lebih tinggi dari pipa A
- e. Ketinggian air di masing-masing pipa sama

4. Perhatikan faktor-faktor berikut:

- (1) Massa jenis air
- (2) Massa ikan
- (3) Kedalaman ikan dari permukaan air
- (4) Luas permukaan badan ikan

Seekor ikan berenang di akuarium yang berisi air. Faktor-faktor yang mempengaruhi besar tekanan yang dirasakan ikan ditunjukkan oleh nomor

....

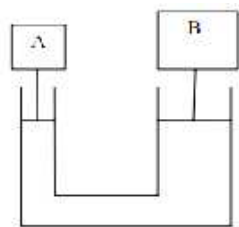
- a. (1), (2) dan (3)
- b. (1) dan (3)
- c. (2), (3) dan (4)
- d. (2) dan (4)
- e. (4)

5. Penghisap besar pada pompa hidrolis berdiameter 10 cm. Mobil yang massanya 0,5 ton berada di atas penghisap besar. Agar mobil dapat terangkat maka gaya yang dikerjakan pada penghisap kecil sebesar (penghisap kecil berdiameter 2 cm)

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

6. Bejana berhubungan digunakan untuk mengangkat sebuah beban. Beban 1000 kg diletakkan di atas penampang besar 2000 cm^2 . Gaya yang harus diberikan pada bejana kecil 10 cm^2 agar beban terangkat adalah... N

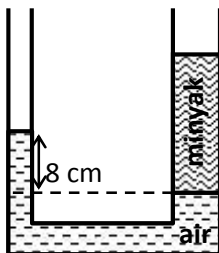
- a. 20
b. 30
c. 40
d. 50
e. 60
7. Sepotong kaca di udara memiliki berat 25 N. Jika dimasukkan ke dalam air beratnya menjadi 15 N. Bila massa jenis air adalah 10^3 kg/m^3 dan percepatan gravitasinya 10 m/s^2 maka massa jenis kaca adalah
- a. $1,5 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
b. $2,5 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
c. $3,5 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
d. $4,5 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
e. $4,5 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
8. Benda yang dicelupkan ke air akan melayang jika...
- a. Massa jenis benda sama dengan massa jenis air
b. Massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis air
c. Massa jenis benda sama dengan 0
d. Massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis air
e. Sebagian benda tercelup ke dalam zat cair
9. Sebuah bejana berbentuk U berisi fluida seperti pada gambar di bawah. Beban A = 200 N dan beban B = 500 N. Bila luas penampang di A = 5 m^2 maka luas penampang di B sebesar $\dots \text{m}^2$



- a. 2.0×10^{-2}
b. 1.25×10^{-3}
c. 2.5×10^{-2}
d. 3.5×10^{-3}

- e. 5.0×10^{-2}
10. Alat yang digunakan untuk mengukur massa jenis air adalah...
- Thermometer
 - Barometer
 - Multimeter
 - Speedometer
 - Hidrometer
11. Sebuah benda yang dicelupkan ke dalam air akan mengapung jika...
- Massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis air
 - Massa jenis benda sama dengan nol
 - Massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis air
 - Massa jenis benda sama dengan massa jenis air
 - Gaya ke atas yang bekerja pada benda lebih kecil dari pada berat benda
12. Sebuah benda memiliki volume 20 m^3 dan massa jenisnya $= 800 \text{ kg/m}^3$. Jika benda tersebut dimasukkan ke dalam air yang massa jenisnya 1.000 kg/m^3 , volume benda yang berada di atas permukaan air sebesar ... m^3 .
- 2
 - 4
 - 6
 - 8
 - 10
13. Dimensi tekanan adalah...
- M L T^{-1}
 - $\text{M T}^{-1} \text{ L}^{-1}$
 - $\text{M L}^{-2} \text{ T}^{-1}$
 - $\text{M L}^{-2} \text{ T}$
 - $\text{M L}^{-1} \text{ T}^{-2}$
14. Berikut ini penerapan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari adalah...
- Rem sepeda motor
 - Dongkrak hidrolik pada doorsmeer
 - Gas mobil

- d. Ayunan anak-anak
e. Pesawat terbang
15. Benda bermassa 3 kg memiliki volume $1,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ jika benda tersebut ditimbang di air ($\rho = 1 \text{ gr/cm}^3$) dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka gaya Archimedes yang bekerja pada benda tersebut adalah... N
- a. 0,15
b. 1,5
c. 150
d. 10,5
e. 15
16. Sebuah kubus dengan luas penampang 20 m^2 , jika pada kubus dikenai gaya sebesar 150 N, maka tekanan yang dialami kubus tersebut adalah....
- a. 7 Pa
b. 7,25 Pa
c. 7,5 Pa
d. 8 Pa
e. 8,5 Pa
17. Perhatikan gambar berikut!



Air dan minyak diletakkan pada bejana berhubungan. Bila massa jenis air 1 gram/cm^3 dan massa jenis minyak $0,8 \text{ gram.cm}^{-3}$, selisih tinggi permukaan air dan minyak pada bejana adalah


- a. 1 cm
b. 2 cm
c. 3 cm
d. 4 cm

- e. 5 cm
18. Berikut penerapan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari, kecuali.....
- a. Kapal laut
 - b. Kapal selam
 - c. Balon udara
 - d. Pesawat terbang
 - e. Hidrometer
19. Berikut hubungan yang tepat antara gaya dengan tekanan adalah...
- a. $F = A.P$
 - b. $F = A/P$
 - c. $F = P/A$
 - d. $P = A/F$
 - e. $P = F.A$
20. Sebuah benda berada pada kedalaman 1000 m di bawah permukaan laut, Tekanan mutlak zat cair jika $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ dan tekanan udara $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ adalah...
- a. $9,9 \times 10^5 \text{ Pa}$
 - b. $9,9 \times 10^6 \text{ Pa}$
 - c. $9,9 \times 10^7 \text{ Pa}$
 - d. $9,9 \times 10^8 \text{ Pa}$
 - e. $9,9 \times 10^9 \text{ Pa}$

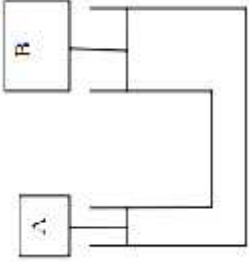
Lampiran 10

Kisi-Kisi Soal Fluida Statis

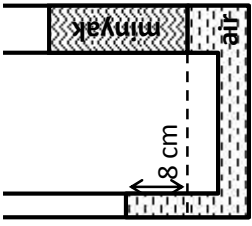
No	Soal	Kunci Jawaban	Aspek Kognitif						Keterangan
			C1	C2	C3	C4	C5	C6	
1.	<p>Perhatikan faktor-faktor berikut:</p> <p>(1) Massa jenis air</p> <p>(2) Massa ikan</p> <p>(3) Kedalaman ikan dari permukaan air</p> <p>(4) Luas permukaan badan ikan</p> <p>Seekor ikan berenang di akuarium yang berisi air.</p> <p>Faktor-faktor yang mempengaruhi besartekanan yang dirasakan ikan ditunjukkan oleh nomor ...</p> <p>a. (1), (2) dan (3)</p> <p>b. (1) dan (3)</p> <p>c. (2), (3) dan (4)</p> <p>d. (2) dan (4)</p> <p>e. (4)</p>	b							
2.	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>	e							

	 <p>Bila wadah di atas diberi air setinggi A, maka ketinggian air pada pipa lain adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> Ketinggian air di pipa B lebih rendah dari pipa A Ketinggian air di pipa C lebih tinggi dari pipa A Ketinggian air di pipa D lebih rendah dari pipa A Ketinggian air di pipa D lebih tinggi dari pipa A Ketinggian air di masing-masing pipa sama 					
<p>3.</p>	<p>Seorang penyelam mampu berada pada kedalaman 40 m dibawah permukaan laut. Jika massa jenis air laut 1,2 g/cm dan percepatan gravitasi 10 m/s², maka besar tekanan hidrostatik yang dialami penyelam adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 4,8 x 10⁵ Pa 48 x 10⁵ Pa 4,8 x 10⁶ Pa 	<p>a</p>				

	<p>d. 48×10^6 Pa</p> <p>e. $4,8 \times 10^6$ Pa</p>								
4.	<p>Tekanan yang diberikan zat cair akan diteruskan sama besar ke segala arah merupakan pernyataan dari hukum...</p> <p>a. Utama hidrostatika</p> <p>b. Archimedes</p> <p>c. Pascal</p> <p>d. Boyle</p> <p>e. Bernoulli</p>	c							
5.	<p>Bejana berhubungan digunakan untuk mengangkat sebuah beban. Beban 1000 kg diletakkan di atas penampang besar 2000 cm². Gaya yang harus diberikan pada bejana kecil 10 cm² agar beban terangkat adalah... N</p> <p>a. 20</p> <p>b. 30</p> <p>c. 40</p> <p>d. 50</p>	d							

	<p>beban $B = 500 \text{ N}$. bila luas penampang di $A = 5 \text{ m}^2$ maka luas penampang di B sebesarm^2</p>  <p>a. 2.0×10^{-2} b. 1.25×10^{-3} c. 2.5×10^{-2} d. $3,5 \times 10^{-2}$ e. 5.0×10^{-2}</p>				
9.	<p>Penghisap besar pada pompa hidrolik berdiameter 10 cm. Mobil yang massanya 0,5 ton berada di atas penghisap besar. Agar mobil dapat terangkat maka gaya yang dikerjakan pada penghisap kecil sebesar . . . (penghisap kecil berdiameter 2 cm)</p> <p>a. 500 N</p>	d			

	<p>b. 400 N</p> <p>c. 300 N</p> <p>d. 200 N</p> <p>e. 100 N</p>									
10.	<p>Sebuah benda yang dicelupkan ke dalam air akan mengapung jika...</p> <p>a. Massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis air</p> <p>b. Massa jenis benda sama dengan nol</p> <p>c. Massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis air</p> <p>d. Massa jenis benda sama dengan massa jenis air</p> <p>e. Gaya ke atas yang bekerja pada benda lebih kecil dari pada berat benda</p>	a								
11.	<p>Alat yang digunakan untuk mengukur massa jenis air adalah...</p> <p>a. Thermometer</p> <p>b. Barometer</p> <p>c. Multimeter</p>	e								

	<p>bawah permukaan laut, Tekanan mutlak zat cair jika $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ dan tekanan udara $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ adalah...</p> <p>a. $9,9 \times 10^5 \text{ Pa}$ b. $9,9 \times 10^6 \text{ Pa}$ c. $9,9 \times 10^7 \text{ Pa}$ d. $9,9 \times 10^8 \text{ Pa}$ e. $9,9 \times 10^9 \text{ Pa}$</p>	b							
20.	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Air dan minyak diletakkan pada bejana berhubungungan. Bila massa jenis air 1 gram/cm^3 dan massa jenis minyak $0,8 \text{ gram.cm}^{-3}$, selisih tinggi permukaan air dan minyak pada bejana adalah</p> <p>a. 1 cm b. cm</p>	b							

	c. cm											
	d. cm											
	e. 5 cm											

Nilai = Skor yang diperoleh : skor maksimum x 100%

Lampiran 11

FOTO KEGIATAN PEMBELAJARAN



Gambar Lampiran 11.1 : Pendidik memberikan soal *Pre-test* di kelas Kontrol



Gambar Lampiran 11.2 : Pendidik memberikan soal *Post-test* di kelas Kontrol



Gambar Lampiran 11.3 Pendidik memberikan soal *Pre-test* di kelas Eksperimen



Gambar Lampiran 11.4 Pendidik memberikan soal *Post-test* di kelas Eksperimen

Lampiran 12

VALIDASI INSTRUMEN SOAL TES
PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN *PNET SIMULATION*
TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS XI
DI SMA NEGERI 1 ARONGAN LAMBALEK

Petunjuk:

Berilah tanda silang (x) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda jika:

Skor 2 : Apabila soal/tes sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

Skor 1 : Apabila soal/tes sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

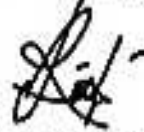
Skor 0 : Apabila soal/tes tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

Nomor Soal	Validasi		
	Skor 2	Skor 1	Skor 0
1	X		
2	X		
3	X		
4	X		
5	X		
6	X		
7	X		
8	X		
9	X		
10	X		
11	X		
12	X		
13	X		
14	X		
15	X		
16	X		
17	X		
18	X		

19	X		
20	X		

Banda Aceh, Oktober 2018

Validator



Rudy ST, M.P.

Nip.196611111999031002

LEMBAR VALIDASI RPP
PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN *PHET*
***SIMULATION* TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK**
PADA MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI
DI SMAN 1 ARONGAN LAMBALEK

Mata Pelajaran Fisika

Petunjuk:

1. Kami mohon, kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum, dan saran-saran untuk merevisi rpp yang kami susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon Bapak/Ibu memberikan tanda checklist (✓) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
3. Untuk revisi-revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.

Skala penilaian

1 = tidak valid

3 = valid

2 = kurang valid

4 = sangat valid

NO	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	Format RPP				
	1. Sesuai format Kurikulum 2013			✓	
	2. Kesesuaian penjabaran antara KD kedalam indikator			✓	
	3. Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian KD			✓	
	4. Kejelasan rumusan indikator			✓	
	5. Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang disediakan			✓	
2.	Isi RPP				
	1. Menggambarkan kesesuaian metode pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan			✓	
	2. Langkah-langkah pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan mudah dipahami			✓	
3.	Bahasa				
	1. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku			✓	
	2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif			✓	
	3. Bahasa mudah dipahami			✓	
4.	Waktu				

	1. Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan/fase pembelajaran			✓	
	2. Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan/fase pembelajaran			✓	
5.	Manfaat Lembar RPP				
	1. Dapat digunakan sebagai pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran			✓	
	2. Dapat digunakan untuk menilai keberhasilan belajara			✓	

Penilaian secara umum (berilah tanda x)

Format Rencana Pelaksanaan Pembelajaran ini:

- a. Sangat baik
- b. Baik
- c. Kurang baik
- d. Tidak baik

Catatan:

.....

.....

.....

Banda Aceh, Oktober 2018

Validator



Rusdy, ST, M. Pd
Nip.196611111999031002

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD)**

Mata Pelajaran Fisika

Petunjuk:

1. Kami mohon, kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum, dan saran-saran untuk merevisi LKPD yang kami susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon Bapak/Ibu memberikan tanda checklist (√) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
3. Untuk revisi-revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.

Skala penilaian

1 = tidak valid

3 = valid

2 = kurang valid

4 = sangat valid

NO	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	Format LKPD 1. Kejelasan pembagian materi 2. Kemenarikan			✓	
2.	Isi LKPD 1. Isi sesuai dengan kurikulum dan RPP 2. Kebenaran konsep dan materi 3. Sesuai urutan materi 4. Sesuai dengan model yang digunakan			✓	
3.	Bahasa dan Penulisan 1. Soal yang dirumuskan dengan bahasa yang sederhana dan tidak menimbulkan penafsiran ganda 2. Menggunakan istilah-istilah yang mudah dipahami 3. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku				✓

Penilaian secara umum (berilah tanda x)

Format Lembar Kerja Peserta Didik ini:

- a. Sangat baik
- b. Baik
- c. Kurang baik
- d. Tidak baik

Catatan:

.....

.....

.....

Banda Aceh, Oktober 2018

Validator

Rusdy, ST, M.Pd.

Nip.196611111999031002

VALIDASI INSTRUMEN SOAL TES
PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN *PhET SIMULATION*
TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS XI
DI SMA NEGERI 1 ARONGAN LAMBALEK

Petunjuk:

Berilah tanda silang (x) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda jika:

Skor 2 : Apabila soal/tes sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

Skor 1 : Apabila soal/tes sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila soal/tes tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

Nomor Soal	Validasi		
	Skor 2	Skor 1	Skor 0
1	X		
2	X		
3	X		
4	X		
5	X		
6	X		
7	X		
8	X		
9	X		
10	X		
11	X		
12	X		
13	X		
14	X		
15	X		
16	X		
17	X		
18	X		

19	4		
20	4		

Banda Aceh, Oktober 2018

Validator



Dra. Ida Meutiawati, M.Pd

Nip.196805181994022001

LEMBAR VALIDASI RPP
PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN PHET
SIMULATION TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK
PADA MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI
DI SMAN 1 ARONGAN LAMBALEK

Mata Pelajaran Fisika

Petunjuk:

1. Kami mohon, kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum, dan saran-saran untuk merevisi rpp yang kami susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon Bapak/Ibu memberikan tanda checklist (✓) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
3. Untuk revisi-revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.

Skala penilaian

1 = tidak valid

3 = valid

2 = kurang valid

4 = sangat valid

NO	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	Format RPP 1. Sesuai format Kurikulum 2013 2. Kesesuaian penjabaran antara KD kedalam indikator 3. Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian KD 4. Kejelasan rumusan indikator 5. Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang disediakan			✓ ✓ ✓ ✓ ✓	
2.	Isi RPP 1. Menggambarkan kesesuaian metode pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan 2. Langkah-langkah pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan mudah dipahami			✓ ✓	
3.	Bahasa 1. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku 2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif 3. Bahasa mudah dipahami			✓ ✓ ✓	
4.	Waktu				

	1. Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan/fase pembelajaran			✓
	2. Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan/fase pembelajaran			✓
5.	Manfaat Lembar RPP			
	1. Dapat digunakan sebagai pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran			✓
	2. Dapat digunakan untuk menilai keberhasilan belajara			✓

Penilaian secara umum (berilah tanda x)

Format Rencana Pelaksanaan Pembelajaran ini:

- a. Sangat baik
- b. Baik
- c. Kurang baik
- d. Tidak baik

Catatan:

.....

.....

.....

Banda Aceh, Oktober 2018

Validator



Dra. Ida Meutiawati, M.Pd
Nip.196805181994022001

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD)**

Mata Pelajaran Fisika

Petunjuk:

1. Kami mohon, kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum, dan saran-saran untuk merevisi LKPD yang kami susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon Bapak/Ibu memberikan tanda checklist (✓) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
3. Untuk revisi-revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.

Skala penilaian

1 = tidak valid

2 = kurang valid

3 = valid

4 = sangat valid

NO	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	Format LKPD 1. Kejelasan pembagian materi 2. Kemenarikan			✓ ✓	
2.	Isi LKPD 1. Isi sesuai dengan kurikulum dan RPP 2. Kebenaran konsep dan materi 3. Sesuai urutan materi 4. Sesuai dengan model yang digunakan			✓ ✓ ✓ ✓	
3.	Bahasa dan Penulisan 1. Soal yang dirumuskan dengan bahasa yang sederhana dan tidak menimbulkan penafsiran ganda 2. Menggunakan istilah-istilah yang mudah dipahami 3. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku			✓ ✓ ✓	

Penilaian secara umum (berilah tanda x)

Format Lembar Kerja Peserta Didik ini:

- a. Sangat baik
- b. Baik
- c. Kurang baik
- d. Tidak baik

Catatan:

.....

.....

.....

Banda Aceh, Oktober 2018

Validator



Dra. Ida Meutiawati, M.Pd
Nip.196805181994022001

Lampiran 13

TABEL Z-SCORE

TABEL I
 LUAS DI BAWAH LENGKUNGAN KURVE NORMAL
 DARI 0 S/D Z

z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	00,00	00,40	00,80	01,20	01,60	01,99	02,39	02,79	03,19	03,59
0,1	03,98	04,38	04,78	05,17	05,57	05,96	06,36	06,75	07,14	07,53
0,2	07,93	08,32	08,71	09,10	09,48	09,87	10,26	10,64	11,03	11,41
0,3	11,79	12,17	12,55	12,93	13,31	13,68	14,06	14,43	14,80	15,17
0,4	15,54	15,91	16,28	16,64	17,00	17,36	17,72	18,08	18,44	18,79
0,5	19,15	19,50	19,85	20,19	20,54	20,88	21,23	21,57	21,90	22,24
0,6	22,57	22,91	23,24	23,57	23,89	24,22	24,54	24,86	25,17	25,49
0,7	25,80	26,11	26,42	26,73	27,03	27,34	27,64	27,94	28,23	28,52
0,8	28,81	29,10	29,39	29,67	29,95	30,23	30,51	30,78	31,06	31,33
0,9	31,59	31,86	32,12	32,38	32,64	32,89	33,15	33,40	33,65	33,89
1,0	34,13	34,38	34,61	34,85	35,08	35,31	35,54	35,77	35,99	36,21
1,1	36,43	36,65	36,86	37,08	37,29	37,49	37,70	37,90	38,10	38,30
1,2	38,49	38,69	38,88	39,07	39,25	39,44	39,62	39,80	39,97	40,15
1,3	40,32	40,49	40,66	40,82	40,99	41,15	41,31	41,47	41,62	41,77
1,4	41,92	42,07	42,22	42,36	42,51	42,65	42,79	42,92	43,06	43,19
1,5	43,32	43,45	43,57	43,70	43,82	43,94	44,06	44,19	44,29	44,41
1,6	44,52	44,63	44,74	44,84	44,95	45,05	45,15	45,25	45,35	45,45
1,7	45,54	45,64	45,73	45,82	45,91	45,99	46,08	46,16	46,25	46,33
1,8	46,41	46,49	46,56	46,64	46,71	46,78	46,86	46,93	46,99	47,06
1,9	47,13	47,19	47,26	47,32	47,38	47,44	47,50	47,56	47,61	47,67
2,0	47,72	47,78	47,83	47,88	47,93	47,98	48,03	48,08	48,12	48,17
2,1	48,21	48,26	48,30	48,34	48,38	48,42	48,46	48,50	48,54	48,57
2,2	48,61	48,64	48,68	48,71	48,75	48,78	48,81	48,84	48,87	48,90
2,3	48,98	48,96	48,98	49,01	40,04	49,06	49,09	49,11	49,13	49,16
2,4	49,18	49,20	49,22	40,25	49,27	49,29	49,31	49,32	49,34	49,36
2,5	49,38	49,40	49,41	40,43	49,45	49,46	49,48	49,49	49,51	49,52
2,6	49,53	49,55	49,56	49,57	49,59	49,60	49,61	49,62	49,63	49,64
2,7	49,65	49,66	49,67	49,68	49,69	49,70	49,71	49,72	49,73	49,74
2,8	40,74	49,75	49,76	49,77	49,77	49,78	49,79	49,79	49,80	49,81
2,9	49,81	49,82	49,82	40,83	49,84	49,84	49,85	49,85	49,86	49,86
3,0	49,87	49,87	49,87	49,88	49,88	49,89	49,89	49,89	49,90	49,90
3,1	49,90	49,91	49,91	49,91	49,92	49,92	49,92	49,92	49,93	49,93
3,2	49,93	49,93	49,94	49,94	49,94	49,94	49,94	49,95	49,95	49,95
3,3	49,95	49,95	49,95	49,96	49,96	49,96	49,96	49,96	49,97	49,97
3,4	49,97	49,97	49,97	49,97	49,97	49,97	49,97	49,97	49,97	49,98
3,5	49,98	49,98	49,98	49,98	49,98	49,98	49,98	49,98	49,98	49,98
3,6	49,98	49,98	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99
3,7	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99
3,8	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99	49,99
3,9	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00

TABEL DISTRIBUSI F

Penyebut	V _i = dk pembilang																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	0	
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	246	248	249	250	251	252	253	253	254	254	254	254
	4,052	4,999	5,403	5,825	5,764	5,859	5,928	5,981	6,022	6,056	6,082	6,106	6,142	6,169	6,208	6,234	6,258	6,286	6,302	6,323	6,334	6,352	6,361	6,366	
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,36	19,37	19,38	19,39	19,4	19,41	19,42	19,43	19,44	19,45	19,46	19,47	19,47	19,48	19,49	19,49	19,50	19,50	
	98,49	99,00	99,17	99,25	99,30	99,33	99,34	99,36	99,38	99,40	99,41	99,42	99,43	99,44	99,45	99,46	99,47	99,48	99,48	99,49	99,49	99,49	99,50	99,50	
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,88	8,84	8,81	8,78	8,76	8,74	8,71	8,69	8,66	8,64	8,62	8,60	8,58	8,57	8,56	8,54	8,54	8,53	
	34,12	30,81	29,46	28,71	28,24	27,91	27,67	27,49	27,34	27,23	27,13	27,05	26,92	26,83	26,69	26,60	26,50	26,41	26,35	26,27	26,23	26,18	26,14	26,12	
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,93	5,91	5,87	5,84	5,80	5,77	5,74	5,71	5,70	5,68	5,66	5,65	5,64	5,63	
	21,20	18,00	16,69	15,98	15,52	15,21	14,98	14,80	14,66	14,54	14,45	14,37	14,24	14,15	14,02	13,93	13,83	13,74	13,69	13,61	13,57	13,52	13,48	13,46	
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,78	4,74	4,70	4,68	4,64	4,60	4,56	4,53	4,50	4,46	4,44	4,42	4,40	4,38	4,37	4,36	
	16,26	13,27	12,06	11,39	10,97	10,67	10,45	10,27	10,15	10,05	9,96	9,89	9,77	9,68	9,55	9,47	9,38	9,29	9,24	9,17	9,13	9,07	9,04	9,02	
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,03	4,00	3,96	3,92	3,87	3,84	3,81	3,77	3,75	3,72	3,71	3,69	3,68	3,67	
	13,74	10,92	9,78	9,15	8,75	8,47	8,26	8,10	7,98	7,87	7,79	7,72	7,60	7,52	7,39	7,31	7,23	7,14	7,09	7,02	6,99	6,94	6,90	6,88	
7	5,59	4,74	4,35	4,14	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,63	3,60	3,57	3,51	3,49	3,44	3,41	3,38	3,34	3,32	3,29	3,28	3,25	3,24	3,23	
	12,25	9,55	8,45	7,85	8,46	8,19	7,00	6,84	6,71	6,62	6,54	6,47	6,35	6,27	6,15	6,07	5,98	5,90	5,85	5,78	5,75	5,70	5,67	5,65	
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,34	3,31	3,28	3,23	3,20	3,15	3,12	3,08	3,05	3,03	3,00	2,98	2,96	2,94	2,93	
	11,26	8,65	7,59	7,01	6,63	6,37	6,19	6,03	5,91	5,82	5,74	5,67	5,56	5,48	5,36	5,28	5,20	5,11	5,06	5,00	4,96	4,91	4,88	4,86	
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,13	3,10	3,07	3,02	2,98	2,93	2,90	2,86	2,82	2,80	2,77	2,76	2,73	2,72	2,71	
	10,56	8,02	6,99	6,42	6,06	5,80	5,62	5,47	5,35	5,26	5,18	5,11	5,00	4,92	4,80	4,73	4,64	4,56	4,51	4,45	4,41	4,36	4,33	4,31	
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,97	2,94	2,91	2,86	2,82	2,77	2,74	2,70	2,67	2,64	2,61	2,59	2,56	2,55	2,54	
	10,04	7,56	6,55	5,99	5,64	5,39	5,21	5,06	4,95	4,85	4,78	4,71	4,60	4,52	4,41	4,33	4,25	4,17	4,12	4,05	4,01	3,96	3,93	3,91	
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,86	2,82	2,79	2,74	2,70	2,65	2,61	2,57	2,53	2,50	2,47	2,45	2,42	2,41	2,40	
	9,65	7,20	6,22	5,67	5,32	5,07	4,88	4,74	4,63	4,54	4,46	4,40	4,29	4,21	4,10	4,02	3,94	3,86	3,80	3,74	3,70	3,66	3,62	3,60	

V ₂ = dk Penyebut	V ₁ = dk pembilang																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	0
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,92	2,85	2,80	2,76	2,72	2,69	2,64	2,60	2,54	2,50	2,46	2,42	2,40	2,36	2,35	2,32	2,31	2,30
13	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,65	4,50	4,39	4,30	4,22	4,16	4,05	3,98	3,86	3,78	3,70	3,61	3,56	3,49	3,46	3,41	3,38	3,36
14	4,67	3,80	3,41	3,18	3,02	2,92	2,84	2,77	2,72	2,67	2,63	2,60	2,55	2,51	2,46	2,42	2,38	2,34	2,32	2,28	2,26	2,24	2,22	2,21
15	9,07	6,71	5,74	5,20	4,86	4,62	4,44	4,30	4,19	4,10	4,02	3,96	3,85	3,78	3,67	3,59	3,51	3,42	3,37	3,30	3,27	3,21	3,18	3,16
16	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,77	2,70	2,65	2,60	2,56	2,53	2,48	2,44	2,39	2,35	2,31	2,27	2,24	2,21	2,19	2,16	2,14	2,13
17	8,86	6,51	5,56	5,03	4,69	4,46	4,28	4,14	4,03	3,94	3,86	3,80	3,70	3,62	3,51	3,43	3,34	3,26	3,21	3,14	3,11	3,06	3,02	3,00
18	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,70	2,64	2,59	2,55	2,51	2,48	2,43	2,39	2,33	2,29	2,25	2,21	2,18	2,15	2,12	2,10	2,08	2,07
19	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,14	4,00	3,89	3,80	3,73	3,67	3,56	3,48	3,36	3,29	3,20	3,12	3,07	3,00	2,97	2,92	2,89	2,87
20	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,45	2,42	2,37	2,33	2,28	2,24	2,20	2,16	2,13	2,09	2,07	2,04	2,02	2,01
21	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,20	4,03	3,89	3,78	3,69	3,61	3,55	3,45	3,37	3,25	3,18	3,10	3,01	2,96	2,89	2,86	2,80	2,77	2,75
22	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,62	2,55	2,50	2,45	2,41	2,38	2,33	2,29	2,23	2,19	2,15	2,11	2,08	2,04	2,02	1,99	1,97	1,96
23	8,40	6,11	5,18	4,67	4,34	4,10	3,93	3,79	3,68	3,59	3,52	3,45	3,35	3,27	3,16	3,08	3,00	2,92	2,86	2,79	2,76	2,70	2,67	2,65
24	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,37	2,34	2,29	2,25	2,19	2,15	2,11	2,07	2,04	2,00	1,98	1,95	1,93	1,92
25	8,28	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,85	3,71	3,60	3,51	3,44	3,37	3,27	3,19	3,07	3,00	2,91	2,83	2,78	2,71	2,68	2,62	2,59	2,57
26	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,55	2,48	2,43	2,38	2,34	2,31	2,26	2,21	2,15	2,11	2,07	2,02	2,00	1,96	1,94	1,91	1,90	1,88
27	8,18	5,93	5,01	4,50	4,17	3,94	3,77	3,63	3,52	3,43	3,36	3,30	3,19	3,12	3,00	2,92	2,84	2,76	2,70	2,63	2,60	2,54	2,51	2,49
28	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,52	2,45	2,40	2,35	2,31	2,28	2,23	2,18	2,12	2,08	2,04	1,99	1,96	1,92	1,90	1,87	1,85	1,84
29	8,10	5,85	4,94	4,43	4,1	3,87	3,71	3,56	3,45	3,37	3,30	3,23	3,13	3,05	2,94	2,86	2,77	2,69	2,63	2,56	2,53	2,47	2,44	2,42
30	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,28	2,25	2,20	2,15	2,09	2,05	2,00	1,96	1,93	1,89	1,87	1,84	1,82	1,81
31	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,65	3,51	3,40	3,31	3,24	3,17	3,07	2,99	2,88	2,80	2,72	2,63	2,58	2,51	2,47	2,42	2,38	2,36
32	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,47	2,40	2,35	2,30	2,26	2,23	2,18	2,13	2,07	2,03	1,98	1,93	1,91	1,87	1,84	1,81	1,80	1,78
33	7,94	5,72	4,82	4,31	3,99	3,76	3,59	3,45	3,35	3,26	3,18	3,12	3,02	2,94	2,83	2,75	2,67	2,58	2,53	2,46	2,42	2,37	2,33	2,31
34	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,45	2,38	2,32	2,28	2,24	2,20	2,14	2,10	2,04	2,00	1,96	1,91	1,88	1,84	1,82	1,79	1,77	1,76
35	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71	3,54	3,41	3,30	3,21	3,14	3,07	2,97	2,89	2,78	2,70	2,62	2,53	2,48	2,41	2,37	2,32	2,28	2,26
36	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,43	2,36	2,30	2,26	2,22	2,18	2,13	2,09	2,02	1,98	1,94	1,89	1,86	1,82	1,80	1,76	1,74	1,73
37	7,82	5,61	4,72	4,22	3,90	3,67	3,50	3,36	3,25	3,17	3,09	3,03	2,93	2,85	2,74	2,66	2,58	2,49	2,44	2,36	2,33	2,27	2,23	2,21

V ₁ = dk	V ₁ = dk pembilang																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	0
25	4,24	3,38	2,99	2,76	2,60	2,49	2,41	2,34	2,28	2,24	2,20	2,16	2,11	2,06	2,00	1,96	1,92	1,87	1,84	1,80	1,77	1,74	1,72	1,71
	7,77	5,57	4,68	4,18	3,86	3,63	3,46	3,32	3,21	3,13	3,06	2,99	2,89	2,81	2,70	2,62	2,54	2,45	2,40	2,32	2,28	2,23	2,19	2,17
26	4,22	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,18	2,15	2,10	2,05	1,99	1,95	1,90	1,85	1,82	1,78	1,76	1,72	1,70	1,69
	7,72	5,53	4,64	4,14	3,82	3,59	3,42	3,29	3,17	3,09	3,02	2,96	2,86	2,77	2,66	2,58	2,50	2,41	2,36	2,28	2,25	2,19	2,15	2,13
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,30	2,25	2,20	2,16	2,13	2,08	2,03	1,97	1,93	1,88	1,84	1,80	1,76	1,74	1,71	1,68	1,67
	7,68	5,49	4,60	4,11	3,79	3,56	3,39	3,26	3,14	3,06	2,98	2,93	2,83	2,74	2,63	2,55	2,47	2,38	2,33	2,25	2,21	2,16	2,12	2,10
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,44	2,36	2,29	2,24	2,19	2,15	2,12	2,06	2,02	1,96	1,91	1,87	1,81	1,78	1,75	1,72	1,69	1,67	1,65
	7,64	5,45	4,57	4,07	3,76	3,53	3,36	3,23	3,11	3,03	2,95	2,90	2,80	2,71	2,60	2,52	2,44	2,35	2,30	2,22	2,18	2,13	2,09	2,06
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,54	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,14	2,10	2,05	2,00	1,94	1,90	1,85	1,80	1,77	1,73	1,71	1,68	1,65	1,64
	7,60	5,42	4,54	4,04	3,73	3,50	3,33	3,20	3,08	3,00	2,92	2,87	2,77	2,68	2,57	2,49	2,41	2,32	2,27	2,19	2,15	2,10	2,06	2,03
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,34	2,27	2,21	2,16	2,12	2,09	2,04	1,99	1,93	1,89	1,84	1,79	1,76	1,72	1,69	1,66	1,64	1,62
	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,30	3,17	3,05	2,98	2,90	2,84	2,74	2,66	2,55	2,47	2,38	2,29	2,24	2,16	2,13	2,07	2,03	2,01
32	4,15	3,30	2,90	2,67	2,51	2,40	2,32	2,25	2,19	2,14	2,10	2,07	2,02	1,97	1,91	1,86	1,82	1,76	1,74	1,69	1,67	1,64	1,61	1,59
	7,50	5,34	4,46	3,97	3,66	3,42	3,25	3,12	3,01	2,94	2,86	2,80	2,70	2,62	2,51	2,42	2,34	2,25	2,20	2,12	2,08	2,02	1,98	1,96
34	4,13	3,28	2,88	2,65	2,49	2,38	2,30	2,23	2,17	2,12	2,08	2,05	2,00	1,95	1,89	1,84	1,80	1,74	1,71	1,67	1,64	1,61	1,59	1,57
	7,44	5,29	4,42	3,93	3,61	3,38	3,21	3,08	2,97	2,89	2,82	2,76	2,66	2,58	2,47	2,38	2,30	2,21	2,15	2,08	2,04	1,98	1,94	1,91
36	4,11	3,26	2,86	2,63	2,48	2,36	2,28	2,21	2,15	2,10	2,06	2,03	1,98	1,93	1,87	1,82	1,78	1,72	1,69	1,65	1,62	1,59	1,56	1,55
	7,39	5,25	4,38	3,89	3,58	3,35	3,18	3,04	2,94	2,86	2,78	2,72	2,62	2,54	2,43	2,35	2,26	2,17	2,12	2,04	2,00	1,94	1,9	1,87
38	4,10	3,25	2,85	2,62	2,46	2,35	2,26	2,19	2,14	2,09	2,05	2,02	1,96	1,92	1,85	1,80	1,76	1,71	1,67	1,63	1,6	1,57	1,54	1,53
	7,35	5,21	4,34	3,86	3,54	3,32	3,15	3,02	2,91	2,82	2,75	2,69	2,59	2,51	2,40	2,32	2,22	2,14	2,08	2,00	1,97	1,90	1,86	1,84
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,07	2,04	2,00	1,95	1,90	1,84	1,79	1,74	1,69	1,66	1,61	1,59	1,55	1,53	1,51
	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	3,12	2,99	2,88	2,80	2,73	2,66	2,56	2,49	2,37	2,29	2,20	2,11	2,05	1,97	1,94	1,88	1,84	1,81
42	4,07	3,22	2,83	2,59	2,44	2,32	2,24	2,17	2,11	2,06	2,02	1,99	1,94	1,89	1,82	1,78	1,73	1,68	1,64	1,6	1,57	1,54	1,51	1,49
	7,27	5,15	4,29	3,80	3,49	3,26	3,10	2,96	2,86	2,77	2,70	2,64	2,54	2,46	2,35	2,26	2,17	2,08	2,02	1,94	1,91	1,85	1,80	1,76
44	4,06	3,21	2,82	2,58	2,43	2,31	2,23	2,16	2,10	2,05	2,01	1,98	1,92	1,88	1,81	1,76	1,72	1,66	1,63	1,58	1,56	1,52	1,50	1,48
	7,24	5,12	4,26	3,78	3,46	3,24	3,07	2,94	2,84	2,75	2,68	2,62	2,52	2,44	2,32	2,24	2,15	2,06	2,00	1,92	1,88	1,82	1,78	1,75
46	4,05	3,20	2,81	2,57	2,42	2,30	2,22	2,14	2,09	2,04	2,00	1,97	1,91	1,87	1,80	1,75	1,71	1,65	1,62	1,57	1,54	1,51	1,48	1,46
	7,21	5,10	4,24	3,76	3,44	3,22	3,05	2,92	2,82	2,73	2,66	2,60	2,50	2,42	2,30	2,22	2,13	2,04	1,98	1,90	1,86	1,80	1,76	1,72

TABEL DISTRIBUSI-t

TABEL II
NILAI-NILAI DALAM DISTRIBUSI t

α untuk uji dua pihak (two tail test)						
	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
α untuk uji satu pihak (one tail test)						
dk	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	0,692	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,691	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,690	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,689	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,688	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0,687	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
120	0,677	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617
∞	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

Lampiran 16

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Khairun Nisa
NIM : 140204099
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi : Pendidikan Fisika
Tempat / Tgl. Lahir : Karak, 19 September 1996
Alamat : Lamreung
No. Telp/ HP : 082367016273
Email : Khairunnisaumraity@gmail.com

Riwayat Pendidikan

SD/MIN	: MIN Karak	Tahun Lulus : 2008
SMP/MTs	: SMP Negeri 1 Woyla Barat	Tahun Lulus : 2011
SMA/ MAN	: SMA Negeri 1 Woyla Barat	Tahun Lulus : 2014
Perguruan Tinggi	: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry	

Data Orang Tua

Nama Ayah : Umar, S.Pd
Nama Ibu : Raihana
Pekerjaan Ayah : PNS
Pekerjaan Ibu : Mengurus Rumah Tangga
Alamat : Jalan Tgk. Chik Di Karak, Gampong Karak, Kec. Woyla Barat, Kab. Aceh Barat

Banda Aceh, 28 Januari 2019

Khairun Nisa
NIM. 140204099