

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*
(PBL) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK
PADA MATERI FLUIDA STATIS DI KELAS X MAN 1
SUBULUSSALAM**

SKRIPSI

Disusun Oleh:

DZIKRUL RIZKI

NIM. 140204003

Program Studi Pendidikan Fisika



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

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*
(PBL) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK
PADA MATERI FLUIDA STATIS DI KELAS X MAN 1
SUBULUSSALAM**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda
Aceh Sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar
Sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh:

DZIKRUL RIZKI

NIM: 140204003

Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Fisika

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Ridhwan, M. Si

Nip. 196912311999051005

Pembimbing II

Rusvdi, ST, M.Pd

Nip. 196611111999031002

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK
PADA MATERI FLUIDA STATIS DI KELAS X MAN 1
SUBULUSSALAM**

SKRIPSI

**Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika**

Pada Hari / Tanggal

Rabu, 17 Juli 2019
14 Dzul Qai'dah 1440 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,


Ridhwan, M.Si
NIP. 196912311999051005

Sekretaris,


Rahmati, M.Pd
NIDN. 2012058703

Penguji I,


Rusydi, S.T., M.Pd
NIP. 196611111999031002

Penguji II,


Drs. Soewarno, S. M.Si
NIP. 195609131985031003

Mengetabik
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 : Dzikrul Rizki

Nim : 140204003

Prodi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis Di Kelas X MAN 1 Subulussalam

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, 17 Juli 2019

yang menyatakan,



Dzikrul Rizki
140204003

A R - R A N I R Y

ABSTRAK

Nama : Dzikrul Rizki
NIM : 140204003
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/ Fisika
Judul : Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan hasil Belajar Peserta Didik Kelas X di MAN 1 Subulussalam
Pembimbing I : Ridhwan, M.Si
Pembimbing II : Rusydi, ST, M.Pd
Kata Kunci : Penerapan, *Problem Based Learning* (PBL), Hasil Belajar.

Berdasarkan hasil observasi di MAN 1 Subulussalam bahwa proses pembelajaran di sekolah tersebut masih menggunakan model pembelajaran konvensional, sehingga peserta didik saat melakukan pembelajaran terlihat pasif dan kurang motivasi serta bosan saat proses belajar mengajar. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik terhadap penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada materi Fluida Statis di MAN 1 Subulussalam Metode penelitian ini *Quasy Experiment Design* dengan *Pretest-Posttest* yang melibatkan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data dikumpulkan melalui tes, data hasil tes dianalisis dengan menggunakan rumus uji-t untuk menguji perbedaan hasil belajar. Hasil penelitian menunjukkan H_a diterima yaitu $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($4,88 > 1,68$) yang artinya adanya peningkatan hasil belajar peserta didik antara kelas yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan kelas yang diajarkan tanpa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Hasil penelitian tes belajar peserta didik dengan nilai rata-rata *pretest* kelas kontrol 41,26, nilai rata-rata *posttest* kelas kontrol 64,82, nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen 42,78 dan nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen 77,86. Disimpulkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi Fluida Statis di MAN 1 Subulussalam.

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Berkah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini setelah melalui perjuangan panjang, guna memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Fisika UIN Ar-Raniry. Selanjutnya Shalawat bertahtakan salam penulis panjatkan keharibaan Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah membawa umat manusia dari alam kebodohan ke alam yang penuh ilmu pengetahuan. Adapun skripsi ini berjudul **“Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Fluida Statis Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X Di MAN 1 Subulussalam”**.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua tercinta yaitu ayahanda Drs. Mirsal dan Ibunda Dra. Armiati, merekalah yang sangat berperan penting dibalik kesuksesan yang telah penulis capai, tanpa doa dari mereka semua ini tidak berarti apa-apa. Mereka yang senantiasa tanpa lelahnya memberikan kasih sayangnya, semangat, motivasi, dorongan sehingga penulis dapat menyelesaikan semua ini. Selanjutnya terimakasih penulis ucapkan kepada abang yaitu Briptu. Alfi Syahrin, adik-adik yaitu Oetari Hayatun Nufus, dan Mira Lainatul Syifa, Tante yaitu Artina, S.Pdi, Oom yaitu Ruslan S.Pd dan sepupu yaitu Yanda, Pasha, Muntas, Ihza, dan Kak Naila, beserta segenap keluarga tercinta yang telah memberikan semangat dan kasih sayang yang tiada

tara kepada penulis. Selanjutnya penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada Bapak Ridhwan, M.Si selaku pembimbing I dan Bapak Rusydi, S.T, M.Pd selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, dan telah menyumbangkan pikiran serta saran-saran yang membangun sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Selanjutnya pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada:

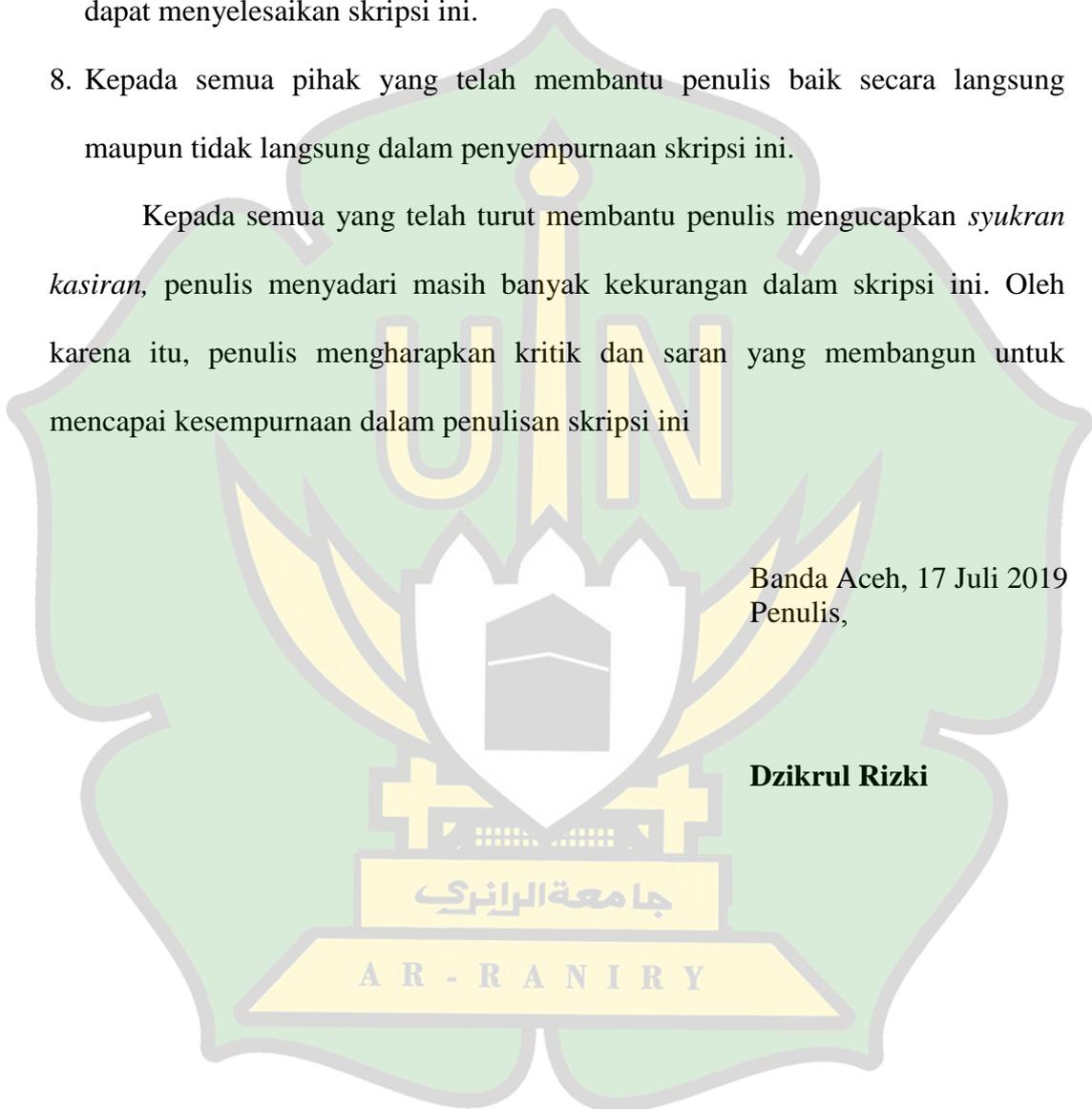
1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Bapak Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag.
2. Ketua Prodi Pendidikan Fisika Ibu Misbahul Jannah, S.Pd.I., M.Pd., Ph.D beserta seluruh Staf Prodi Pendidikan Fisika.
3. Bapak Prof. Dr Jamaluddin Idris, M.Ed selaku Penasehat Akademik (PA).
4. Kepada MAN 1 Subulussalam, Kepala Sekolah, Staf, Guru dan peserta didik yang telah memberikan kesempatan meneliti dan membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
5. Kepada teman-teman leting 2014 seperjuangan, khususnya kepada Juli Tri Ananda, S.Pd, Afrizal Syahputra, S.Pd, Youra Setiawan, Nanda Harimukti, Firnanda Ramadhan Gea, S.Pd, Saidi Ariziful S.Pd, Hendri Fitriadi, S.Pd, dan Squad Keung dengan motivasi dari kalian semua, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Kepada teman-teman SMAN Unggul Subulussalam, khususnya M. Rizki, Naldi, Afwan, Multazam, Paras, Diko, Iton, Wahyu, Andika, Nawir, Anggi, Doni dan Tri. yang sudah membantu, memotivasi dan memberi semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

7. Kepada teman-teman KPM Blok Sawah dan PPL SMA 1 Sigli, khususnya Afrizal, Youra, Dinny, Fahilda, Eka, Maya, Nur Ika, Fendi, Dodi, Febi, Nuni, Isnandar, dan Devi yang memotivasi dan memberi semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Kepada semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyempurnaan skripsi ini.

Kepada semua yang telah turut membantu penulis mengucapkan *syukran kasiran*, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk mencapai kesempurnaan dalam penulisan skripsi ini

Banda Aceh, 17 Juli 2019
Penulis,

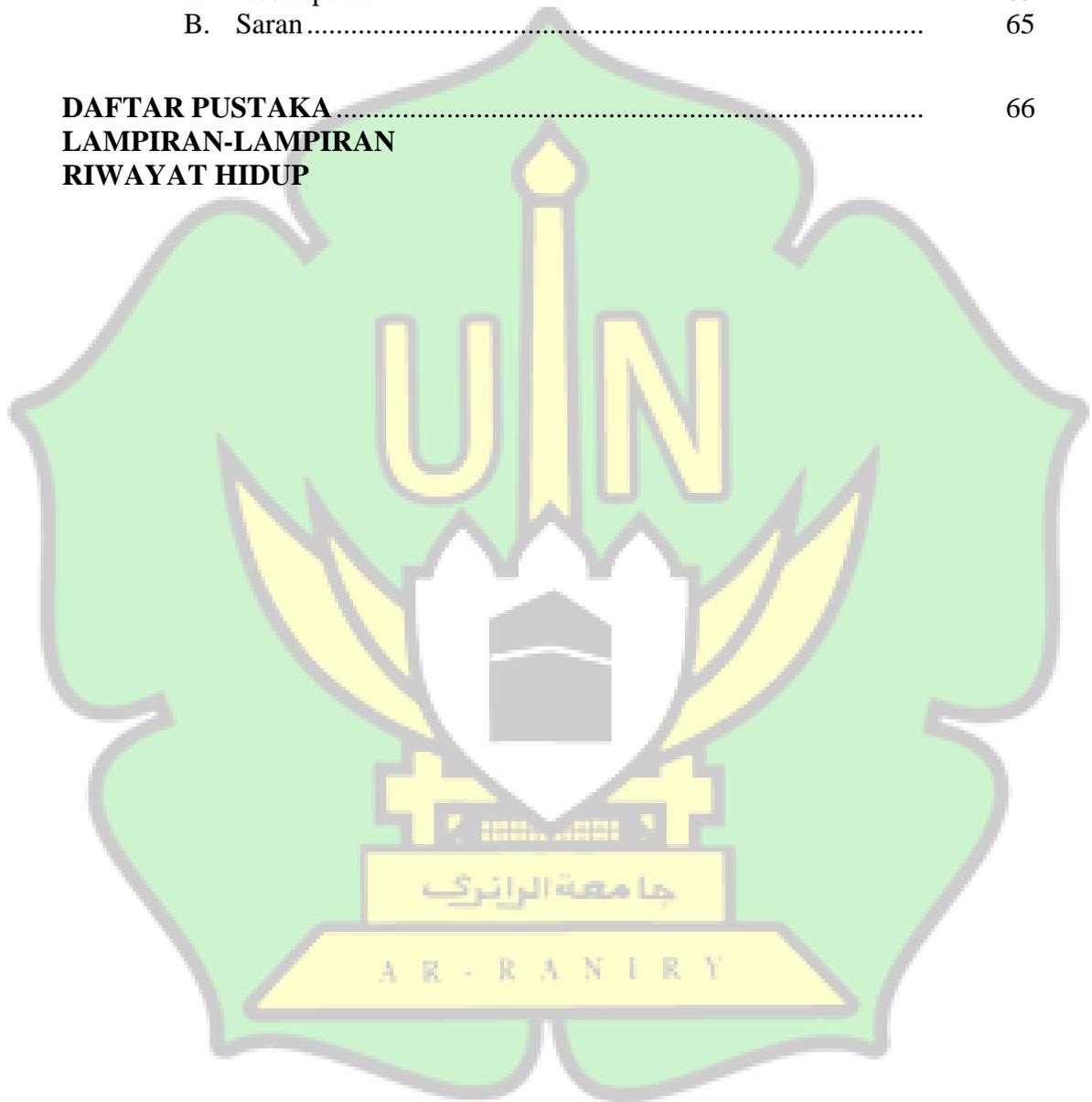
Dzikrul Rizki



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBARAN JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN SIDANG	iii
LEMBAR KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
E. Hipotesis Penelitian.....	6
F. Definisi Operasional.....	7
BAB II KAJIAN TEORITIS	8
A. Belajar dan Pembelajaran.....	8
B. Pembelajaran Fisika.....	9
C. Hasil Belajar	11
D. Model-model Pembelajaran.....	14
E. Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	16
F. Ciri-ciri Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	18
G. Tahap-Tahap Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	19
H. Langkah-langkah Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)...	19
I. Kelebihan Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	21
J. Kekurangan Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	22
K. Fluida Statis	23
L. Penerapan Model PBL Dalam Fisika	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	32
A. Metode Penelitian	32
B. Desain Penelitian	32
C. Tempat dan Waktu Penelitian	34
D. Populasi dan Sampel.....	34
E. Instrumen Penelitian.....	35
F. Teknik Pengumpulan Data	35
G. Teknik Analisis Data	36

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	39
A. Deskripsi Penelitian.....	39
B. Analisis Hasil Penelitian.....	40
C. Pembahasan Hasil penelitian.....	63
BAB V PENUTUP.....	65
A. Kesimpulan.....	65
B. Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	66
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	



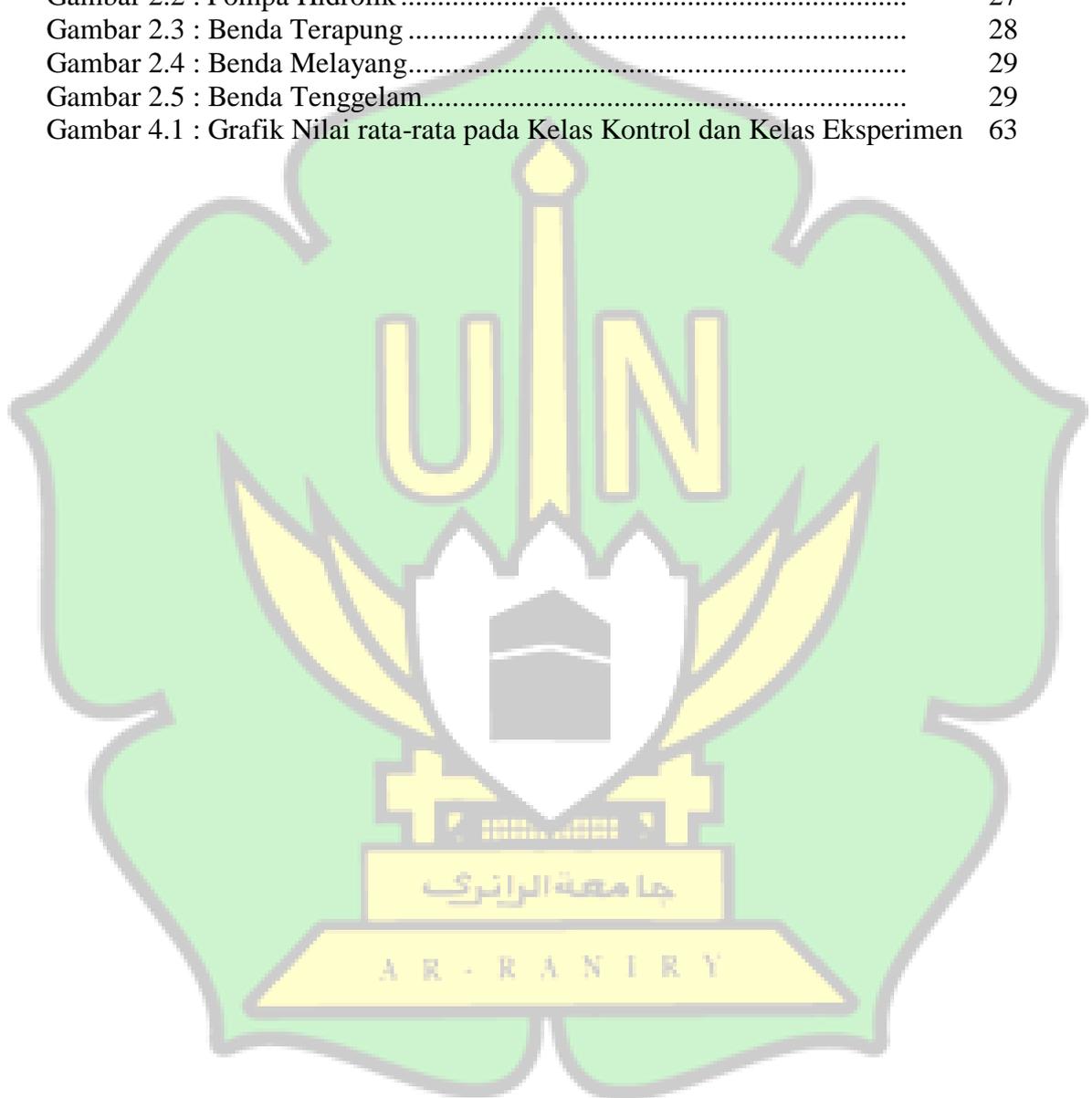
DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1: Desain Penelitian <i>Quasy Experiment</i>	33
Tabel 4.1: Data Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Peserta Didik Kelas Kontrol ...	40
Tabel 4.2: Distribusi Frekuensi Data Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	41
Tabel 4.3: Distribusi Frekuensi Uji Normalitas Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	42
Tabel 4.4: Distribusi Frekuensi Data Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	45
Tabel 4.5: Distribusi Frekuensi Uji Normalitas Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	46
Tabel 4.6: Data Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	48
Tabel 4.7: Distribusi Frekuensi Data Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....	49
Tabel 4.8: Distribusi Frekuensi Uji Normalitas Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	50
Tabel 4.9: Distribusi Frekuensi Data Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	52
Tabel 4.10: Distribusi Uji Normalitas Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen....	54
Tabel 4.11: Kategori N-Gain Ternormalisasi.....	62
Tabel 4.12: Data Hasil Uji N-Gain Kelas Eksperimen	62



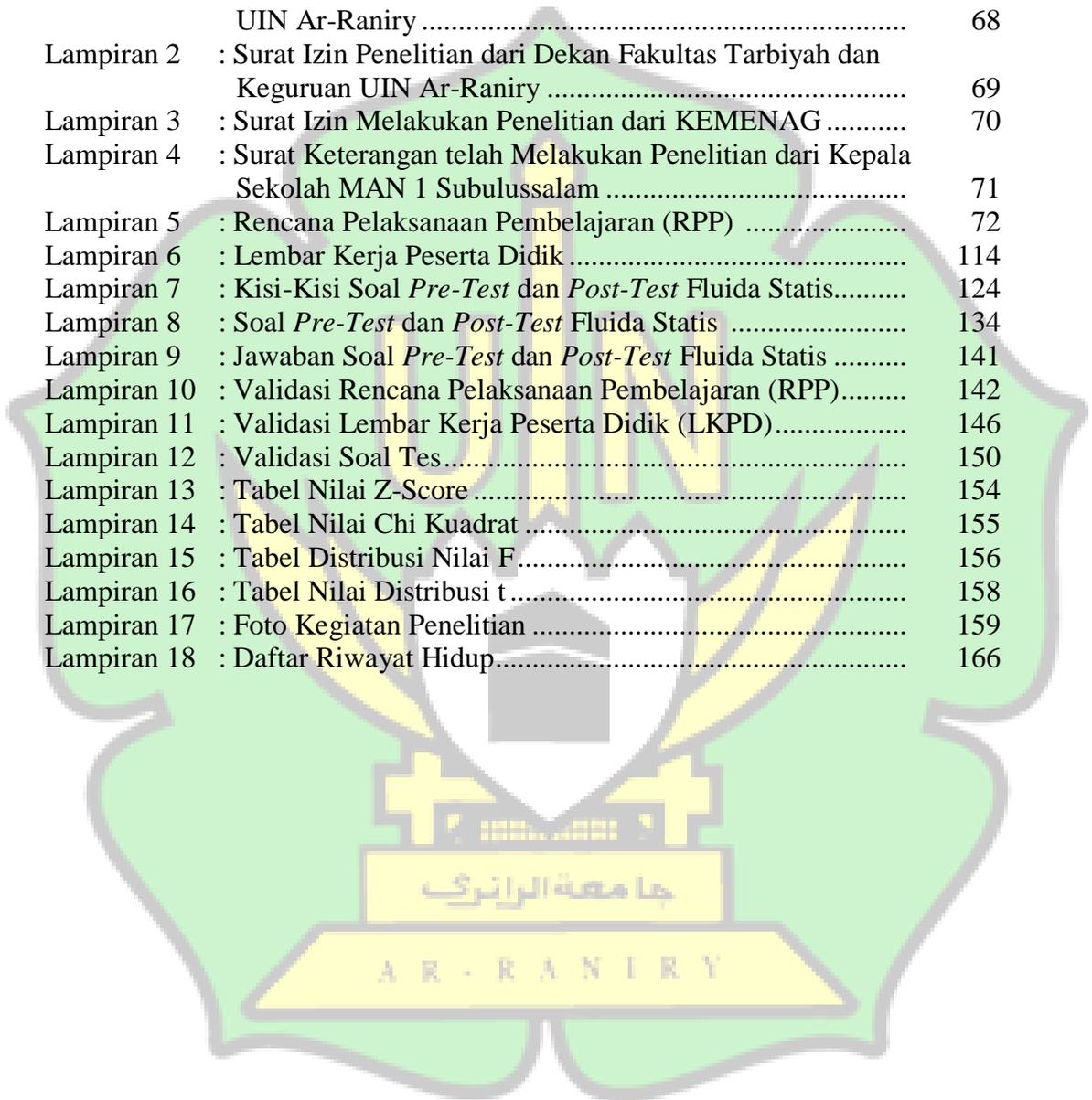
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 : Tekanan Hidrostatik	25
Gambar 2.2 : Pompa Hidrolik	27
Gambar 2.3 : Benda Terapung	28
Gambar 2.4 : Benda Melayang	29
Gambar 2.5 : Benda Tenggelam	29
Gambar 4.1 : Grafik Nilai rata-rata pada Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	63



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry	68
Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry	69
Lampiran 3 : Surat Izin Melakukan Penelitian dari KEMENAG	70
Lampiran 4 : Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian dari Kepala Sekolah MAN 1 Subulussalam	71
Lampiran 5 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	72
Lampiran 6 : Lembar Kerja Peserta Didik	114
Lampiran 7 : Kisi-Kisi Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Fluida Statis.....	124
Lampiran 8 : Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Fluida Statis	134
Lampiran 9 : Jawaban Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Fluida Statis	141
Lampiran 10 : Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	142
Lampiran 11 : Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	146
Lampiran 12 : Validasi Soal Tes.....	150
Lampiran 13 : Tabel Nilai Z-Score	154
Lampiran 14 : Tabel Nilai Chi Kuadrat	155
Lampiran 15 : Tabel Distribusi Nilai F.....	156
Lampiran 16 : Tabel Nilai Distribusi t	158
Lampiran 17 : Foto Kegiatan Penelitian	159
Lampiran 18 : Daftar Riwayat Hidup.....	166



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan usaha yang ditunjukkan untuk menghasilkan perubahan tingkah laku anak didik ke arah yang lebih baik, serta membimbing anak menemukan dan mengaplikasikan pola pikir yang ilmiah, terarah dan bijaksana dalam menghadapi persoalan-persoalan kehidupan.¹ Dalam hal ini yang berkompoten harus mengarah kepada proses pertumbuhan dan perkembangan cara berpikir yang berlangsung secara individu atau kolektif pada peserta didik sepanjang kehidupannya. Untuk meningkatkan sumber daya manusia dapat ditingkatkan melalui proses pendidikan yang terarah.

Fisika adalah bagian dari sains yang berkaitan dengan cara mencari tahu tentang fenomena alam secara sistematis sehingga proses pembelajarannya bukan hanya sekedar penguasaan pengetahuan berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan.²

¹ Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 1991), h. 267.

² Nurul Azizah, Indrawati, Alex Harijanto, Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Fisika Siswa, (*Jurnal Pendidikan Fisika, Vol. 3 No. 3, Agustus 2010*), h. 235.

Fisika merupakan pelajaran yang memuat beberapa konsep yang bersifat abstrak.³ Berdasarkan dua pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa Fisika merupakan ilmu pengetahuan alam yang berupa temuan-temuan umat manusia berupa fakta-fakta, prinsip dan konsep yang dalam pengajarannya membutuhkan cara tertentu untuk memikat peserta didik agar terlibat di dalam pembelajarannya. Dalam pengajaran Fisika terdapat banyak kesulitan, maka dari itu dibutuhkan guru yang profesional dalam pengajarannya.

Pendidik adalah figur manusia yang menempati posisi dan memegang peranan penting dalam pendidikan yang bertanggung jawab dalam mencerdaskan anak didiknya.⁴ Pendidik profesional adalah yang memiliki keahlian, tanggung jawab, dan rasa kesejawatan yang didukung oleh etika profesi yang kuat. Seorang pendidik dikatakan profesional apabila sudah memiliki kualitas dari segi proses dan segi hasil.⁵ Maka, dari dua definisi di atas dapat disimpulkan bahwa pendidik profesional adalah pendidik yang dapat menguasai konsep materi dan dapat menghidupkan. Suasana belajar yang nyaman bagi peserta didik. Pendidik tidak hanya dituntut menguasai konsep, tetapi juga harus bisa menerapkan model atau pendekatan pembelajaran yang tepat agar bisa membuat peserta didik paham. Salah satu model yang dapat digunakan adalah Model Pembelajaran *Problem Based Learning*.

³ Siti Shopiyah, "Pengaruh Media Kuis Interaktif Berbantuan Computer Terhadap Hasil Belajar Fisika Pada Konsep Suhu Dan Kalor", (Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2015), h. 1.

⁴ Syaiful Bahri Djamarah, *Guru dan Anak Didik*, (Banjarmasin: Rineka Cipta, 2010), h. 34.

⁵ E. mulyasa, *Menjadi Guru Profesional*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2013), h. 36.

Berdasarkan hasil observasi di MAN 1 Subulussalam bahwa proses pembelajaran di sekolah tersebut masih menggunakan model pembelajaran yang konvensional. Model pembelajaran konvensional merupakan model pembelajaran yang sering dilakukan oleh pendidik selama ini dan bersifat umum seperti, ceramah, dan penugasan tanpa menyesuaikan sifat dan karakteristik dari materi pelajaran. Ketika pembelajaran berlangsung peserta didik terlihat pasif dan kurangnya motivasi untuk belajar serta membosankan, hal ini terlihat dari diamnya sebagian peserta didik di kelas karena tidak mengerti dan membuat peserta didik menjadi jenuh untuk belajar. Pembelajaran yang membosankan dan tidak menarik perhatian peserta didik akan mempengaruhi tujuan belajar yang akan dicapai. Berhasil atau tidaknya tujuan belajar yang akan dicapai ditandai dengan hasil belajar peserta didik. Oleh karena itu, persoalan tersebut berdampak pada hasil belajar peserta didik yang jauh di bawah nilai kriteria ketuntasan maksimum (KKM) yaitu 70, sedangkan nilai rata-rata peserta didik pada kelas tersebut hanya berkisar antara 50-65 itu berarti nilai tersebut masih jauh dari nilai KKM.

Setelah permasalahan didapatkan, maka peneliti melakukan kajian ulang dengan menganalisis beberapa permasalahan tersebut, maka peneliti ingin menerapkan model pembelajaran yang dianggap sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika. Model yang diterapkan adalah model *Problem Based Learning*, karena dengan menerapkan *Problem Based Learning* siswa akan terlatih dan termotivasi dalam belajar pembelajaran dan dapat mengajarkan peserta didik untuk belajar konsep fisika. Peserta didik dapat belajar aktif dengan mengikuti rangkaian langkah pembelajaran pada saat proses pembelajaran. Dengan demikian, peserta didik

dapat menemukan sendiri solusi-solusi sesuai dengan permasalahan yang dialami selama pembelajaran. Dalam proses belajar mengajar dengan model *Problem Based Learning*, peserta didik diberi kesempatan dan pengalaman untuk mengalami sendiri tentang suatu objek, menganalisis, membuktikan, menarik kesimpulan tentang suatu objek tertentu, sehingga peserta didik dapat menemukan berbagai jawaban tentang permasalahan yang dihadapinya dan dapat menemukan bukti terhadap kebenaran sesuai teori yang dipelajarinya. Pembelajaran yang dilakukan demikian diharapkan dapat meningkatkan mutu mata pelajaran fisika, khususnya pada materi Fluida Statis.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Eka Maryam dengan nama jurnalnya “Jurnal Pendidikan IPA” yang berjudul “Pengaruh Menggunakan Model *Problem Based Learning* Terhadap Hasil Belajar IPA Fisika SMP N 7 Kota Bengkulu” menunjukkan bahwa aplikasi model PBL pada pembelajaran IPA Fisika SMP N 7 Kota Bengkulu dapat dilaksanakan dengan baik dan efektif dimana guru menjadi fasilitator sehingga guru dapat menggunakan kesempatan yang ada sebaik-baiknya dan juga dapat meningkat hasil belajar, baik hasil belajar peserta didik maupun kinerja kelompok dan tes tertulis.⁶

⁶ Eka Maryam, Pengaruh Menggunakan Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar IPA Fisika SMP N 7 Kota Bengkulu, (*Jurnal Pendidikan IPA*, Vol.4 No.1, Juli 2012), h. 18.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik Pada Materi Fluida Statis di kelas X MAN 1 Subulussalam”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan maka dapat dirumuskan sebagai berikut: “Apakah penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis di MAN 1 Subulussalam?”

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini berdasarkan rumusan masalah tersebut adalah: Untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik terhadap penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi fluida statis di MAN 1 Subulussalam.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Secara Teoritis

Secara teoritis, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi atau masukan bagi perkembangan ilmu fisika khususnya pada materi fluida statis, serta dapat mengetahui bagaimana strategi yang efektif yang mampu

meningkatkan hasil belajar siswa dalam proses belajar mengajar fisika di sekolah.

2. Secara Praktis

- a. Bagi peneliti, agar dapat memperoleh pengalaman langsung dalam penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada konsep fisika.
- b. Bagi Siswa, agar dapat memahami konsep-konsep dalam belajar fisika dengan kedalaman situasi dunia nyata, sehingga belajar fisika lebih bermakna supaya memunculkan kemampuan untuk mengembangkan daya pikir dan tumbuh kompetensi siswa.
- c. Bagi guru, memberikan bahan pertimbangan untuk meningkatkan hasil belajar siswa dengan proses pembelajaran yang bervariasi.
- d. Bagi sekolah, agar meningkatkan motivasi siswa dalam belajar dan meningkatkan kualitas siswa di sekolah.

E. Hipotesis Penelitian

Hipotesa adalah suatu dugaan sementara dari sebuah masalah yang ingin di teliti.

Adapun hipotesis dari penelitian ini adalah:

H_a : Adanya peningkatan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar siswa pada materi fluida statis.

H_o : Tidak adanya peningkatan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar siswa pada materi fluida statis.

F. Definisi Operasional

Pemahaman karya tulis ini agar tidak terjadi penafsiran, maka dapat didefinisikan istilah-istilah penting yang menjadi pokok permasalahan utama dalam karya tulis ini:

1. Penerapan

Penerapan dalam kamus besar bahasa Indonesia (KBBI) adalah perbuatan menerapkan. Dalam hal umum penerapan artinya mempraktekkan sesuatu hal baik itu berupa perbuatan, teori, metode atau hal lain untuk mencapai tujuan tertentu dan untuk suatu kepentingan yang diinginkan oleh suatu kelompok atau golongan yang telah terencana dan tersusun sebelumnya.

2. *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning (PBL) adalah suatu pembelajaran yang dimulai dengan adanya masalah kemudian menjadikan masalah tersebut sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar serta untuk memperoleh pengetahuan.⁷

3. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan suatu akibat dari proses belajar dengan menggunakan alat pengukuran, yaitu berupa tes yang disusun secara terencana, baik tes tertulis, tes lisan maupun tes perbuatan.

⁷ Eka Maryam, Pengaruh Menggunakan Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar IPA Fisika SMP N 7 Kota Bengkulu, (*Jurnal Pendidikan IPA Vol.4 No.1, Juli 2012*), h. 20.

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Belajar dan Pembelajaran

1. Pengertian Belajar

Belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku yang relatif permanen dan perubahan tersebut disebabkan adanya interaksi individu yang bersangkutan dengan lingkungannya.¹ Belajar juga menekankan pengaruh lingkungan yang sangat kuat dalam proses belajar, studi belajar bukanlah sekedar latihan akademik, ini adalah aspek penting baik bagi individu maupun masyarakat untuk kemajuan di masa depan.²

2. Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran tidak terlepas dari pengertian belajar, belajar dan pembelajaran menjadi satu rangkaian kegiatan yang tidak dapat dipisahkan. Hasil dari belajar menjadi model dalam proses pembelajaran selanjutnya. Pembelajaran merupakan kegiatan belajar yang dilakukan oleh pemelajar atau guru. Komponen dalam sistem pembelajaran adalah pemelajar, instruktur, bahan pembelajaran dan lingkungan pembelajaran. Dengan kata lain komponen dalam pembelajaran

¹ Henry Clay Lindgren, *Educational Psychology In The Classroom*, (Toronto: John Wiley & sons Inc. 1976), h. 29

² Gredler, Margareth E. *Learning and Instruction: Teori dan Aplikasi*, (Jakarta: Kencana. 2011), h. 3-4.

merupakan upaya menciptakan kondisi yang kondusif agar terjadi proses belajar pada peserta didik.³

B. Pembelajaran Fisika

1. Pengertian Pembelajaran Fisika

Pembelajaran Fisika biasa dipandang sebagai proses bagaimana memahami fenomena alam.⁴ Pembelajarannya harus mempertimbangkan strategi ataupun metode yang efektif dan efisien. Kondisi serta suasana lingkungan belajar juga sangat mempengaruhi keefektifitasan kegiatan pembelajaran fisika. Karenanya, berbagai inovasi model dan strategi pembelajaran sangat mungkin digunakan. Interaksi guru dan siswa dapat mungkin menciptakan kondisi belajar yang kondusif, yang bisa memberikan kesempatan pada siswa untuk mengembangkan sejumlah keterampilan, dan kemampuannya meningkatkan kualitas belajarnya.⁵

2. Tujuan dan Ruang Lingkup Pembelajaran Fisika

Mata pelajaran Fisika bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut:

- a. Membentuk sikap positif terhadap fisika dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Allah SWT.

³ Dick Walter, Lou Carey, James O. Carey, *The Sistematic Design Of Instruction*, (New Jersey: Pearson. 2001), h. 4.

⁴ Subiyanto, *Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*, (Jakarta: Depdikbud. 1988), h. 48.

⁵ Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, (Jakarta: Kecana. 2006), h. 162.

- b. Memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, obyektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerjasama dengan orang lain.
- c. Mengembangkan pengalaman untuk dapat merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, merancang dan merakit instrument percobaan, mengumpulkan, mengolah dan manafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis.
- d. Mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif.
- e. Menguasai konsep dan prinsip fisika serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan dan sikap percaya diri sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Ruang lingkup pembelajaran fisika:

Arti Fisika berasal dari bahasa Yunani yang berarti "alam". Fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari sifat dan gejala pada benda-benda di alam. Gejala-gejala ini pada mulanya adalah apa yang dialami oleh indra kita, misalnya penglihatan menemukan optika atau cahaya, pendengaran menemukan pelajaran tentang bunyi, dan indra peraba yang dapat merasakan panas.

Hubungan fisika dengan ilmu pengetahuan lain ialah mengetahui tinjauan suatu fenomena dari bidang fisika tentu akan memperoleh hasil yang sama jika ditinjau dari bidang fisika lain. Selain itu konsep-konsep dasar fisika tidak hanya

mendukung perkembangan fisika sendiri, tetapi juga perkembangan ilmu lain dan teknologi. Ilmu fisika menunjang riset murni maupun terapan. Ahli-ahli geologi dalam risetnya menggunakan metode-metode gravimetri, akustik, listrik, dan mekanika. Penerapan teknologi di banyak rumah sakit juga menerapkan konsep fisika. Ahli-ahli astronomi memerlukan optik spektografi dan teknik radio. Demikian juga ahli-ahli meteorologi (ilmu cuaca), oseanologi (ilmu kelautan), dan seismologi memerlukan ilmu fisika.

Pengukuran Fisika lahir dan berkembang dari hasil percobaan dan pengamatan. Percobaan (eksperimen) dan pengamatan (observasi) memerlukan pengukuran (measurement) dengan bantuan alat-alat ukur, sehingga diperoleh data/hasil pengamatan yang bersifat kuantitatif. Sebagai contoh, hasil pengukuran pada suatu percobaan diperoleh panjang terukur 4 meter, volume air 10 cm^3 pada suhu 15°C . Dalam fisika, panjang, volume, dan suhu adalah sesuatu yang dapat diukur. Sesuatu yang dapat diukur itu disebut besaran. Besaran mempunyai 2 komponen utama, yaitu nilai dan satuan. Dalam ilmu fisika perlu diingat bahwa tidak semua besaran fisika mempunyai satuan, sebagai contohnya indeks bias dan massa jenis relatif.

C. Hasil Belajar

1. Pengertian Hasil Belajar

Proses pembelajaran di lembaga formal, salah satu indicator yang dapat dijadikan pedoman untuk melihat adanya perubahan adalah hasil belajar dalam

bentuk prestasi. Prestasi belajar adalah hasil yang telah dicapai, setelah melalui proses kegiatan belajar.⁶

2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

a. Faktor internal

Faktor internal adalah faktor-faktor yang berasal dari dalam diri individu dan dapat mempengaruhi hasil belajar individu. Di dalam membicarakan faktor intern ini, akan dibahas menjadi tiga faktor, yaitu : faktor jasmaniah, faktor psikologis, dan faktor kelelahan.

a) Faktor Fisiologis

1) Faktor kesehatan

Agar seseorang dapat belajar dengan baik haruslah mengusahakan kesehatan badannya tetap terjamin dengan cara selalu mengindahkan ketentuan-ketentuan tentang bekerja, belajar, istirahat, tidur, makan, olahraga, rekreasi, dan ibadah.

2) Cacat tubuh

Keadaan cacat tubuh juga mempengaruhi belajar. Siswa yang cacat belajarnya juga terganggu. Jika hal ini terjadi, hendaknya ia belajar pada lembaga pendidikan khusus atau diusahakan alat bantu agar dapat menghindari atau mengurangi pengaruh kecacatannya itu.

⁶ Poerwadarmita, *Kamus Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2002), h. 268.

b) Faktor Psikologis

Sekurang-kurangnya ada tujuh faktor yang tergolong ke dalam faktor psikologis yang mempengaruhi belajar. Faktor-faktor itu adalah : intelegensi, perhatian, minat, bakat, motif, kematangan, dan kesiapan.

b. Faktor eksternal

Faktor-faktor yang mempengaruhi belajar yaitu faktor lingkungan sosial:

- a) Lingkungan sosial sekolah, seperti guru, administrasi, dan teman-teman sekelas dapat mempengaruhi proses belajar seorang siswa. Hubungan yang harmonis antara ketiganya dapat menjadi motivasi bagi siswa untuk belajar lebih baik di sekolah. Perilaku yang simpatik dan dapat menjadi teladan seorang guru atau administrasi dapat menjadi pendorong bagi siswa untuk belajar.
- b) Lingkungan sosial masyarakat. Kondisi lingkungan masyarakat tempat tinggal siswa akan mempengaruhi belajar siswa. Lingkungan siswa yang kumuh, banyak pengangguran dan anak terlantar juga dapat mempengaruhi aktivitas belajar siswa, paling tidak siswa kesulitan ketika memerlukan teman belajar, diskusi, atau meminjam alat-alat belajar yang kebetulan yang belum dimilikinya.
- c) Lingkungan sosial keluarga. Lingkungan ini sangat mempengaruhi kegiatan belajar. Ketegangan keluarga, sifat-sifat orangtua, demografi keluarga (letak rumah), pengelolaan keluarga, semuanya dapat memberi dampak terhadap aktivitas belajar siswa. Hubungan antara anggota keluarga, orangtua, anak,

kakak, atau adik yang harmonis akan membantu siswa melakukan aktivitas belajar dengan baik.⁷

D. Model-Model Pembelajaran

1. Model Pembelajaran Langsung

Pembelajaran langsung dapat didefinisikan sebagai model pembelajaran di mana guru mentransformasikan informasi atau keterampilan secara langsung kepada peserta didik, pembelajaran berorientasi pada tujuan dan distruktur oleh guru.

2. Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM)

Istilah Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) diadopsi dari istilah Inggris *Problem Based Instruction* (PBI). Model pengajaran ini dikenal sejak zaman John Dewey, di mana model ini sekarang lebih dikenal dengan nama *Problem Based Learning* (PBL). Model pembelajaran ini diangkat karena ditinjau secara umum pembelajaran berdasarkan masalah terdiri dari menyajikan kepada siswa situasi masalah yang autentik dan bermakna yang dapat memberikan kemudahan kepada mereka untuk melakukan penyelidikan inquiri. Model pembelajaran ini merupakan pendekatan yang efektif untuk pengajaran proses berpikir tingkat tinggi di mana peserta didik memproses informasi yang sudah ada dalam benaknya dan menyusun pengetahuan mereka sendiri tentang dunia dan sekitarnya.

⁷ Rahmad Ardiansyah, “*Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar*”, diakses dari <http://www.idsejarah.net/2014/11/faktor-faktor-yang-mempengaruhi-hasil.html>, pada tanggal 11 Desember 2017 pukul 15.15.

3. Model Pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)

Pendidikan Matematika Realistik Indonesia adalah suatu pendekatan pembelajaran matematika yang mengungkapkan pengalaman dan kejadian yang dekat dengan siswa sebagai sarana untuk memahami persoalan matematika. Model ini sengaja dikembangkan khusus untuk matematika karena memperbaiki pendidikan matematika di Indonesia yang didominasi oleh persoalan bagaimana meningkatkan pemahaman peserta didik tentang matematika dan pengembangan daya nalar.

4. Model Pembelajaran Kontekstual

Pembelajaran kontekstual merupakan konsep pembelajaran yang menekankan pada keterkaitan antara materi pembelajaran dengan dunia kehidupan peserta didik secara nyata sehingga peserta didik mampu menghubungkan dan menerapkan kompetensi dalam kehidupan sehari-hari.

5. Model Pembelajaran *Index Card Match* (Mencari Pasangan)

Model Pembelajaran ini merupakan yang cukup menyenangkan digunakan untuk mengulang materi yang telah diberikan sebelumnya. Dengan model pembelajaran ini peserta didik dapat belajar aktif, berjiwa mandiri walaupun dengan cara bermain dan merangsang peserta didik untuk melakukan aktivitas belajar secara bertanggung jawab dan disiplin sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dan prestasi belajar dapat meningkat.

6. Model Pembelajaran Kooperatif

Istilah pembelajaran kooperatif dalam pengertian bahasa asing adalah *cooperative learning*. Model pembelajaran ini merupakan strategi pembelajaran pembelajaran gotong royong yang konsepnya hamper tidak jauh berbeda dengan metode pembelajaran kelompok. Ada unsur perbedaan pembelajaran kooperatif dengan pembelajaran kelompok yaitu guru mengelola kelas dengan lebih efektif, pembelajaran ini juga tidak harus guru dengan peserta didik tapi peserta didik juga dapat saling bertukar pendapat dengan peserta didik yang lain.⁸

E. Model *Problem Based Learning* (PBL)

Model *Problem Based Learning* (PBL) atau Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) merupakan pembelajarannya yang penyampaian dilakukan dengan cara menyajikan suatu permasalahan, mengajukan pertanyaan-pertanyaan, memfasilitasi penyelidikan, dan membuka dialog.⁹

Problem Based Learning (PBL) adalah kurikulum dan proses pembelajaran. Dalam kurikulumnya, dirancang masalah-masalah yang menuntut peserta didik mendapat pengetahuan penting, yang membuat mereka mahir dalam memecahkan masalah, dan memiliki model belajar sendiri serta memiliki kecakapan berpartisipasi dalam tim. Proses pembelajaran menggunakan pendekatan yang

⁸ Muhammad Afandi, Evi Chamalah, Oktarina Puspita Wardani, *Model dan Metode Pembelajaran Di Sekolah*, (Semarang: UNISSULA PRESS, 2013), h. 16-51.

⁹ Cristin Agnes Desi. S, Ahmad Amin, Hj. Risdanila, Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Pada Pembelajaran Fisika Siswa Kelas X SMA N Purwodadi Tahun Pelajaran 2014/2015, (*Jurnal Pendidikan Inovatif Vol.1 No.3, Februari 2015*), h. 3.

sistematik untuk memecahkan masalah atau menghadapi tantangan yang nanti diperlukan dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran berbasis masalah merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual sehingga merangsang peserta didik untuk belajar dan menantang peserta didik untuk bagaimana belajar, bekerja dalam kelompok untuk mencari solusi dan permasalahan di dunia nyata.¹⁰

Problem Based Learning (PBL) adalah suatu pembelajaran yang dimulai dengan adanya masalah kemudian menjadikan masalah tersebut sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar serta untuk memperoleh pengetahuan. Model ini memiliki beberapa karakteristik yang membedakannya dengan model pembelajaran laindi antaranya adalah : (1) belajar dimulai dengan suatu masalah, (2) memastikan bahwa masalah yang diberikan berhubungan dengan dunia nyata peserta didik, (3) mengorganisasikan pelajaran di seputar masalah, bukan di seputar disiplin ilmu, (4) memberikan tanggung jawab yang besar kepada peserta didik dalam membentuk dan menjalankan secara langsung proses belajar mereka sendiri (5) menggunakan kelompok kecil, dan (6) menuntut pelajar untuk mendemonstrasikan apa yang telah mereka pelajari dalam bentuk produk atau kinerja.

Adapun peran pendidik di dalam kelas problem based learning adalah sebagai berikut : (1) mengajukan masalah atau mengorientasikan

¹⁰ H. Darmadi, *Pengembangan Model & Metode Pembelajaran dalam Dinamika Belajar Siswa* (Yogyakarta : DEEPUBLISH, 2017), h. 117.

peserta didik kepada masalah autentik, (2) memfasilitasi/membimbing penyelidikan, (3) memfasilitasi dialog peserta didik, dan (4) mendukung belajar peserta didik.¹¹

F. Ciri-ciri Model *Problem Based Learning* (PBL)

Model ini secara umum dapat dikenali dengan adanya enam ciri yang dimilikinya, adapun keenam ciri tersebut adalah:

- a. Kegiatan Belajar dengan model PBL dimulai dengan pemberian sebuah masalah
- b. Masalah yang disajikan berkaitan dengan kehidupan nyata para siswa
- c. Mengorganisasikan pembahasan seputar masalah, membahas seputar disiplin ilmu.
- d. Siswa diberikan tanggung jawab yang maksimal dalam membentuk maupun menjalankan proses belajar secara langsung
- e. Siswa dibentuk menjadi beberapa kelompok kecil
- f. Siswa dituntut untuk mendemonstrasikan produk atau kinerja yang telah mereka pelajari.¹²

¹¹ Eka Maryam, Pengaruh Menggunakan Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar IPA Fisika SMP N 7 Kota Bengkulu, (*Jurnal Pendidikan IPA Vol.4 No.1, Juli 2012*), h. 20.

¹² Sulyono, “Pengertian dan Langkah Model Pembelajaran Problem Based Learning”, diakses dari <http://www.infoduniapendidikan.com/2015/06/pengertian-dan-langkah-model-pembelajaran-problem-based-learning.html>, pada tanggal 15 Desember 2017 pukul 23.10.

G. Tahap-tahap Model *Problem Based Learning* (PBL)

Pierce dan Jones mengemukakan bahwa kejadian-kejadian yang harus muncul pada waktu pelaksanaan pembelajaran berbasis masalah adalah sebagai berikut:

1. Keterlibatan (*engagement*) meliputi mempersiapkan siswa untuk berperan sebagai pemecah masalah yang bisa bekerja sama dengan pihak lain, menghadapkan siswa pada situasi yang mendorong untuk mampu menemukan masalah dan meneliti permasalahan sambil mengajukan dugaan dan rencana penyelesaian.
2. Inkuiri dan investigasi (*inquiry dan investigation*) yang mencakup kegiatan mengeksplorasi dan mendistribusikan informasi.
3. Performa (*performance*) yaitu menyajikan temuan.
4. Tanya jawab (*debriefing*) yaitu menguji keakuratan dari solusi dan melakukan refleksi terhadap proses pemecahan masalah.¹³

H. Langkah-langkah Model *Problem Based Learning* (PBL)

Ada beberapa langkah yang perlu dilakukan untuk menerapkan Model *Problem Based Learning* (PBL) yaitu sebagai berikut:

1. Orientasi Siswa Pada Masalah

Siswa perlu memahami bahwa tujuan pembelajaran berbasis masalah adalah tidak untuk memperoleh informasi dalam jumlah besar, tetapi untuk

¹³ Cristin Agnes Desi. S, Ahmad Amin, Hj. Risdanila, Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Pada Pembelajaran Fisika Siswa Kelas X SMA N Purwodadi Tahun Pelajaran 2014/2015, (*Jurnal Pendidikan Inovatif Vol.1 No.3, Februari 2015*), h. 4.

melakukan penyelidikan terhadap masalah-masalah penting untuk menjadi pebelajar yang mandiri.

2. Mengorganisasikan Siswa Untuk Belajar

Pada model ini dibutuhkan pengembangan keterampilan kerjasama diantara siswa dan saling membantu untuk menyelidiki masalah secara bersama.

3. Membimbing Penyelidikan Mandiri dan Kelompok

Guru membantu siswa dalam pengumpulan informasi dari berbagai sumber, siswa diberi pertanyaan yang membuat mereka memikirkan masalah dan jenis informasi yang dibutuhkan untuk pemecahan masalah. Siswa diajarkan menjadi penyidik aktif dan dapat menggunakan metode yang sesuai untuk masalah yang dihadapi dan guru mendorong pertukaran ide secara bebas, selama tahap penyelidikan guru memberi bantuan yang dibutuhkan tanpa mengganggu siswa.

4. Analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah.

Tugas guru pada tahap ini adalah membantu siswa menganalisis proses berpikir mereka sendiri dan keterampilan penyelidikan yang mereka gunakan.¹⁴

¹⁴ Cristin Agnes Desi. S, Ahmad Amin, Hj. Risdanila, Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Pada Pembelajaran Fisika Siswa Kelas X SMA N Purwodadi Tahun Pelajaran 2014/2015, (*Jurnal Pendidikan Inovatif Vol.1 No.3, Februari 2015*), h. 5.

I. Kelebihan Model *Problem Based Learning* (PBL)

Kelebihan pembelajarn PBL adalah sebagai berikut:

1. Dapat membuat pendidikan disekolah menjadi lebih relevan dengan kehidupan, khususnya dengan dunia kerja..
2. Dapat membiasakan para siswa menghadapi dan memecahkan masalah secara terampil, yang selanjutnya dapat mereka gunakan pada saat menghadapi masalah yang sesungguhnya dimasyarakat kelak.
3. Dapat merangsang pengembangan kemampuan berpikir secara kreatif dan menyeluruh, karena dalam proses pembelajaran para siswa banyak melakukan proses mental dengan menyoroti permasalahan dari beberapa aspek.¹⁵
4. Mengembangkan jawaban yang bermakna bagi suatu masalah yang akan membawa siswa menuju pemahaman lebih dalam mengenai suatu materi.
5. PBL memberikan tantangan kepada siswa sehingga mereka memperoleh kepuasan dengan menemukan pengetahuan baru bagi dririnya sendiri.
6. PBL membantu siswa untuk mempelajari bagaimana cara untuk mentransfer pengetahuan mereka ke dalam masalah dunia nyata.
7. PBL membuat siswa selalu aktif dalam pembelajaran.
8. PBL dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis setiap siswa serta kemampuan mereka untuk beradaptasi untuk belajar dengan kondisi yang baru.

¹⁵ Abuddin Nata, *Perspektif Islam tentang Strategi Pembelajaran*, (Jakarta: Kencana, 2011), h. 250.

9. Menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi siswa.¹⁶

Berdasarkan kelebihan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat mengembangkan jawaban bermakna memberikan tantangan kepada siswa dan siswa lebih aktif serta dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa.

J. Kekurangan Model *Problem Based Learning* (PBL)

Kekurangan PBL adalah sebagai berikut:

1. Sering terjadi kesulitan dalam menemukan permasalahan yang sesuai dengan tingkat berpikir siswa, hal ini terjadi karena adanya perbedaan tingkat kemampuan berpikir siswa
2. Sering memerlukan waktu yang lebih banyak dibandingkan dengan penggunaan metode konvensional, hal ini terjadi antara lain karena dalam memecahkan masalah tersebut sering keluar dari konteksnya atau cara pemecahannya yang kurang efisien.
3. Sering mengalami kesulitan dalam perubahan kebiasaan belajar dari yang semula belajar dengan mendengar, mencatat dan menghafal informasi yang disampaikan guru, menjadi belajar dengan cara mencari data, menganalisis, menyusun hipotesis dan memecahkan sendiri.¹⁷
4. Membutuhkan banyak waktu dan dana

¹⁶ M. Taufik Amir, *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*, (Jakarta: Kencana, 2009), h. 8.

¹⁷ Abuddin Nata, *Perspektif Islam Tentang Strategi Pembelajaran*, (Jakarta: Kencana, 2011), h. 250.

5. Tidak semua mata pelajaran bisa diterapkan dengan model PBL
6. Bagi siswa yang malas, tujuan dari metode tersebut tidak dapat tercapai.¹⁸

Berdasarkan kekurangan PBL di atas bahwa siswa terbiasa dengan informasi yang selalu disampaikan oleh guru dalam pembelajaran dan dalam proses pembelajaran memerlukan waktu yang cukup lama dan dana untuk pemecahan masalah.

K. Fluida Statis

1. Pengertian Fluida Statis

Definisi yang paling umum dari fluida statis adalah suatu zat yang dapat mengalir. Jadi istilah fluida termasuk cairan dan gas.¹⁹

Fluida berbeda dengan zat padat, yaitu tak dapat menopang tegangan geser. Fluida berubah bentuk untuk mengisi tabung dengan bentuk bagaimanapun. Jika sebuah benda tercelup dalam fluida seperti air, fluida mengadakan sebuah gaya yang tegak lurus terhadap permukaan benda di setiap titik pada permukaan. Jika benda cukup kecil sehingga kita dapat menghasilkan tiap perbedaan kedalaman fluida, gaya persatuan luas yang diadakan oleh fluida sama di setiap titik pada permukaan benda. Gaya persatuan luas ini dinamakan fluida P.

¹⁸ Cristin Agnes Desi. S, Ahmad Amin, Hj. Risdanila, Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Pada Pembelajaran Fisika Siswa Kelas X SMA N Purwodadi Tahun Pelajaran 2014/2015, (*Jurnal Pendidikan Inovatif Vol.1 No.3, Februari 2015*), h. 7.

¹⁹ David Halliday dan Robert Resnick, *Fisika Edisi Ketiga Jilid 1*, (Jakarta: Erlangga, 1985), h. 553.

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

Air dalam gelas mempunyai luas alas A (m^2), massa jenis ρ (kg/m), dan tinggi zat cair h (m). Besar tekanan zat cair pada dasar bejana dapat dihitung seperti berikut ini.

Volume zat cair = luas alas x tinggi

$$= A \times h$$

Massa zat cair = massa jenis x volume

$$= \rho \times A \times h$$

Besar zat cair = massa x gravitasi

$$= \rho \times A \times h \times g$$

Gaya pada zat cair adalah berat zat cair yang menekan dasar bejana.

$$F = \rho \times A \times h \times g$$

Jadi, tekanan zat cair pada atas bejana adalah:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{\rho \times g \times A \times h}{A}$$

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

Keterangan:

P = tekanan dalam zat cair (N/m^2)

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

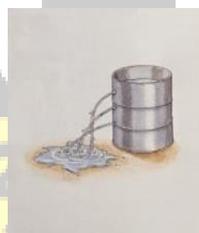
h = tinggi zat cair (m)
 ρ = massa jenis (kg/m^3)²⁰

2. Tekanan Hidrostatik

Saat kita menyelam, semakin masuk telinga ke dalam air kita akan terasa semakin sakit, mengapa demikian? Hal ini disebabkan semakin ke dalam tekanan zat cair akan semakin besar dan menekan gendang telinga semakin kuat.

Tekanan di dalam zat cair tidak mengalir yang disebabkan oleh pengaruh gravitasi disebut tekanan hidrostatik. Secara kualitatif tekanan hidrostatik dapat diukur dengan suatu alat pengukur tekanan misalnya alat Hartl.

Zat cair dapat memberikan tekanan meskipun zat cair tersebut diam pada suatu tempat. Tekanan yang diakibatkan oleh zat cair yang diam disebut tekanan hidrostatik. Tekanan hidrostatik bergantung pada kedalaman dan ketinggian permukaan zat cair, dan gravitasi bumi. Secara matematis tekanan hidrostatik dapat dinyatakan dengan permasalahan berikut:



Gambar 2.1 Tekanan Hidrostatik

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

Keterangan:

P = Tekanan Hidrostatik (N/m^2)
 ρ = Massa Jenis zat cair (kg/m^3)
 g = Percepatan gravitasi (m/s^2)

²⁰ Siswanto, *Kompetensi Fisika*, (Yogyakarta: Citra Aji Parama, 2007), h. 156.

h = Kedalaman zat cair (m).²¹

3. Hukum Pascal

Jika suatu tekanan dari luar diberikan kepada fluida, maka tekanan tersebut akan diteruskan ke segala arah oleh fluida tersebut, dengan besar tekanan sama dengan yang diberikan. Jika gaya F diberikan pada luas penampang A maka tekanan sebesar $P = F/A$ diteruskan ke segala arah, sehingga di sebelah kanan terjadi juga tekanan sebesar F/A .²²

Sebuah terapan prinsip Pascal adalah Pompa Hidrolik yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini. Jika gaya F_1 diberikan pada pengisap yang lebih kecil, tekanan dalam cairan bertambah dengan F_1/A_1 . Gaya ke atas yang diberikan oleh cairan pada pengisap yang lebih besar adalah bertambah tekanan ini kali luas A_2 .

Bila gaya ini disebut F_2 kita dapatkan:

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

Keterangan:

F_1 = Gaya yang kecil (N)

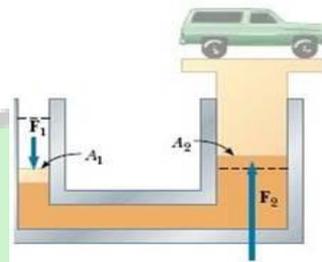
F_2 = Gaya yang besar (N)

A_1 dan A_2 = Luas penampang (m^2)

²¹ Setya Nurachmadani, *Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Terpadu*, (Jakarta: Pusat Pembukuan, 2010), h. 275.

²² Yusrizal, *Fisika Dasar I*, (Darussalam: Syiah Kuala University Press, 2008) h. 123

Jika A_2 jauh lebih besar dari A_1 sebuah gaya yang kecil F_1 dapat digunakan untuk mengadakan gaya yang jauh lebih besar F_2 untuk mengangkat sebuah beban yang di tempatkan di pengisap yang lebih besar.²³



Gambar 2.2 Pompa Hidrolik

4. Hukum Archimedes

Prinsip Archimedes adalah “gaya apung yang bekerja pada benda yang dimasukkan dalam fluida sama dengan berat fluida yang dipindahkan”. Prinsip ini berlaku untuk semua benda yang dicelupkan ke dalam zat cair, baik benda yang bentuknya teratur maupun tidak teratur. Apabila gaya total yang menahan batu di dalam zat cair disebut Gaya Archimedes atau gaya atas (F_A). Secara matematis dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 F_A &= F_2 - F_2 \\
 &= \rho_f g A (h_2 - h_1) \\
 &= \rho_f \times g \times A \times h \\
 &= \rho_f \times g \times V
 \end{aligned}$$

²³ Paul A Tipler, *Fisika Untuk Sains dan Teknik Jilid I*, (Jakarta: Erlangga, 1998), h.391.

Keterangan:

F_A = Gaya Archimedes/gaya ke atas (N)

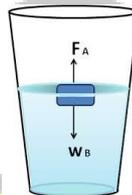
ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

V = volume benda yang tercelup (m^3).²⁴

a. Terapung

Terapung adalah keadaan seluruh benda tepat berada di atas permukaan zat cair atau hanya sebagian benda yang berada di bawah permukaan zat cair. Benda dapat terapung dikarenakan massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis zat cair ($\rho_b < \rho_c$), sehingga berat benda juga lebih kecil daripada gaya apung ($W_b < F_a$). Contoh peristiwa terapung, antara lain, gabus atau kayu yang dimasukkan ke dalam air. Pada kasus benda terapung terjadi kesetimbangan antara gaya berat benda dan gaya apung.



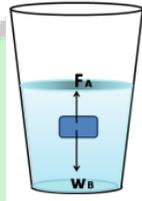
Gambar 2.3 Benda Terapung

b. Melayang

Melayang adalah keadaan benda yang berada di antara permukaan dan dasar dari zat cair. Benda dapat melayang dikarenakan massa jenis benda sama dengan massa jenis zat cair ($\rho_b = \rho_a$), sehingga berat benda menjadi sama dengan

²⁴ Giancoli, *Fisika Jilid I*, (Jakarta: Erlangga, 2001), h. 332.

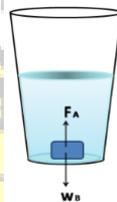
gaya angkat ke atas ($W_b < F_A$). Dengan kata lain, berat benda di dalam zat cair sama dengan nol. Contoh peristiwa melayang adalah ikan-ikan di dalam perairan, pada kasus melayang, sama dengan kasus benda terapung, yaitu terjadi kesetimbangan antara berat benda dan gaya apung.



Gambar 2.4 Benda Melayang

c. Tenggelam

Tenggelam adalah keadaan benda yang berada di dasar zat cair. Benda dapat tenggelam dikarenakan massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis zat cair ($\rho_b > \rho_a$), sehingga berat benda juga lebih besar daripada gaya angkat ke atas ($w_b > F_A$). Contoh peristiwa tenggelam antara lain, batu yang dimasukkan ke dalam air.



Gambar 2.5 Benda Tenggelam

5. Tegangan Permukaan

Permukaan terbuka suatu zat cair (fluida) merentang sebagai membrane yang memberikangaya kepada zat cair di dalamnya. Gejala alam yang memperlihatkan kenyataan di antara lain terjadinya gelembung sabun, pisau silet

yang dapat terapung, naiknya air pada pipa kapiler dan sebagainya. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya gaya-gaya yang bekerja pada permukaan zat cair untuk meregang sehingga permukaannya seperti ditutupi oleh suatu lapisan elastis. Molekul-molekul yang berada pada lapisan ini selalu berusaha memperkecil luas permukaannya. Tegangan permukaan didefinisikan sebagai perbandingan antara gaya tegangan permukaan dan panjang permukaan.²⁵

L. Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam Pembelajaran Fisika Pada Materi Fluida Statis

Pembelajaran mencapai tujuannya, maka seorang guru harus bisa memilih pendekatan, strategi, metode ataupun model sesuai dengan materi pembelajaran, sementara itu apabila guru tidak dapat menggunakan metode yang sesuai dengan materi yang diajarkan maka proses pembelajaran akan berjalan dengan lambat.

Materi Gelombang bunyi merupakan salah satu yang dapat diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Adapun langkah-langkah pembelajaran materi Gelombang bunyi dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang akan penulis lakukan yaitu:

1. Siswa dibagi ke dalam beberapa kelompok dengan anggota kelompok 5 orang.
2. Guru memperkenalkan siswa pada masalah yang berkaitan dengan materi Gelombang bunyi.

²⁵ Yusrizal, *Fisika Dasar I*, (Darussalam: Syiah Kuala University Press, 2008), h. 123.

3. Guru membagikan LKS dan meminta siswa agar berdiskusi serta mengarahkan siswa untuk bersama-sama membaha masalah yang diajukan guru.
4. Guru meminta siswa berdiskusi untuk menjawab permasalahan yang terdapat di LKS.
5. Guru meminta setiap kelompok menulis kesimpulan hasil diskusi
6. Guru meminta siswa untuk mempresentasikan kesimpulan hasil diskusi dan meminta setiap kelompok menanggapi.
7. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi yang diajarkan.
8. Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan pelajaran.²⁶

²⁶ Rina Asrhyanti, *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Zat dan Wujudny di Kelas VII SMP Negeri 14 Banda Aceh*, (Banda Aceh: Prodi Pendidikan Fisika UIN Ar-Raniry, 2014), h.28.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Sebuah penelitian memerlukan metodologi penelitian yang tepat agar data yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan dan valid. Rancangan penelitian mengikuti metode penelitian dan teknik pengumpulan data.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *Quasy Experimental Design* dengan *Nonequivalent Control Group Design* yang dilakukan di MAN 1 Subulussalam dengan populasi yaitu seluruh siswa kelas X dan sampelnya dua kelas X yang diambil menggunakan teknik sampling menggunakan *Nonprobability sampling* dengan *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu.

Penelitian *Quasy Experimental Design* ini digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa yang diajarkan dengan model PBL dengan siswa yang diajarkan metode ceramah. Dalam rancangan penelitian ini ada dua kelompok objek yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diajarkan dengan menggunakan model PBL sedangkan untuk kelas kontrol diajarkan dengan metode ceramah.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasy Experimental Design* dengan *Nonequivalent Control Group Design* karena melibatkan penggunaan kelompok subjek secara utuh yang sudah terbentuk alami

didalam kelas. Dalam metode ini terdapat dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 3.1 Desain Penelitian *Quasy Experiment*

Kelas	Tes Awal	Perlakuan	Tes Akhir
Ekseperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃	-	O ₄

(Sumber : Sugiono 2016)

Keterangan:

- O₁ dan O₂ : Skor Pre Test dan Post Test kelas eksperimen
 O₃ dan O₄ : Skor Pre Test dan Post Test kelas kontrol
 X : Perlakuan dengan model PBL¹

Pada kelas eksperimen diberikan perlakuan khusus (variabel yang akan diuji akibatnya) yaitu menggunakan model PBL, sedangkan kelas kontrol sebagai kelas pembanding tidak diberikan perlakuan pembelajaran menggunakan model PBL, tetapi hanya menggunakan metode ceramah.

Metode penelitian *Quasy Eksperimental Design* ini digunakan untuk dapat mengetahui apakah dengan menggunakan model PBL dapat meningkatkan hasil belajar dan respon siswa pada konsep gelombang bunyi di kelas X MAN 1 Subulussalam.

¹ Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2016), h. 8.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di MAN 1 Subulussalam di Kelas X pada materi fluida statis. Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil 2018-2019.

D. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan objek yang diteliti. Suharsimi Ari Kunto menegaskan pandangannya sebagai berikut “ pengambilan sampel dilakukan sedemikian rupa sehingga diperoleh sampel yang benar-benar dapat berfungsi sebagai contoh atau dapat menggambarkan populasi yang sebenarnya atau dengan kata lain sampel harus bersifat representatif ”². Dalam penelitian ini yang menjadi adalah seluruh siswa/i MAN 1 Subulussalam yang terdiri dari 4 kelas dengan jumlah keseluruhan yaitu 104 siswa/i.

2. Sampel

Sampel adalah Subjek yang sesungguhnya atau bagian dari populasi yang menjadi bahan penelitian. Sampel penelitian ini menggunakan dua kelas yaitu kelas X-1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-2 sebagai kelas control

² Suharismi Arikunto, *Prosedur Penelitian (Suatu Penelitian Praktis)*, (Jakarta: Bina Aksara, 1985), h. 47.

E. Instrument Penelitian

Instrumen merupakan salah satu perangkat yang digunakan dalam mencari jawaban pada suatu penelitian. Adapun instrument penelitian yang digunakan sebagai berikut:

1. Tes Tertulis, merupakan soal yang diberikan kepada peserta didik untuk mendapatkan data yang kuantitatif guna mengetahui hasil belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran pendekatan konsep. Dalam hal ini dilakukan dua kali tes yaitu tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*). Tes dalam penelitian ini berupa soal dalam bentuk pilihan berganda yang berkaitan dengan materi gelombang terdiri dari 20 butir soal dengan tingkat kompetensi kognitif C₁ (pengetahuan), C₂ (pemahaman), C₃ (penerapan), C₄ (analisis).

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara pengumpulan data yang dibutuhkan untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Penelitian dengan metode eksperimen nyata ini dalam hal memperoleh data digunakan teknik sebagai berikut:

1. Tes

Tes yang meliputi *pre-test* dan *post-test* ini merupakan sejumlah soal yang diberikan kepada siswa untuk memperoleh data yang kuantitatif guna mengetahui bagaimana hasil belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan

model pembelajaran inkuiri terbimbing dan tidak menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing.

G. Teknik Analisis Data

Tahap penganalisan data merupakan tahap yang paling penting dalam penelitian, karena pada tahap inilah peneliti dapat merumuskan hasil-hasil penelitiannya. Setelah data diperoleh, selanjutnya data ditabulasikan kedalam data frekuensi, kemudian diolah dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Uji normalitas, digunakan statistik Chi-kuadrat, dengan rumus sebagai berikut³:

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

Keterangan:

χ^2 : Statistik Chi-Kuadrat

O_i : Frekuensi Pengamatan

E_i : Frekuensi yang diharapkan

K : Banyaknya data

2. Uji homogenitas Varians, adalah untuk mengetahui apakah sampel ini berhasil dari populasi dengan varians yang sama, sehingga dari hasil penelitian ini berlaku bagi populasi, rumus yang digunakan dalam uji ini yaitu:

$$f = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

³ Sudjana, *Metode Statistik*, (Bandung : Tarsito, 2002), h. 273.

$$f = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Keterangan:

S_1^2 : Varians dari nilai kelas interval

S_2^2 : Varians dari nilai kelas kelompok

3. Untuk menguji hipotesis digunakan uji-t yang telah dirumuskan tentang perbedaan tingkat hasil belajar siswa yang diajarkan dengan model PBL dan siswa yang diajarkan tanpa menggunakan model PBL dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{X_1 - X_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Keterangan:

X_1 : Rata-rata sampel 1

X_2 : Rata-rata sampel 2

n_1 : Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 : Jumlah siswa kelas kontrol

S : Simpangan baku gabungan

t : Nilai yang dihitung

Sebelum pengujian hipotesis penelitian perlu terlebih dahulu dirumuskan hipotesis statistik sebagai berikut:

- a. $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ bahwa hasil belajar siswa yang diajarkan melalui model PBL lebih rendah atau sama dengan hasil belajar siswa yang diajarkan tanpa model PBL.
- b. $H_a : \mu_1 > \mu_2$ bahwa hasil belajar siswa yang diajarkan dengan model PBL lebih tinggi dari pada hasil belajar siswa yang tidak diajarkan tanpa model PBL.

Berdasarkan hipotesisi diatas digunakan uji pihak kanan. Pengujian dilakukan pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$, dimana kriteria pengujian menurut sudjana adalah tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, dan terima H_0 dalam hal lainnya.⁴



⁴ Sudjana, *Metode Statistik*,... h. 239

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan desain penelitian eksperimen semu (*Quasy Experiment Design*) dengan *Nonequivalent Control Group Design* karena melibatkan penggunaan kelompok subjek secara utuh yang sudah terbentuk alami didalam kelas yang dilakukan di MAN 1 Subulussalam dengan populasi yaitu seluruh siswa kelas X dan sampelnya dua kelas yang diambil menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan-pertimbangan peneliti.

Penelitian ini dilaksanakan di MAN 1 Subulussalam yang menjadi Populasi penelitian yaitu seluruh kelas X berjumlah 104 orang peserta didik dan yang menjadi sampel yaitu kelas X-1 dan kelas X-2 dimana kelas X-1 sebagai kelas Eksperimen sedangkan kelas X-2 sebagai kelas Kontrol, Penelitian dimulai tanggal 16 November s/d 22 November 2018.

Langkah awal yang dilakukan peneliti adalah memberikan test awal (*Pretest*) berupa soal pilihan ganda terhadap dua kelas yaitu kelas Eksperimen dan kelas Kontrol, kemudian mempersiapkan pokok bahasan yang akan dijadikan bahan pembelajaran yaitu RPP dan LKPD. Pada kelas eksperimen, peserta didik diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), sedangkan pada kelas kontrol peserta didik diajarkan dengan menggunakan model konvensional. Kemudian pada akhir pembelajaran diberikan

kembali test akhir (*Posttest*) berupa soal pilihan ganda terhadap dua kelas yaitu kelas Eksperimen dan kelas Kontrol.

B. Analisis Hasil Penelitian

1) Kelas Kontrol

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

Tabel 4.1 Data Nilai Pre-Test dan Posttest Peserta didik kelas Kontrol

Nama	Nilai		
	Pre-Test	Selisih	Post-Test
AU	35	20	55
ABC	45	15	60
AM	20	30	50
AA	35	25	60
CT	30	25	55
CA	45	15	60
IAC	20	30	50
JAZ	35	20	55
JT	30	25	55
LPA	45	20	65
LP	40	20	60
MB	25	25	50
MP	40	20	60
M	30	25	55
MH	50	25	75
RR	55	20	75
R	50	15	65
SMA	45	20	65
SM	50	25	75
SKBB	60	20	80
SW	50	20	70
ST	60	20	80
YSBS	50	20	70

Sumber: Data hasil penelitian Peserta Didik X-2 Tahun (2018/2019)

a. Data *Pretest* Kelas Kontrol

1. Menentukan Rentang

$$\begin{aligned}\text{Rentang (R)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 60 - 20 \\ &= 40\end{aligned}$$

2. Menentukan banyak kelas interval

$$\begin{aligned}\text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 23 \\ &= 1 + 3,3 (1,361) \\ &= 5,5 \text{ (diambil } k = 6)\end{aligned}$$

3. Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned}\text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\ &= \frac{40}{6} \\ &= 6,6 \text{ (diambil } p = 7)\end{aligned}$$

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai *Pre-test* Peserta Didik Kelas Kontrol

Nilai	F _i	X _i	X _i ²	F _i X _i	F _i X _i ²
20-26	3	23	529	69	1587
27-33	3	30	900	90	2700
34-40	5	37	1369	185	6845
41-47	4	44	1936	176	7744
48-54	5	51	2601	255	13005
55-61	3	58	3364	174	10092
Jumlah	23			949	41973
Mean				41,260	

4. Menentukan rata-rata (Mean)

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

$$\bar{x} = \frac{949}{23}$$

$$\bar{x} = 41,26$$

5. Menentukan Varians (S^2)

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

$$S^2 = \frac{23(41973) - (949)^2}{23(23-1)}$$

$$S^2 = \frac{965379 - 900601}{23(22)}$$

$$S^2 = \frac{64778}{506}$$

$$S^2 = 128,01$$

6. Menentukan simpangan baku (standar deviasi)

$$S = \sqrt{128,01}$$

$$Sd = 11,31$$

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai *Pre-test* Peserta Didik Kelas Kontrol

Nilai (1)	Batas Kelas (2)	Z skor (3)	Batas Luas Daerah (4)	Luas Daerah (5)	E_i (6)	O_i (7)	X^2 (8)
	19,5	-1,924	0,4726				
20-26	26,5	-1,305	0,4032	0,0694	1,5962	3	1,234
27-33	33,5	-0,686	0,2517	0,1515	3,4845	3	0,067

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
34-40				0,2278	5,2394	5	0,010
	40,5	-0,067	0,0239				
41-47				0,1849	4,2527	4	0,015
	47,5	0,551	0,2088				
48-54				0,1692	3,8916	5	0,315
	54,5	1,170	0,378				
55-61				0,0845	1,9435	3	0,574
	61,5	1,789	0,4625				
Jumlah							2,215

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2018)

7. Menentukan X_i adalah:

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

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

Contoh: Nilai tes $20 - 0,5 = 19,5$ (kelas bawah)

Contoh: Nilai tes $26 + 0,5 = 26,5$ (kelas atas)

8. Menghitung Z – Score:

$$Z - \text{Score} = \frac{X_i - \bar{X}}{S}, \text{ dengan } \bar{X} = 41,26 \text{ dan } S = 11,31$$

$$= \frac{19,5 - 41,26}{11,31}$$

$$= \frac{-21,76}{11,31}$$

$$= -1,924$$

9. Luas daerah

Selisih antara batas luas daerah yang satu dengan batas daerah sebelumnya.

$$\text{Contoh: } 0,4726 - 0,4032 = 0,0694$$

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

$$\text{Contoh: } 0,0694 \times 23 = 1,5962$$

11. Frekuensi pengamatan (O_i) merupakan banyaknya sampel.

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

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

Dari data di atas dapat diperoleh: $\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ Bila diuraikan lebih lanjut maka diperoleh:

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \frac{(3-1,5962)^2}{1,5962} + \frac{(3-3,4845)^2}{3,4845} + \frac{(5-5,2394)^2}{5,2394} + \frac{(4-4,2527)^2}{4,2527} + \frac{(5-3,8916)^2}{3,8916} + \\ &\quad \frac{(3-1,9435)^2}{1,9435} \\ \chi^2 &= 1,234 + 0,067 + 0,010 + 0,015 + 0,315 + 0,574 \\ \chi^2 &= 2,215 \end{aligned}$$

b. Data *Posttest* Kelas Kontrol

1. Menentukan Rentang

$$\begin{aligned} \text{Rentang (R)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 80 - 50 \\ &= 30 \end{aligned}$$

2. Menentukan banyak kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 23 \\ &= 1 + 3,3 (1,361) \\ &= 5,5 (\text{diambil } k = 6) \end{aligned}$$

3. Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\ &= \frac{30}{6} \\ &= 5 \end{aligned}$$

Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai *Post-test* Peserta Didik Kelas Kontrol

Nilai	F _i	X _i	X _i ²	F _i X _i	F _i X _i ²
50-54	3	52	2704	156	8112
55-59	5	57	3249	285	16245
60-64	5	62	3844	310	19220
65-69	3	67	4489	201	13467
70-74	2	72	5184	144	10368
75-79	3	77	5929	231	17787
80-84	2	82	6724	164	13448
Jumlah	23			1491	98647
Mean				64,826	

4. Menentukan rata-rata (Mean)

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

$$\bar{x} = \frac{1491}{23}$$

$$\bar{x} = 64,82$$

5. Menentukan Varians (S^2)

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

$$S^2 = \frac{23(98647) - (1491)^2}{23(23-1)}$$

$$S^2 = \frac{2268881 - 222308}{23(22)}$$

$$S^2 = \frac{45800}{506}$$

$$S^2 = 90,51$$

6. Menentukan simpangan baku (standar deviasi)

$$S = \sqrt{90,51}$$

$$Sd = 9,51$$

Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai *Post-test* Peserta Didik Kelas Kontrol

Nilai	Batas Kelas	Z Skor	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	E _i	O _i	X ²
	49,5	-1,611	0,4463				
50-54				0,0864	1,9872	3	0,516
	54,5	-1,085	0,3599				
55-59				0,1476	3,3948	5	0,759
	59,5	-0,560	0,2123				
60-64				0,2003	4,6069	5	0,033
	64,5	-0,034	0,012				
65-69				0,1759	4,0457	3	0,270
	69,5	0,491	0,1879				
70-74				0,1559	3,5857	2	0,701
	74,5	1,017	0,3438				
75-79				0,0944	2,1712	3	0,316
	79,5	1,542	0,4382				
80-84				0,0421	0,9683	2	1,099
	84,5	2,068	0,4803				
Jumlah							3,694

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2018)

7. Menentukan X_i adalah:

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

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

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

Contoh: Nilai tes $54 + 0,5 = 54,5$ (kelas atas)

8. Menghitung Z – Score:

$$Z - \text{Score} = \frac{X_i - \bar{X}}{S}, \text{ dengan } \bar{X} = 64,82 \text{ dan } S = 9,51$$

$$= \frac{49,5 - 64,82}{9,51}$$

$$= \frac{-15,32}{9,51}$$

$$= -1,611$$

9. Luas daerah:

Selisih antara batas luas daerah yang satu dengan batas daerah sebelumnya.

$$\text{Contoh: } 0,4463 - 0,3599 = 0,0864$$

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

$$\text{Contoh: } 0,0864 \times 23 = 1,9872$$

11. Frekuensi pengamatan (O_i) merupakan banyaknya sampel.

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

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

Dari data di atas dapat diperoleh: $\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ Bila diuraikan lebih lanjut maka diperoleh:

$$\chi^2 = \frac{(3-1,9872)^2}{1,9872} + \frac{(5-3,3948)^2}{3,3948} + \frac{(5-4,6069)^2}{4,6069} + \frac{(3-4,0457)^2}{4,0457} + \frac{(2-3,5857)^2}{3,5857} + \frac{(3-2,1712)^2}{2,1712} + \frac{(2-0,9683)^2}{0,9683}$$

$$\chi^2 = 0,516 + 0,759 + 0,033 + 0,270 + 0,701 + 0,316 + 1,099$$

$$\chi^2 = 3,694$$

2) Kelas Ekperimen

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data hasil belajar peserta didik untuk kelas Eksperimen sebagai berikut:

Tabel 4.6 Data Nilai Pre-Test dan Posttest Peserta didik kelas Eksperimen

Nama	Nilai		
	Pre-Test	Selisih	Post-Test
AP	30	30	60
ASB	40	30	70
AM	55	25	80
DA	35	30	65
DSA	45	30	75
FYL	55	25	80
HB	40	30	70
JT	50	30	80
LA	55	30	85
LP	20	40	60
MM	55	25	80
MT	30	25	65
NR	40	35	75
RA	45	30	75
RR	60	30	90
RS	25	35	60
SM	65	25	90
SS	40	30	70
SA	65	25	90
SW	40	35	75
WC	50	30	80
YS	60	25	85
YA	55	30	85

Sumber: Data hasil penelitian Peserta didik Kelas X-1 Tahun (2018/2019)

c. Data *Pretest* Kelas Eksperimen

1. Menentukan Rentang

$$\begin{aligned}
 \text{Rentang (R)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\
 &= 65 - 20 \\
 &= 45
 \end{aligned}$$

2. Menentukan banyak kelas interval

$$\begin{aligned}
 \text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + (3,3) \log n \\
 &= 1 + (3,3) \log 23 \\
 &= 1 + 3,3 (1,361) \\
 &= 5,5(\text{diambil } k = 6)
 \end{aligned}$$

3. Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\
 &= \frac{45}{6} \\
 &= 7,5 (\text{diambil } P = 8)
 \end{aligned}$$

Tabel 4.7 Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai *Pre-test* Peserta Didik Kelas Eksperimen

Nilai	F _i	X _i	X _i ²	F _i X _i	F _i X _i ²
20-27	2	23	529	46	1058
28-35	3	30	900	90	2700
36-42	5	37	1369	185	6845
43-50	4	44	1936	176	7744
51-58	5	51	2601	255	13005
59-66	4	58	3364	232	13456
Jumlah	23			984	44808
Mean				42,782	

4. Menentukan rata-rata (Mean)

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

$$\bar{x} = \frac{984}{23}$$

$$\bar{x} = 42,78$$

5. Menentukan Varians (S)²

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

$$S^2 = \frac{23(44808)-(984)^2}{23(23-1)}$$

$$S^2 = \frac{1030584-968256}{23(22)}$$

$$S^2 = \frac{62328}{506}$$

$$S^2 = 123,17$$

6. Menentukan simpangan baku (standar deviasi)

$$S = \sqrt{123,17}$$

$$Sd = 11,09$$

Tabel 4.8 Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai *Pre-test* Peserta Didik Kelas Eksperimen

Nilai	Batas Kelas (Xi)	Z Skor	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Ei	Oi	X ²
20-27	19,5	-2,099	0,4817	0,067	1,541	2	0,136
28-35	27,5	-1,378	0,4147	0,1725	3,9675	3	0,235
36-42	35,5	-0,656	0,2422	0,2342	5,3866	5	0,027
43-50	42,5	-0,025	0,008	0,2469	5,6787	4	0,496
51-58	50,5	0,695	0,2549	0,1658	3,8134	5	0,369
59-66	58,5	1,417	0,4207	0,0627	1,4421	4	4,537
	66,5	2,138	0,4834				
Jumlah							5,8

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2018)

7. Menentukan X_i adalah:

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

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

Contoh: Nilai tes $20 - 0,5 = 19,5$ (kelas bawah)

Contoh: Nilai tes $27 + 0,5 = 27,5$ (kelas atas)

8. Menghitung Z – Score:

$$Z - \text{Score} = \frac{X_i - \bar{X}}{S}, \text{ dengan } \bar{X} = 42,78 \text{ dan } S = 11,09$$

$$= \frac{19,5 - 42,78}{11,09}$$

$$= \frac{-23,28}{11,09}$$

$$= -2,099$$

9. Luas daerah:

Selisih antara batas luas daerah yang satu dengan batas daerah sebelumnya.

$$\text{Contoh: } 0,4817 - 0,4147 = 0,067$$

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

$$\text{Contoh: } 0,067 \times 23 = 1,541$$

11. Frekuensi pengamatan (O_i) merupakan banyaknya sampel.

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

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

Data di atas dapat diperoleh: $\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ Bila diuraikan lebih lanjut maka diperoleh:

$$x^2 = \frac{(2-1,541)^2}{1,541} + \frac{(3-3,9675)^2}{3,9675} + \frac{(5-5,3866)^2}{5,3866} + \frac{(4-5,6787)^2}{5,6787} + \frac{(5-3,8134)^2}{3,8134} + \frac{(4-1,4421)^2}{1,4421}$$

$$x^2 = 0,136 + 0,235 + 0,027 + 0,496 + 0,369 + 4,537$$

$$x^2 = 5,8$$

d. Data *Posttest* Kelas Eksperimen

1. Menentukan Rentang

$$\begin{aligned} \text{Rentang (R)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 90 - 60 \\ &= 30 \end{aligned}$$

2. Menentukan banyak kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 23 \\ &= 1 + 3,3 (1,361) \\ &= 5,5 (\text{diambil } k = 6) \end{aligned}$$

3. Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\ &= \frac{30}{6} \\ &= 5 \end{aligned}$$

Tabel 4.9 Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai *Post-test* Peserta Didik Kelas Eksperimen

Nilai (1)	F _i (2)	X _i (3)	X _i ² (4)	F _i X _i (5)	F _i X _i ² (6)
60-64	3	62	3844	186	11532
65-69	2	67	4489	134	8978
70-74	3	72	5184	216	15552
75-79	4	77	5929	308	23716

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
80-84	5	82	6724	410	33620
85-89	3	87	7569	261	22707
90-94	3	92	8464	276	25392
Jumlah	23			1791	141497
Mean				77,869	

4. Menentukan rata-rata (Mean)

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

$$\bar{x} = \frac{1791}{23}$$

$$\bar{x} = 77,86$$

5. Menentukan Varians (S^2)

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

$$S^2 = \frac{23(141497) - (1791)^2}{23(23-1)}$$

$$S^2 = \frac{3254431 - 3207681}{23(22)}$$

$$S^2 = \frac{46750}{506}$$

$$S^2 = 92,39$$

6. Menentukan simpangan baku (standar deviasi)

$$S = \sqrt{92,39}$$

$$Sd = 9,61$$

Tabel 4.10 Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai *Post-test* Peserta Didik Kelas Eksperimen

Nilai	Batas Kelas	Z Skor	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Ei	Oi	X ²	
60-64	59,5	-1,911	0,4719	0,0542	1,2466	3	2,466	
65-69	64,5	-1,391	0,4177	0,1099	2,5277	2	0,110	
70-74	69,5	-0,870	0,3078	0,171	3,933	3	0,221	
75-79	74,5	-0,350	0,1368	0,0732	1,6836	4	3,187	
80-84	79,5	0,169	0,0636	0,1881	4,3263	5	0,104	
85-89	84,5	0,689	0,2517	0,1352	3,1096	3	0,003	
90-94	89,5	1,210	0,3869	0,0713	1,6399	3	1,128	
	94,5	1,730	0,4582					
Jumlah								7,219

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2018)

7. Menentukan X_i adalah:

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

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

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

Contoh: Nilai tes $64 + 0,5 = 64,5$ (kelas atas)

8. Menghitung Z – Score:

$$Z - \text{Score} = \frac{X_i - \bar{X}}{s}, \text{ dengan } \bar{X} = 77,86 \text{ dan } S = 9,61$$

$$= \frac{59,5 - 77,86}{9,61}$$

$$= \frac{-18,36}{9,61}$$

$$= -1,91$$

9. Luas daerah:

Selisih antara batas luas daerah yang satu dengan batas daerah sebelumnya.

$$\text{Contoh : } 0,4719 - 0,4177 = 0,0542$$

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

$$\text{Contoh : } 0,0542 \times 23 = 1,2466$$

11. Frekuensi pengamatan (O_i) merupakan banyaknya sampel.

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

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

Data di atas dapat diperoleh: $x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ Bila diuraikan lebih lanjut maka diperoleh:

$$x^2 = \frac{(3-1,2466)^2}{1,2466} + \frac{(2-2,5277)^2}{2,5277} + \frac{(3-3,933)^2}{3,933} + \frac{(4-1,6836)^2}{1,6836} + \frac{(5-4,3263)^2}{4,3263} + \frac{(3-3,1096)^2}{3,1096} + \frac{(3-1,6399)^2}{1,6399}$$

$$x^2 = 2,466 + 0,110 + 0,221 + 3,187 + 0,104 + 0,003 + 1,128$$

$$x^2 = 7,219$$

1. Perhitungan Uji Normalitas Chi Kuadrat Hasil Belajar Peserta Didik

a) Data *Pretest* Kelas Kontrol

Berdasarkan data di atas maka mencari x^2 (chi-kuadrat) sebagai berikut:

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

$$x^2 = \frac{(3-1,5962)^2}{1,5962} + \frac{(3-3,4845)^2}{3,4845} + \frac{(5-5,2394)^2}{5,2394} + \frac{(4-4,2527)^2}{4,2527} + \frac{(5-3,8916)^2}{3,8916} + \frac{(3-1,9435)^2}{1,9435}$$

$$x^2 = 1,234 + 0,067 + 0,010 + 0,015 + 0,315 + 0,574$$

$$x^2 = 2,215$$

Daftar distribusi frekuensi dapat dilihat bahwa banyak kelas $K = 6$, $dK = K - 1 = 6 - 1 = 5$, dengan $\alpha = 0,05$ maka $x^2_{tabel} = x^2_{0,95(5)}$ diperoleh 11,07. Dari hasil penelitian didapat $x^2 = 2,215$ dan ini lebih kecil dari 11,07. Maka hipotesis H_0 diterima. Dapat dikatakan bahwa sampel tersebut berdistribusi normal.

b) Data *Pretest* Kelas Eksperimen

Berdasarkan data di atas maka mencari x^2 (chi-kuadrat) sebagai berikut:

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

$$x^2 = \frac{(2-1,541)^2}{1,541} + \frac{(3-3,9675)^2}{3,9675} + \frac{(5-5,3866)^2}{5,3866} + \frac{(4-5,6787)^2}{5,6787} + \frac{(5-3,8134)^2}{3,8134} + \frac{(4-1,4421)^2}{1,4421}$$

$$x^2 = 0,136 + 0,235 + 0,027 + 0,496 + 0,369 + 4,537$$

$$x^2 = 5,8$$

Daftar distribusi frekuensi dapat dilihat bahwa banyak kelas $K = 6$, $dK = K - 1 = 6 - 1 = 5$, dengan $\alpha = 0,05$ maka $x^2_{tabel} = x^2_{0,95(5)}$ diperoleh 11,07. Dari hasil penelitian didapat $x^2 = 5,8$ dan ini lebih kecil dari 11,07. Maka hipotesis H_0 diterima. Dapat dikatakan bahwa sampel tersebut berdistribusi normal.

c) Data *Posttest* Kelas Kontrol

Berdasarkan data di atas maka mencari χ^2 (chi-kuadrat) sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(3-1,9872)^2}{1,9872} + \frac{(5-3,3948)^2}{3,3948} + \frac{(5-4,6069)^2}{4,6069} + \frac{(3-4,0457)^2}{4,0457} + \frac{(2-3,5857)^2}{3,5857} +$$

$$\frac{(3-2,1712)^2}{2,1712} + \frac{(2-0,9683)^2}{0,9683}$$

$$\chi^2 = 0,516 + 0,759 + 0,033 + 0,270 + 0,701 + 0,316 + 1,099$$

$$\chi^2 = 3,694$$

Daftar distribusi frekuensi dapat dilihat bahwa banyak kelas $K = 6$, $dK = K - 1 = 6 - 1 = 5$, dengan $\alpha = 0,05$ maka $\chi^2_{tabel} = \chi^2_{0,95(5)}$ diperoleh 11,07. Dari hasil penelitian didapat $\chi^2 = 3,694$ dan ini lebih kecil dari 11,07. Maka hipotesis H_0 diterima. Dapat dikatakan bahwa sampel tersebut berdistribusi normal.

d) Data *Posttest* Kelas Eksperimen

Berdasarkan data di atas maka mencari χ^2 (chi-kuadrat) sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(3-1,2466)^2}{1,2466} + \frac{(2-2,5277)^2}{2,5277} + \frac{(3-3,933)^2}{3,933} + \frac{(4-1,6836)^2}{1,6836} + \frac{(5-4,3263)^2}{4,3263} +$$

$$\frac{(3-3,1096)^2}{3,1096} + \frac{(3-1,6399)^2}{1,6399}$$

$$\chi^2 = 2,466 + 0,110 + 0,221 + 3,187 + 0,104 + 0,003 + 1,128$$

$$\chi^2 = 7,219$$

Daftar distribusi frekuensi dapat dilihat bahwa banyak kelas $K = 6$, $dK = K - 1 = 6 - 1 = 5$, dengan $\alpha = 0,05$ maka $\chi^2_{tabel} = \chi^2_{0,95(5)}$ diperoleh 11,07. Dari hasil

penelitian didapat $\chi^2 = 7,219$ dan ini lebih kecil dari 11,07. Maka hipotesis H_0 diterima. Dapat dikatakan bahwa sampel tersebut berdistribusi normal.

2. Perhitungan Data Uji Homogenitas Varians *Pre-Test* dan *Post-Test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

1. Uji Homogenitas Varians *Pre-test*

Berdasarkan hasil nilai *Pre-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen, maka diperoleh $(\bar{x}) = 41,26$ dan $S^2 = 128,01$ untuk kelas kontrol dan sedangkan untuk kelas eksperimen $(\bar{x}) = 42,78$ dan $S^2 = 123,17$

Hipotesis yang akan di uji pada taraf signifikan (0,05), yaitu:

$$H_0 : \delta_1^2 = \delta_2^2$$

$$H_a : \delta_1^2 > \delta_2^2$$

Pengujian ini adalah uji pihak kanan dan pihak kiri maka kriteria pengujian adalah “Tolak H_0 jika $F > F_{\alpha} (n_1 - 1, n_2 - 1)$ dalam hal lain H_0 diterima”.

Berdasarkan perhitungan di atas maka untuk mencari homogenitas varians dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$f = \frac{\text{Varian Terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

$$= \frac{123,17}{128,01}$$

$$= 0,96$$

Berdasarkan data distribusi F diperoleh:

$$F > F = F(0,05) (23 - 1, 23 - 1)$$

$$= F(0,05) (22, 22)$$

$$= 2,07$$

Ternyata $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau $0,96 < 2,07$ maka dapat disimpulkan bahwa kedua varian homogen untuk data nilai pre-test

2. Uji Homogenitas Varians *Post-test*

Berdasarkan hasil nilai *Post-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen, maka diperoleh $(\bar{x}) = 64,82$ dan $S^2 = 90,51$ untuk kelas kontrol dan sedangkan untuk kelas eksperimen $(\bar{x}) = 77,86$ dan $S^2 = 92,39$

Hipotesis yang akan di uji pada taraf signifikan (0,05), yaitu:

$$H_0 : \delta_1^2 = \delta_2^2$$

$$H_a : \delta_1^2 > \delta_2^2$$

Pengujian ini adalah uji pihak kanan dan pihak kiri maka kriteria pengujian adalah “Tolak H_0 jika $F > F_{\alpha}(n_1 - 1, n_2 - 1)$ dalam hal lain H_0 diterima”.

Berdasarkan perhitungan di atas maka untuk mencari homogenitas varians dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} f &= \frac{\text{Varian Terbesar}}{\text{Varian terkecil}} \\ &= \frac{92,39}{90,51} \\ &= 1,02 \end{aligned}$$

Berdasarkan data distribusi F diperoleh:

$$\begin{aligned} F > F &= F(0,05)(23 - 1, 23 - 1) \\ &= F(0,05)(22, 22) \\ &= 2,07 \end{aligned}$$

Ternyata $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau $1,02 < 2,07$ maka dapat disimpulkan bahwa kedua varian homogen untuk data nilai post-test.

3. Data Uji Hipotesis Menggunakan Uji t

Pengujian dilaksanakan pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ (5%) dengan derajat kebebasan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dengan kriteria pengujian, terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{(1-\alpha)}$ dengan $t_{(1-\alpha)}$ di dapat dari daftar distribusi t-student. Untuk $t_{hitung} > t_{(1-\alpha)}$, hipotesis H_a diterima.

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh data *post-test* untuk kelas kontrol $\bar{x} = 64,82$ $S = 9,51$ dan $S^2 = 90,51$ Sedangkan untuk kelas eksperimen $\bar{x} = 77,86$ $S = 9,61$ dan $S^2 = 92,39$ Untuk menghitung nilai deviasi gabungan ke dua sampel maka diperoleh:

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

$$S^2 = \frac{(23-1)90,51 + (23-1)92,39}{(23+23) - 2}$$

$$S^2 = \frac{(22)90,51 + (22)92,39}{44}$$

$$S^2 = \frac{1991,22 + 2032,58}{44}$$

$$S^2 = \frac{4023,8}{44}$$

$$S^2 = 91,45$$

$$S = \sqrt{91,45}$$

$$S = 9,56$$

Berdasarkan perhitungan di atas, di peroleh $S = 9,56$ maka dapat dihitung nilai uji-t sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \\
 &= \frac{77,86 - 64,82}{9,56 \sqrt{\frac{1}{23} + \frac{1}{23}}} \\
 &= \frac{13,04}{9,56 \sqrt{0,08}} \\
 &= \frac{13,04}{9,56 (0,28)} \\
 &= \frac{13,04}{2,67} \\
 &= 4,88
 \end{aligned}$$

Berdasarkan data di atas, maka diperoleh hasil $t_{hitung} = 4,88$. Kemudian dicari t_{tabel} dengan $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$, $dk = (23 + 23 - 2) = 44$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka dari tabel distribusi t di peroleh nilai $t_{(0,05)(44)} = 1,68$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,88 > 1,68$ dengan demikian H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis di MAN 1 Subulussalam.

4. Uji N-Gain

Data *N-gain* yang diperoleh dinormalisasi oleh selisih skor maksimal dengan skor tes awal. Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan nilai tes awal dan tes akhir sehingga kita dapat melihat ada atau tidak pengaruh

model yang kita gunakan terhadap hasil belajar siswa. Adapun rumus *N-Gain* ditentukan sebagai berikut:

$$N\text{-gain } (g) = \frac{\text{nilai tes akhir} - \text{nilai tes awal}}{\text{nilai maksimum} - \text{nilai awal}}$$

Tabel 4.11 Kategori *N-gain* Ternormalisasi

Besarnya <i>gain</i>	Interprestasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Menghitung *N-Gain* bertujuan untuk melihat selisih antara nilai *pre-test* dan *post-test* dengan menunjukkan peningkatan pemahaman konsep peserta didik setelah pelaksanaan pembelajaran dengan model PBL dilakukan oleh pendidik. Dari hasil penelitian di kelas eksperimen yaitu X-1 diperoleh bahwa nilai Peserta didik rata-rata *N-gain* adalah 0,6 dengan kategori Sedang.

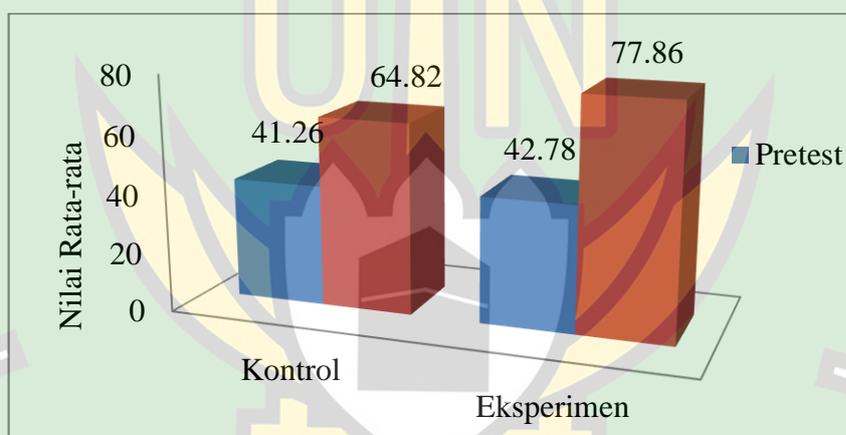
Tabel 4.12 Data Hasil Uji *N-gain* Kelas Eksperimen

No	Nama Siswa	Nilai Pre-Test	Nilai Post-Tes	Selisih	<i>N-gain</i>	Keterangan
1	AP	30	60	30	0,42	Sedang
2	ASB	40	70	30	0,66	Sedang
3	AM	55	80	25	0,33	Sedang
4	DA	35	65	30	0,46	Sedang
5	DSA	45	75	30	0,42	Sedang
6	FYL	55	80	25	0,33	Sedang
7	HB	40	70	30	0,66	Sedang
8	JT	50	80	30	0,42	Sedang
9	LA	55	85	30	0,33	Sedang
10	LP	20	60	40	0,66	Sedang
11	MM	55	80	25	0,33	Sedang
12	MT	30	65	35	0,5	Sedang
13	NR	40	75	35	0,53	Sedang
14	RA	45	75	30	0,42	Sedang
15	RR	60	90	30	0,42	Sedang
16	RS	25	60	35	1,5	Tinggi

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
17	SM	65	90	25	0,71	Tinggi
18	SS	40	70	30	0,5	Sedang
19	SA	65	90	25	0,71	Tinggi
20	SW	40	75	35	0,6	Sedang
21	WC	50	80	30	0,6	Sedang
22	YS	60	85	25	0,63	Sedang
23	YA	55	85	30	0,67	Sedang

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan peneliti, maka peneliti akan membahas masalah yang telah diteliti sebagai berikut:



Gambar 4.1 Grafik Nilai rata-rata *Pre-test* dan *Post-test* pada Kelas Kontrol dan Eksperimen

Berdasarkan Gambar 4.1 menjelaskan bahwa terdapat perbedaan nilai hasil belajar antara *post-test* kontrol dan *post-test* eksperimen. Nilai hasil belajar peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan hasil belajar peserta didik kelas kontrol, hal ini membuktikan bahwa penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Peningkatan rata-rata hasil belajar kelas kontrol yaitu meningkat sebesar 23,56 dari 41,26 menjadi 64,82, berbeda dengan nilai rata-rata hasil belajar kelas

eksperimen yaitu meningkat 35,08 dari 42,78 menjadi 77,86. Peningkatan rata-rata nilai hasil belajar pada kelas kontrol dan eksperimen memiliki perbedaan sebesar 13, hal ini dilihat berdasarkan nilai rata-rata hasil *post-test* kedua kelas.

Berdasarkan hasil hipotesis diperoleh hasil $t_{hitung} = 4,88$. Kemudian dicari t_{tabel} dengan $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$, $dk = (23 + 23 - 2) = 44$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka dari tabel distribusi t di peroleh nilai $t_{(0,05)(44)} = 1,68$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,88 > 1,68$ dengan demikian H_a diterima. Artinya hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memberi pengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada pembelajaran fisika terutama pada materi fluida statis, dengan adanya peningkatan hasil belajar peserta didik selama proses belajar mengajar berlangsung dan nilai KKM (70) dapat tercapai dengan maksimal diatas rata-rata.

Peserta didik yang mencapai nilai KKM di kelas kontrol berjumlah 7 peserta didik (30,43) dan peserta didik yang mendapat nilai di bawah KKM berjumlah 16 peserta didik (69,56) dari 23 peserta didik, sedangkan untuk kelas eksperimen, jumlah peserta didik yang mencapai nilai KKM sebanyak 18 peserta didik (78,26) dan peserta didik yang mendapat nilai di bawah KKM berjumlah 5 (21,73). Hal ini menunjukkan nilai fisika peserta didik yang berada di atas KKM lebih banyak terdapat pada kelas eksperimen yang menggunakan Model Pembelajaran (PBL) di bandingkan dengan kelas kontrol yang tidak menggunakan Model Pembelajaran (PBL).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka diperoleh hasil $t_{hitung} = 4,88$. Kemudian dicari t_{tabel} dengan $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$, $dk = (23 + 23 - 2) = 44$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka dari tabel distribusi t di peroleh nilai $t_{(0,05)(44)} = 1,68$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,88 > 1,68$ dengan demikian H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis di MAN 1 Subulussalam.

B. Saran

Berdasarkan pengalaman selama melaksanakan penelitian ini di Sekolah MAN 1 Subulussalam, dapat disampaikan saran-saran sebagai berikut:

1. Pendidik pada pelajaran fisika sebaiknya dapat memilih dan menentukan model pembelajaran dan media pembelajaran yang sesuai dengan materi yang akan diajarkan, agar terciptanya suasana yang lebih aktif dalam proses pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.
2. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) membutuhkan waktu yang lama dalam proses LKPD, maka dari itu untuk peneliti selanjutnya yang ingin mengambil model PBL dapat menyesuaikan waktu dengan efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Abuddin Nata, *Perspektif Islam Tentang Strategi Pembelajaran*, Jakarta: Kencana, 2011.
- Cristin Agnes Desi. S, Ahmad Amin, Hj. Risdanila “*Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Pada Pembelajaran Fisika Siswa Kelas X SMA N Purwodadi Tahun Pelajaran 2014/2015*, Vol.1 No.3 Februari 2015.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, “*Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka, 1991.
- E. mulyasa, *Menjadi Guru Profesional*, Bandung :PT. Remaja Rosdakarya, 2013.
- Eka Maryam, *Pengaruh Menggunakan Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar IPA Fisika SMP N 7 Kota Bengkulu*, Vol.4 No.1, April 2017.
- H. Darmadi, *Pengembangan Model & Metode Pembelajaran dalam Dinamika Belajar Siswa*, Yogyakarta: DEEPUBLISH, 2017.
- Juliansyah Noor, *Metodologi Penelitian: Skripsi, Tesis, Disertasi,, dan Karya Ilmiah*, Jakarta: Kencana Purnada Media Group, 2011.
- M. Taufik Amir, *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*, Jakarta: Kencana, 2009.
- Nurul Azizah, Indrawati, Alex Harijanto, “*Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Fisika Siswa*”. Vol.3 No.3, Jember: 2014.
- Poerwadarmita, *Kamus Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka, 2002.
- Rahmad Ardiansyah, “*Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar*”, diakses dari <http://www.idsejarah.net/2014/11/faktor-faktor-yang-mempengaruhi-hasil.html>, pada tanggal 11 Desember 2017 pukul 15.15.
- Rina Asrhyanti, *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Zat dan Wujudny di Kelas VII SMP Negeri 14 Banda Aceh*, Banda Aceh: Prodi pendidikan Fisika UIN Ar-Raniry, 2014.
- Siti Shopiyah, “*Pengaruh Media Kuis Interaktif Berbantuan Computer Terhadap Hasil Belajar Fisika Pada Konsep Suhu Dan Kalor*”, Jakarta : Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2015.

- Subiyanto, *Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*, Jakarta: Depdikbud, 1988.
- Sudjana, *Metode Statistik*, Bandung : Tarsito, 2002.
- Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Bandung: Alfabeta, 2016
- Suharismi Arikunto, *Prosedur Penelitian (Suatu Penelitian Praktis)*, Jakarta: Bina Aksara, 1985.
- Sulyono, “Pengertian dan Langkah Model Pembelajaran Problem Based Learning”, diakses dari <http://www.infoduniapendidikan.com/2015/06/pengertian-dan-langkah-model-pembelajaran-problem-based-learning.html>, pada tanggal 15 Desember 2017 pukul 23.30.
- Syaiful Bahri Djamarah, *Guru dan Anak Didik*, Banjarmasin: Rineka Cipta, 2010.
- Tim Catha Edukatif, *Fiska Untuk SMA/MA*, Semarang: Sindunata, 2006.
- Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, Jakarta: Kencana. 2006.
- Young & Freedman, *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 2*, Jakarta: Erlangga, 2003.



SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Nomor: B-4893/Un.08/FTK/KP.07.6/04/2019

TENTANG :

PERUBAHAN SURAT KEPUTUSAN DEKAN NOMOR: B-1472/Un.08/FTK/KP.07.6/01/2018

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

DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan dan ujian munaqasyah pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang Perlu Meninjau Kembali dan Menyempurnakan Keputusan Dekan Nomor: B-1472/Un.08/FTK/KP.07.6/01/2018 tentang Pengangkatan Pembimbing skripsi Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dipandang cakap 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/KMK.05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Intansi Pemerintah yang Menerapkan 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;

Memperhatikan : 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-1472/Un.08/FTK/KP.07.6/01/2018 tanggal 31 Januari 2018;

KEDUA : Menunjuk Saudara:

1. Ridhwan, M. Si sebagai Pembimbing Pertama

2. Rusydi, S.T, M.Pd sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

Nama : **Dzikrul Rizki**

NIM : 140204003

Prodi : Pendidikan Fisika

Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis Di Kelas X MAN 1 Subulussalam.

KETIGA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2019 No. 025.04.2.423925/2019 Tanggal 5 Desember 2018;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2019/2020;

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 : 29 April 2019

A.n. Rektor



Tembusan :

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



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
 Telp: (0651) 7551423 - Fax. (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

Nomor : B- 11620 /Un.08/TU-FTK/ TL.00/11 /2018

06 November 2018

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
 Menyusun Skripsi

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	: Dzikrul Rizki
N I M	: 140 204 003
Prodi / Jurusan	: Pendidikan Fisika
Semester	: IX
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t	: Jl. Laksamana Malahayati, Lamseunong, Kajhu, Aceh Besar

Untuk mengumpulkan data pada:

MAN 1 Subulussalam

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

Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Fluida Statis di Kelas X MAN 1 Subulussalam

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

An. Dekan,
 Kepala Bagian Tata Usaha,

M. Saif Farzah Ali



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA SUBULUSSALAM

Jalan Raja Tua Komplek Perkantoran DPRK No.05 Subulussalam

Telpon (0627) – 31424; Faksimili (0627) – 31424;

Website: www.kotasubulussalam.kemenag.go.id

Nomor : B-1468 / Kk.01.23/02/PP.00/11/2018

15 November 2018

Lampiran : 1 Lembar

Perihal : **Rekomendasi**

Kepada Yth.

Kepala MAN 1 Subulussalam

di_

Tempat

1. Sehubungan dengan Surat Dekan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Nomor : B-11620/Un.08/TU-FTK/TL.00/11/2018 Tanggal 06 November 2018.

2. Berkaitan dengan hal tersebut diatas kami tidak keberatan bahwa :

Nama : Dzikrul Rizki
 NIM : 140204003
 Prodi/Jurusan : Pendidikan Fisika
 Semester : IX
 Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam
 Alamat : Jl.Laksamana Malahayati, Lamseunong, Kajhu Aceh Besar

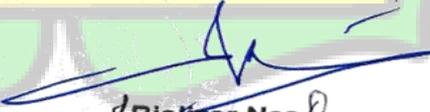
Dalam rangka mengumpulkan data penyusunan SKRIPSI pada MAN 1 Subulussalam.

3. Demikian rekomendasi ini dibuat dan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Kepala Kantor Kementerian Agama
 Kota Subulussalam,


 Ristizar Nas



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA SUBULUSSALAM
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 SUBULUSSALAM

Jl. Teuku Umar Penanggalan Kota Subulussalam Provinsi Aceh
Kodepos 24782 Telp.0627-31079 Akreditasi A BAN-S/M Tahun 2013
Email : mansubulussalam@gmail.com

SURAT KETERANGAN

NOMOR : B- ~~289~~/Ma.01.207/PP.00.6/11 /2018

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Drs. Mirsal
NIP : 196401082006041009
Jabatan : Kepala Madrasah

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : **Dzikrul Rizki**
NIM : 140204003
Prodi/Jurusan : Pendidikan Fisika
Semester : IX
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry darussalam
Alamat : Jl. Laksamana Malahayati, Lamseunong, Kajhu Aceh Besar

Sesuai dengan Surat Dekan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Fakultas Tarbiyah dan Keguruan dan Surat Kepala Kantor Kementerian Agama Kota Subulussalam

1. Nomor : B- 11620/Un./TU-FTK/TL.00/11/2018 Tanggal 06 November 2018
2. B- 1462/Kk.01.23/02/PP.00/11/2018

Hal izin Melakukan Penelitian.

Nama tersebut diatas di terima melakukan Penelitian di MAN 1 Subulussalam mulai dari 16 sampai 22 November 2018.

Demikian surat Izi Penelitian ini diperbuat, untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Penanggalan, 15 November 2018
Kepala Madrasah



Drs. Mirsal

Lampiran 5

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
Tekanan Hidrostatik

Satuan Pendidikan : MAN 1 Subulussalam

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/I

Alokasi Waktu : 2 JP x 45 menit

Kompetensi Inti :

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

KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

Pertemuan Pertama

Materi Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator
Tekanan Hidrostatik	1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan keseimbangan perubahan medan listrik dan medan magnet yang saling berkaitan sehingga memungkinkan manusia mengembangkan teknologi untuk mempermudah kehidupan.	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya, serta menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan yang telah mengatur berbagai proses gelombang.

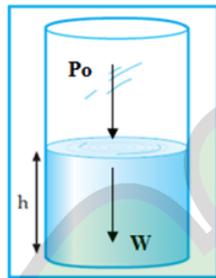
	2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.	Menunjukkan sikap bekerja sama, cermat, teliti, jujur,, tanggung jawab dan kreatif selama pembelajaran.
	2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.	Menunjukkan sikap kerja sama dan komunikatif dalam melakukan tugas individu dan kelompok selama melaksanakan percobaan serta melaporkan hasil.
	3.1 Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan konsep tekanan hidrostatik 2. Menjelaskan faktor – faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik 3. Menerapkan hukum pokok hidrostatis untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari
	4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyajikan data percobaan 2. Menyimpulkan hasil percobaan 3. Mengomunikasikan hasil percobaan

A. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menjelaskan konsep tekanan hidrostatik.
2. Peserta didik dapat menjelaskan factor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik.
3. Peserta didik dapat menerapkan hukum pokok hidrostatis untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari
4. Peserta didik dapat menyajikan data percobaan
5. Peserta didik dapat menyimpulkan hasil percobaan.
6. Peserta didik dapat mengomunikasikan hasil percobaan.

B. Materi Pembelajaran

Tekanan Hidrostatik



Gambar 2. Tekanan Hidrostatik

Gambar 1. Tekanan Hidrostatik
(Sumber: Triwidodo, 2009)

Tekanan yang diterima oleh dasar wadah disebabkan gaya berat yang bekerja pada tiap bagian zat cair, yaitu berupa zat cair yang berada di atas dasar wadah.

Dengan demikian besar tekanan adalah :

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} \text{ karena } m = \rho V \text{ dan } V = Ah, \text{ maka}$$

$$P = \frac{\rho Vg}{A} = \frac{\rho Ahg}{A} = \rho gh$$

Keterangan :

P = tekanan hidrostatik (N/m^2)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman dari permukaan zat cair (m)

Besarnya tekanan hidrostatik pada tabung terbuka yang berhubungan langsung dengan udara diberikan dengan persamaan: $P_h = P_0 + \rho gh$, dengan: P_0 = tekanan udara atau tekanan atmosfer (N/m^2).

C. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan umum : Scientific
2. Metode : Diskusi, eksperimen, tanya jawab dan Penugasan
3. Model : *Problem Based Learning* (PBL)

D. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media : Papan tulis, laptop
2. Alat : Spidol, pulpen, penghapus
3. Sumber : Fisika untuk SMA/MA Kelas X, Internet

E. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta didik	
<p>Pendahuluan</p> <p>1. Orientasi Peserta didik Pada Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik Memberikan salam dan berdoa • Pendidik Mengabsen Peserta didik • Pendidik memberikan Apersepsi dan motivasi • Pendidik Menyampaikan tujuan pembelajaran 	<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam dan berdoa • Peserta didik menjawab apersepsi yang disampaikan Pendidik • Peserta didik mendengar tujuan pembelajaran 	
<p>Kegiatan Inti</p> <p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menjelaskan pengertian dan konsep tekanan hidrostatik • Pendidik meminta peserta didik untuk menggali informasi dari bahan bacaan <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan kesempatan dan mengarahkan peserta didik mengajukan pertanyaan terkait dengan 	<p>Kegiatan Inti</p> <p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan pengertian dan konsep tekanan hidrostatik • Peserta didik menggali informasi dari bahan bacaan <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memikirkan dan menanyakan pertanyaan yang akan diajukan terkait tekanan hidrostatik • Peserta didik menulis hipotesis 	

<p>tekanan hidrostatik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta peserta didik menuliskan hipotesis dari permasalahan yang di berikan 	<p>permasalahan yang mereka temukan.</p>	
<p>2. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membagi Peserta didik yang masing-masing kelompok yang terdiri dari 4-5 orang. • Pendidik membagikan LKPD pada Peserta didik, setiap kelompok menerima 1 LKPD <p>3. Membimbing penyelidikan individual dan kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memfasilitasi setiap Peserta didik untuk melakukan percobaan tekanan hidrostatik • Pendidik meminta Peserta didik menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan • Pendidik mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi dan melakukan eksperimen yang terdapat dalam LKPD 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik berkumpul dengan anggota kelompok • Peserta didik menerima LKPD yang diberikan oleh Pendidik 	

<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing Peserta didik untuk melakukan percobaan dan melakukan diskusi kelompok untuk mengerjakan lembar kerja Peserta didik <p>Mencoba :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik siap untuk melakukan percobaan • Pendidik meminta Peserta didik menyiapkan alat dan bahan 	<p>Mencoba :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik siap untuk melakukan percobaan • Peserta didik menyiapkan alat dan bahan • Peserta didik melaksanakan percobaan dalam kelompok dengan langkah kerja dalam lembar LKPD untuk memperoleh hasil pengamatan • Peserta didik menuliskan hasil pengamatan dalam analisis pengamatan pada LKPD. 	
<p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing Peserta didik menuliskan hasil percobaan atau diskusi kelompok <p>4. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta tiap 	<p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menuliskan hasil percobaan atau hasil diskusi kelompok <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik Melakukan 	

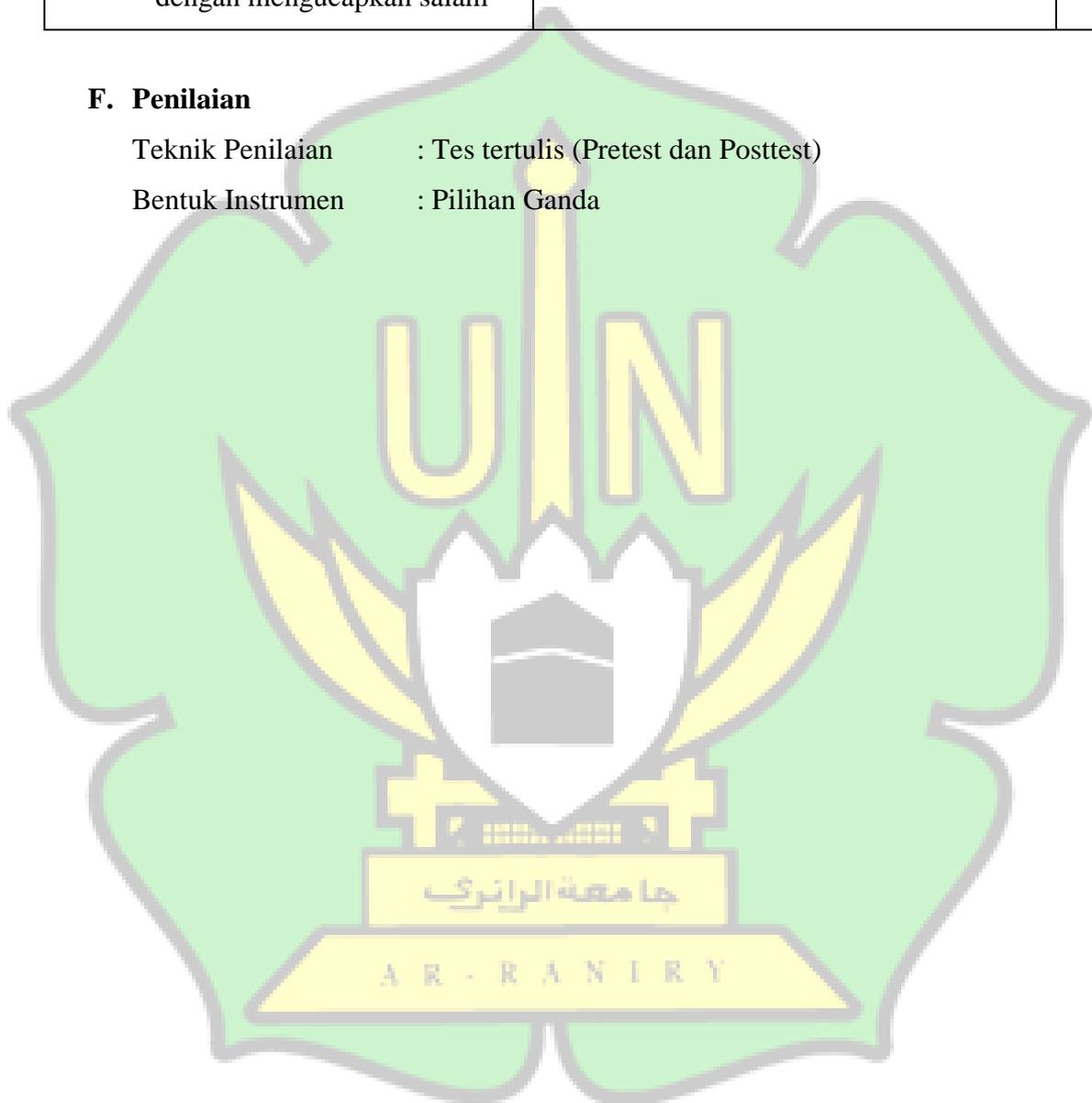
<p>kelompok mempresentasikan hasil pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta tanggapan kelompok yang belum mempresentasikan hasil diskusinya berdasarkan hasil solusi kelompok yang melakukan presentasi 	<p>presentasi dan kelompok lain memberikan tanggapan berkaitan dengan hasil pemecahan masalah kelompok yang melakukan presentasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menuliskan hasil diskusi berupa laporan 	
<p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing dan mengkaji ulang pemecahan masalah sesuai dengan konsep fisika • Pendidik membimbing Peserta didik untuk menyimpulkan hasil diskusi. • Pendidik memberikan penguatan 	<p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan penjelasan Pendidik • Peserta didik menyimpulkan pelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran • Peserta didik memperhatikan penjelasan Pendidik 	
<p>Penutup :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik bersama peserta didik membuat kesimpulan tentang tekanan hidrostatik • Pendidik memberikan penghargaan kepada kelompok yang bekerja dengan sangat baik • Pendidik bertanya tentang proses pembelajaran hari ini • Pendidik melakukan evaluasi 	<p>Penutup :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik senang mendapat nilai terbaik • Peserta didik menyampaikan pesan dan kesan dalam proses pembelajaran • Peserta didik mengerjakan tugas rumah tentang Hukum Pascal • Peserta didik menjawab salam 	

<p>hasil belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan tugas rumah tentang Hukum Pascal • Mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam 		
--	--	--

F. Penilaian

Teknik Penilaian : Tes tertulis (Pretest dan Posttest)

Bentuk Instrumen : Pilihan Ganda



Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Hukum Pascal

Satuan Pendidikan : MAN 1 Subulussalam

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/I

Alokasi Waktu : 2 JP x 45 menit

Kompetensi Inti :

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

KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

Pertemuan Kedua

Materi Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator
Hukum Pascal	1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan keseimbangan perubahan medan listrik dan medan magnet yang saling berkaitan sehingga memungkinkan manusia mengembangkan teknologi untuk mempermudah kehidupan.	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya, serta menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan yang telah mengatur berbagai proses gelombang.
	2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat;	Menunjukkan sikap bekerja sama, cermat, teliti, jujur, tanggung jawab dan kreatif selama

	<p>tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.</p>	pembelajaran.
2.2	<p>Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.</p>	<p>1. Menunjukkan sikap kerja sama dan komunikatif dalam melakukan tugas individu dan kelompok selama melaksanakan percobaan serta melaporkan hasil.</p>
3.1	<p>Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>1. Menjelaskan bunyi Hukum Pascal 2. Merumuskan persamaan Hukum Pascal 3. Menerapkan Hukum Pascal dalam soal Fisika. 4. Menerapkan prinsip Hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari</p>
4.1	<p>Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah</p>	<p>1. Menuliskan laporan hasil praktikum dengan baik 2. Mempresentasikan hasil praktikum dan diskusi kelompok dengan lugas 3. Melaksanakan praktikum sesuai prosedur</p>

A. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menjelaskan bunyi Hukum Pascal
2. Peserta didik dapat merumuskan persamaan Hukum Pascal
3. Peserta didik dapat menganalisis persamaan Hukum Pascal dalam soal Fisika
4. Peserta didik dapat menerapkan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari
5. Peserta didik dapat menyajikan data percobaan
6. Peserta didik dapat menyimpulkan hasil percobaan.
7. Peserta didik dapat mengomunikasikan hasil percobaan.

B. Materi Pembelajaran

Hukum Pascal

Prinsip :

- Bunyi Hukum Pascal: *"Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah"*

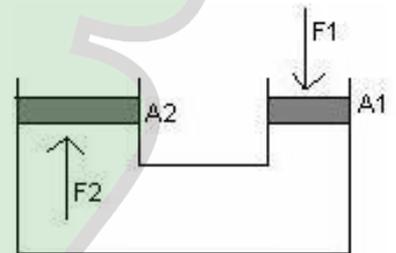
Prosedur :

Bila ditinjau dari zat cair yang berada dalam suatu wadah, tekanan zat cair pada dasar wadah tentu saja lebih besar dari tekanan zat cair pada bagian di atasnya. Semakin ke bawah, semakin besar tekanan zat cair tersebut. Jika seseorang memeras ujung kantong plastik berisi air yang memiliki banyak lubang maka air akan memancar dari setiap lubang dengan sama kuat. Blaise Pascal (1623-1662) menyimpulkannya dalam Hukum Pascal yang berbunyi, ***"tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah"***

Sesuai dengan Hukum Pascal bahwa *tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup akan diteruskan sama besar ke segala arah, maka tekanan yang masuk pada penghisap pertama sama dengan tekanan pada penghisap kedua.*

Tekanan dalam fluida dapat dirumuskan dengan persamaan di bawah ini.

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



Gambar : Zat cair pada ruangan tertutup
(Sumber : Buku Giancoli.2001)

sehingga persamaan Hukum Pascal bisa ditulis sebagai berikut.dengan :

$$P_1 = P_2$$

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

P = tekanan (Pascal)
 F = gaya (Newton)
 A = luas permukaan penampang (m^2).

Satuan lainnya adalah; $1 \text{ mb} = 0.01 \text{ bar}$

$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$

$1 \text{ atm} = 76 \text{ cm Hg} = 1,01 \times 10^5 \text{ Pa} = 0,01 \text{ bar}$

$1 \text{ atm} = 101,325 \text{ kPa} = 14,70 \text{ lb/in}^2$

Hubungan Hukum Pascal dengan diameter dan jari-jari:

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

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{\pi D_2^2/4}{\pi D_1^2/4}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2$$

Dimana:

$D = (2r)$, diameter penampang (m)

r = jari-jari penampang (m)

Hukum Pascal sangat bermanfaat dan terkait dalam kehidupan sehari-hari karena memungkinkan manusia melakukan pekerjaan berat (mengangkat beban berat) menjadi lebih mudah dan ringan, sehingga penerapan dari Hukum Pascal dapat ditemukan disekitar kita. Contoh penerapan Hukum Pascal adalah pada dongkrak hidrolik, alat pengangkat (lift) mobil hidrolik, pompa hidrolik dan rem hidrolik.

C. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan umum : Scientific
2. Metode : Diskusi, eksperimen, tanya jawab dan Penugasan
3. Model : *Problem Based Learning* (PBL)

D. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media : Papan tulis, laptop
2. Alat : Spidol, pulpen, penghapus
3. Sumber : Fisika untuk SMA/MA Kelas X, Internet

E. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta didik	
<p>Pendahuluan</p> <p>1. Orientasi Peserta didik Pada Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik Memberikan salam dan berdoa • Pendidik Mengabsen Peserta didik • Pendidik memberikan Apersepsi dan motivasi • Pendidik Menyampaikan tujuan pembelajaran 	<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam dan berdoa • Peserta didik menjawab apersepsi yang disampaikan Pendidik • Peserta didik mendengar tujuan pembelajaran 	
<p>Kegiatan Inti</p> <p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menjelaskan pengertian dan konsep Hukum Pascal • Pendidik meminta peserta didik untuk menggali informasi dari bahan bacaan <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan kesempatan dan mengarahkan peserta didik mengajukan pertanyaan terkait dengan Hukum Pascal 	<p>Kegiatan Inti</p> <p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan pengertian dan konsep Hukum Pascal • Peserta didik menggali informasi dari bahan bacaan <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memikirkan dan menanyakan pertanyaan yang akan diajukan terkait hukum Pascal • Peserta didik menulis hipotesis permasalahan yang mereka 	

<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta peserta didik menuliskan hipotesis dari permasalahan yang di berikan 	<p>temukan.</p>	
<p>2. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membagi Peserta didik yang masing-masing kelompok yang terdiri dari 4-5 orang. • Pendidik membagikan LKPD pada Peserta didik, setiap kelompok menerima 1 LKPD <p>3. Membimbing penyelidikan individual dan kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memfasilitasi setiap Peserta didik untuk melakukan percobaan Hukum Pascal • Pendidik meminta Peserta didik menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan • Pendidik mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi dan melakukan eksperimen yang terdapat dalam LKPD • Pendidik membimbing Peserta 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik berkumpul dengan anggota kelompok • Peserta didik menerima LKPD yang diberikan oleh Pendidik 	

<p>didik untuk melakukan percobaan dan melakukan diskusi kelompok untuk mengerjakan lembar kerja Peserta didik</p> <p>Mencoba :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik siap untuk melakukan percobaan • Pendidik meminta Peserta didik menyiapkan alat dan bahan 	<p>Mencoba :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik siap untuk melakukan percobaan • Peserta didik menyiapkan alat dan bahan • Peserta didik melaksanakan percobaan dalam kelompok dengan langkah kerja dalam lembar LKPD untuk memperoleh hasil pengamatan • Peserta didik menuliskan hasil pengamatan dalam analisis pengamatan pada LKPD. 	
<p>Mengasosiasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing Peserta didik menuliskan hasil percobaan atau diskusi kelompok <p>4. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta tiap kelompok mempresentasikan 	<p>Mengasosiasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menuliskan hasil percobaan atau hasil diskusi kelompok <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik Melakukan presentasi dan kelompok lain 	

<p>hasil pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta tanggapan kelompok yang belum mempresentasikan hasil diskusinya berdasarkan hasil solusi kelompok yang melakukan presentasi 	<p>memberikan tanggapan berkaitan dengan hasil pemecahan masalah kelompok yang melakukan presentasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menuliskan hasil diskusi berupa laporan 	
<p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing dan mengkaji ulang pemecahan masalah sesuai dengan konsep fisika • Pendidik membimbing Peserta didik untuk menyimpulkan hasil diskusi. • Pendidik memberikan penguatan 	<p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan penjelasan Pendidik • Peserta didik menyimpulkan pelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran • Peserta didik memperhatikan penjelasan Pendidik 	
<p>Penutup :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik bersama peserta didik membuat kesimpulan tentang Hukum Pascal • Pendidik memberikan penghargaan kepada kelompok yang bekerja dengan sangat baik • Pendidik bertanya tentang proses pembelajaran hari ini • Pendidik melakukan evaluasi hasil belajar 	<p>Penutup :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik senang mendapat nilai terbaik • Peserta didik menyampaikan pesan dan kesan dalam proses pembelajaran • Peserta didik mengerjakan tugas rumah tentang Hukum Pascal • Peserta didik menjawab salam 	

<ul style="list-style-type: none">• Memberikan tugas rumah tentang Hukum Pascal• Mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam		
--	--	--

F. Penilaian

Teknik Penilaian : Tes tertulis (Pretest dan Posttest)

Bentuk Instrumen : Pilihan Ganda



Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Hukum Archimedes

Satuan Pendidikan : MAN 1 Subulussalam

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/I

Alokasi Waktu : 2 JP x 45 menit

Kompetensi Inti :

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

KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

Pertemuan Ketiga

Materi Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator
Hukum Archimedes	1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan keseimbangan perubahan medan listrik dan medan magnet yang saling berkaitan sehingga memungkinkan manusia mengembangkan teknologi untuk mempermudah kehidupan.	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya, serta menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan yang telah mengatur berbagai proses gelombang.
	2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat;	Menunjukkan sikap bekerja sama, cermat, teliti, jujur, tanggung jawab dan kreatif selama

	<p>tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.</p>	pembelajaran.
2.2	Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.	1. Menunjukkan sikap kerja sama dan komunikatif dalam melakukan tugas individu dan kelompok selama melaksanakan percobaan serta melaporkan hasil.
3.1	Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan konsep Hukum Archimedes 2. Menjelaskan prinsip Hukum Archimedes 3. Menghitung besar gaya ke atas benda dalam fluida 4. Menghitung volume benda dalam fluida 5. Membedakan konsep keadaan benda terapung, melayang, dan tenggelam. 6. Menerapkan konsep Hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari
4.1	Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah	1. Menyajikan dan melakukan pengukuran serta menyimpulkan dan mengkomunikasikan data percobaan Hukum Archimedes

A. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian dan konsep Hukum Archimedes
2. Peserta didik dapat menjelaskan prinsip Hukum Archimedes
3. Peserta didik dapat menghitung besar gaya ke atas benda dalam fluida
4. Peserta didik dapat menghitung volume benda dalam fluida
5. Peserta didik dapat menganalisis besaran volume dan massa jenis dalam keadaan benda terapung, melayang dan tenggelam.

6. Peserta didik dapat menerapkan Hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari
7. Peserta didik dapat menyajikan data percobaan
8. Peserta didik dapat menyimpulkan hasil percobaan.
9. Peserta didik dapat mengomunikasikan hasil percobaan.

B. Materi Pembelajaran

Hukum Archimedes

Jika benda dicelupkan kedalam zat cair, zat cair memberikan gaya angkat pada benda itu. Gaya ini menyebabkan berat benda seakan-akan berkurang. Fakta ini pertama kali dikemukakan oleh Archimedes sehingga dikenal sebagai hukum Archimedes, yang menyatakan bahwa:

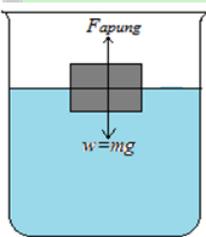
Gaya apung yang bekerja pada suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam suatu fluida sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut

Gaya apung = berat benda di udara – berat benda dalam zat cair

Keadaan benda:

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

1. Terapung



Gambar 1 Benda terapung dalam fluida

Benda dikatakan terapung jika sebagian dari benda tercelup atau berada di bawah permukaan air, sedangkan bagian yang lain berada di atas permukaan air. Benda tercelup sebagian, volume zat cair yang terdesak (V_c) < volume benda (V_b). pada keadaan setimbang $\sum F = 0$

$$F_A - w = 0$$

$$F_A = w$$

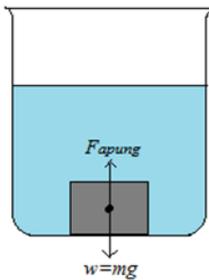
$$m_c \cdot g = m_B \cdot g$$

$$\rho_c \cdot V_c \cdot g = \rho_B \cdot V_B \cdot g$$

$$\text{karena } V_c < V_B$$

$$\text{maka } \rho_c > \rho_b$$

jadi, benda terapung dalam zat cair jika massa jenis zat cair lebih besar dari massa jenis benda.



Gambar 2 Benda tenggelam dalam fluida

2. Tenggelam

Pada benda tenggelam, besar gaya Archimedes F_A lebih kecil daripada berat benda mg . Dalam hal ini volume benda yang tercelup sama dengan volume benda. Akan tetapi, benda bertumpu pada dasar wadah sehingga ada gaya normal N dan berlaku:

$$F_A + N - w = 0, \quad N = \text{gaya normal}$$

$$F_A = w - N \text{ sehingga } F_A < w$$

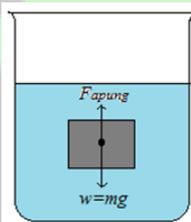
Benda tercelup seluruhnya maka $V_B = V_c$ dari

$$F_A < w,$$

$$\rho_c \cdot V_c \cdot g < \rho_B \cdot V_B \cdot g$$

$$\rho_c < \rho_B.$$

jadi, benda tenggelam dalam zat cair jika massa jenis benda (ρ_B) lebih besar daripada massa jenis zat cair (ρ_c).



Gambar 3 Benda melayang dalam fluida

3. Melayang

Benda tercelup seluruhnya dalam zat cair, volume zat cair terdesak (V_c) = volume benda (V_b).

pada keadaan setimbang $\sum F = 0$

$$F_A - w = 0$$

$$\rho_c \cdot g \cdot V_c = \rho_B \cdot g \cdot V_B$$

karena $V_c = V_B$

maka $\rho_c = \rho_B$

jadi, benda melayang dalam zat cair jika $\rho_c = \rho_B$

Penerapan Hukum Archimedes

- Kapal laut
- Kapal selam
- Galangan kapal
- Hydrometer
- Balon udara

C. Metode Pembelajaran

- Pendekatan umum : Scientific
- Metode : Diskusi, eksperimen, tanya jawab dan Penugasan
- Model : *Problem Based Learning* (PBL)

D. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media Papan tulis, laptop
2. Alat Spidol, pulpen, penghapus
3. Sumber Fisika untuk SMA/MA Kelas X, Internet

E. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta didik	
<p>Pendahuluan</p> <p>1. Orientasi Peserta didik Pada Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik Memberikan salam dan berdoa • Pendidik Mengabsen Peserta didik • Pendidik memberikan Apersepsi dan motivasi • Pendidik Menyampaikan tujuan pembelajaran 	<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam dan berdoa • Peserta didik menjawab apersepsi yang disampaikan Pendidik • Peserta didik mendengar tujuan pembelajaran 	
<p>Kegiatan Inti</p> <p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menjelaskan pengertian dan konsep Hukum Archimedes • Pendidik meminta peserta didik untuk menggali informasi dari bahan bacaan <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan 	<p>Kegiatan Inti</p> <p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan pengertian dan konsep Hukum Archimedes • Peserta didik menggali informasi dari bahan bacaan <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memikirkan dan menanyakan pertanyaan yang 	

<p>kesempatan dan mengarahkan peserta didik mengajukan pertanyaan terkait dengan Hukum Archimedes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta peserta didik menuliskan hipotesis dari permasalahan yang di berikan 	<p>akan diajukan terkait Hukum Archimedes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menulis hipotesis permasalahan yang mereka temukan. 	
<p>2. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membagi Peserta didik yang masing-masing kelompok yang terdiri dari 4-5 orang. • Pendidik membagikan LKPD pada Peserta didik, setiap kelompok menerima 1 LKPD <p>3. Membimbing penyelidikan individual dan kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memfasilitasi setiap Peserta didik untuk melakukan percobaan Hukum Archimedes • Pendidik meminta Peserta didik menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan • Pendidik mendorong siswa untuk mengumpulkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik berkumpul dengan anggota kelompok • Peserta didik menerima LKPD yang diberikan oleh Pendidik 	

<p>informasi dan melakukan eksperimen yang terdapat dalam LKPD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing Peserta didik untuk melakukan percobaan dan melakukan diskusi kelompok untuk mengerjakan lembar kerja Peserta didik <p>Mencoba :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik siap untuk melakukan percobaan • Pendidik meminta Peserta didik menyiapkan alat dan bahan 	<p>Mencoba :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik siap untuk melakukan percobaan • Peserta didik menyiapkan alat dan bahan • Peserta didik melaksanakan percobaan dalam kelompok dengan langkah kerja dalam lembar LKPD untuk memperoleh hasil pengamatan • Peserta didik menuliskan hasil pengamatan dalam analisis pengamatan pada LKPD. 	
<p>Mengasosiasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing Peserta didik menuliskan hasil percobaan atau diskusi kelompok 	<p>Mengasosiasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menuliskan hasil percobaan atau hasil diskusi kelompok 	

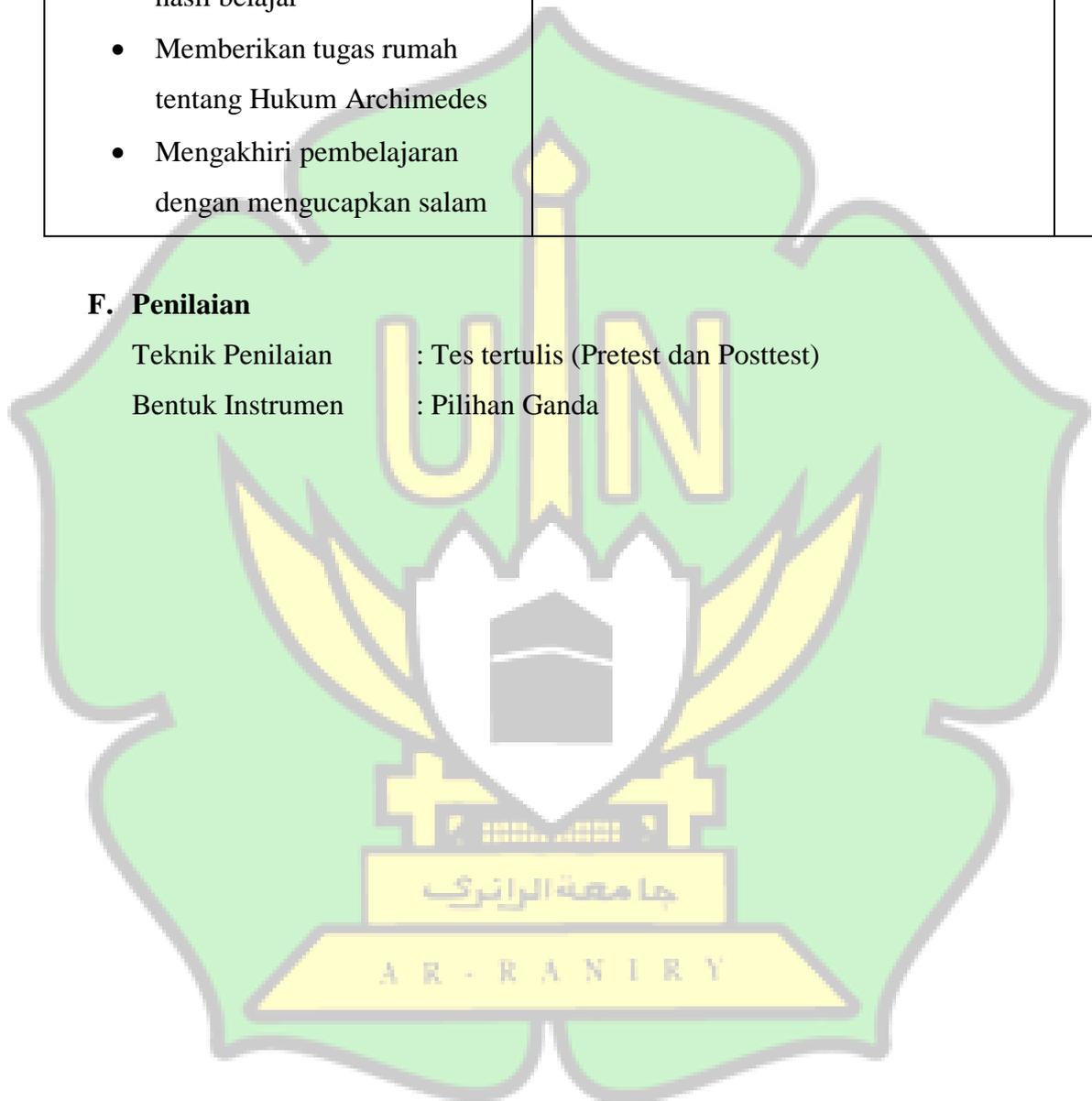
<p>4. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta tiap kelompok mempresentasikan hasil pemecahan masalah • Pendidik meminta tanggapan kelompok yang belum mempresentasikan hasil diskusinya berdasarkan hasil solusi kelompok yang melakukan presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik Melakukan presentasi dan kelompok lain memberikan tanggapan berkaitan dengan hasil pemecahan masalah kelompok yang melakukan presentasi • Peserta didik menuliskan hasil diskusi berupa laporan 	
<p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing dan mengkaji ulang pemecahan masalah sesuai dengan konsep fisika • Pendidik membimbing Peserta didik untuk menyimpulkan hasil diskusi. • Pendidik memberikan penguatan 	<p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan penjelasan Pendidik • Peserta didik menyimpulkan pelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran • Peserta didik memperhatikan penjelasan Pendidik 	
<p>Penutup :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik bersama peserta didik membuat kesimpulan tentang Hukum Archimedes • Pendidik memberikan penghargaan kepada kelompok yang bekerja 	<p>Penutup : R Y</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik senang mendapat nilai terbaik • Peserta didik menyampaikan pesan dan kesan dalam proses pembelajaran • Peserta didik mengerjakan tugas 	

<p>dengan sangat baik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik bertanya tentang proses pembelajaran hari ini • Pendidik melakukan evaluasi hasil belajar • Memberikan tugas rumah tentang Hukum Archimedes • Mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam 	<p>rumah tentang Hukum Archimedes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam 	
--	--	--

F. Penilaian

Teknik Penilaian : Tes tertulis (Pretest dan Posttest)

Bentuk Instrumen : Pilihan Ganda



Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Tegangan Permukaan

Satuan Pendidikan : MAN 1 Subulussalam

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/I

Alokasi Waktu : 2 JP x 45 menit

Kompetensi Inti :

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

KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

Pertemuan Keempat

Materi Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator
Tegangan permukaan	1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan keseimbangan perubahan medan listrik dan medan magnet yang saling berkaitan sehingga memungkinkan manusia mengembangkan teknologi untuk mempermudah kehidupan.	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya, serta menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan yang telah mengatur berbagai proses gelombang.
	2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat;	Menunjukkan sikap bekerja sama, cermat, teliti, jujur, tanggung jawab dan kreatif selama

	<p>tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.</p>	pembelajaran.
2.2	<p>Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.</p>	<p>1. Menunjukkan sikap kerja sama dan komunikatif dalam melakukan tugas individu dan kelompok selama melaksanakan percobaan serta melaporkan hasil.</p>
3.1	<p>Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>1. Menjelaskan pengertian dan konsep tegangan permukaan 2. Menjelaskan prinsip tegangan permukaan 3. Menjelaskan fenomena tegangan permukaan dalam kehidupan sehari-hari 4. Menerapkan persamaan tegangan permukaan dalam pemecahan permasalahan kehidupan sehari-hari</p>
4.1	<p>Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah</p>	<p>1. Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan</p>

A. Tujuan Pembelajaran

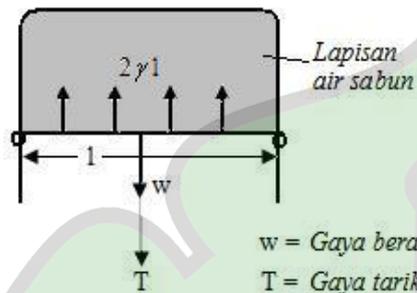
1. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian dan konsep tegangan permukaan
2. Peserta didik dapat menjelaskan prinsip tegangan permukaan
3. Peserta didik dapat menjelaskan fenomena tegangan permukaan dalam kehidupan sehari-hari
4. Peserta didik dapat menghitung persamaan tegangan permukaan dalam kehidupan sehari-hari
5. Peserta didik dapat melakukan percobaan tegangan permukaan
6. Peserta didik dapat membuat laporan tertulis hasil eksperimen tegangan permukaan
7. Peserta didik dapat mempresentasikan hasil eksperimen.

B. Materi Pembelajaran

Tegangan permukaan

Persamaan Tegangan Permukaan

- Seutas kawat dibengkokkan hingga berbentuk U , dan seutas kawat kedua dapat meluncur pada kaki-kaki kawat U , seperti gambar di bawah ini!



- Tegangan permukaan (γ) dalam larutan didefinisikan sebagai perbandingan antara gaya tegangan permukaan (F) dengan panjang permukaan (d) di mana gaya itu bekerja. Secara matematis ditulis.

$$\gamma = \frac{F}{d}$$

dalam kasus ini $d = 2l$, sehingga

$$\gamma = \frac{F}{2l}$$

Keterangan:

F : gaya (N)

l : panjang permukaan (m)

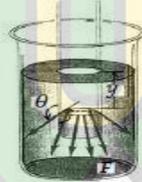
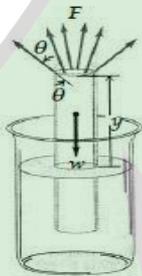
γ : tegangan permukaan (N/m)

- Tegangan permukaan air berkaitan dengan kemampuan air membasahi benda. Makin kecil tegangan permukaan air, makin baik kemampuan air untuk membasahi benda.

- Faktor-faktor yang mempengaruhi kenaikan atau penurunan air dalam suatu pipa kapiler adalah masa jenis zat cair, jari-jari pipa kapiler, tegangan permukaan zat cair, dan sudut kontak.

Contoh Penerapan:

- Gejala kapilaritas yang bermanfaat adalah pada kompor minyak tanah, naiknya air dari batang menuju daun melalui pembuluh kayu pada batang, dan peristiwa pengisap air oleh kertas isap atau kain.
- Gejala kapilaritas yang merugikan adalah naiknya air pada dinding rumah pada waktu hujan.
- Tegangan permukaan menyebabkan zat cair memiliki sudut kontak kurang dari 90° naik ke atas dalam pipa kapiler, lebih tinggi dibandingkan dengan permukaan zat cair di luarnya. Semakin kecil pipa kapiler, semakin tinggi kenaikan zat cair. Jika zat cair memiliki sudut kontak yang lebih dari 90° , maka permukaan zat cair dalam pipa kapiler akan lebih rendah dibandingkan permukaan zat cair di luarnya. Semakin kecil pipa kapiler, semakin besar penurunan zat cair, seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini!



- Kenaikan/penurunan zat cair dalam pipa kapiler secara matematis dituliskan:

$$(\gamma \cos \theta)(2\pi r) = \rho \pi r^2 h g$$

$$h = \frac{2\gamma \cos \theta}{r \rho g}$$

Keterangan

h : kenaikan/penurunan zat cair dalam pipa (m)

γ : tegangan permukaan N/m

θ : sudut kontak (derajat)

ρ : massa jenis zat cair (hg/m^3)

r : jari-jari pipa (m)

C. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan umum : Scientific
2. Metode : Diskusi, eksperimen, tanya jawab dan Penugasan
3. Model : *Problem Based Learning* (PBL)

D. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media Papan tulis, laptop
2. Alat Spidol, pulpen, penghapus
3. Sumber Fisika untuk SMA/MA Kelas X, Internet

E. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta didik	
<p>Pendahuluan</p> <p>1. Orientasi Peserta didik Pada Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik Memberikan salam dan berdoa • Pendidik Mengabsen Peserta didik • Pendidik memberikan Apersepsi dan motivasi • Pendidik Menyampaikan tujuan pembelajaran 	<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam dan berdoa • Peserta didik menjawab apersepsi yang disampaikan Pendidik • Peserta didik mendengar tujuan pembelajaran 	
<p>Kegiatan Inti</p> <p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menjelaskan pengertian dan konsep tegangan permukaan • Pendidik meminta peserta didik untuk menggali informasi dari bahan bacaan <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan 	<p>Kegiatan Inti</p> <p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan pengertian dan konsep tegangan permukaan • Peserta didik menggali informasi dari bahan bacaan <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memikirkan dan menanyakan pertanyaan yang 	

<p>kesempatan dan mengarahkan peserta didik mengajukan pertanyaan terkait dengan tegangan permukaan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta peserta didik menuliskan hipotesis dari permasalahan yang di berikan 	<p>akan diajukan terkait tegangan permukaan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menulis hipotesis permasalahan yang mereka temukan. 	
<p>2. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membagi Peserta didik yang masing-masing kelompok yang terdiri dari 4-5 orang. • Pendidik membagikan LKPD pada Peserta didik, setiap kelompok menerima 1 LKPD <p>3. Membimbing penyelidikan individual dan kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memfasilitasi setiap Peserta didik untuk melakukan percobaan tegangan permukaan • Pendidik meminta Peserta didik menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan • Pendidik mendorong siswa 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik berkumpul dengan anggota kelompok • Peserta didik menerima LKPD yang diberikan oleh Pendidik 	

<p>untuk mengumpulkan informasi dan melakukan eksperimen yang terdapat dalam LKPD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing Peserta didik untuk melakukan percobaan dan melakukan diskusi kelompok untuk mengerjakan lembar kerja Peserta didik <p>Mencoba :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik siap untuk melakukan percobaan • Pendidik meminta Peserta didik menyiapkan alat dan bahan 	<p>Mencoba :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik siap untuk melakukan percobaan • Peserta didik menyiapkan alat dan bahan • Peserta didik melaksanakan percobaan dalam kelompok dengan langkah kerja dalam lembar LKPD untuk memperoleh hasil pengamatan • Peserta didik menuliskan hasil pengamatan dalam analisis pengamatan pada LKPD. 	
<p>Mengasosiasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing Peserta didik menuliskan hasil percobaan atau diskusi kelompok 	<p>Mengasosiasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menuliskan hasil percobaan atau hasil diskusi kelompok 	

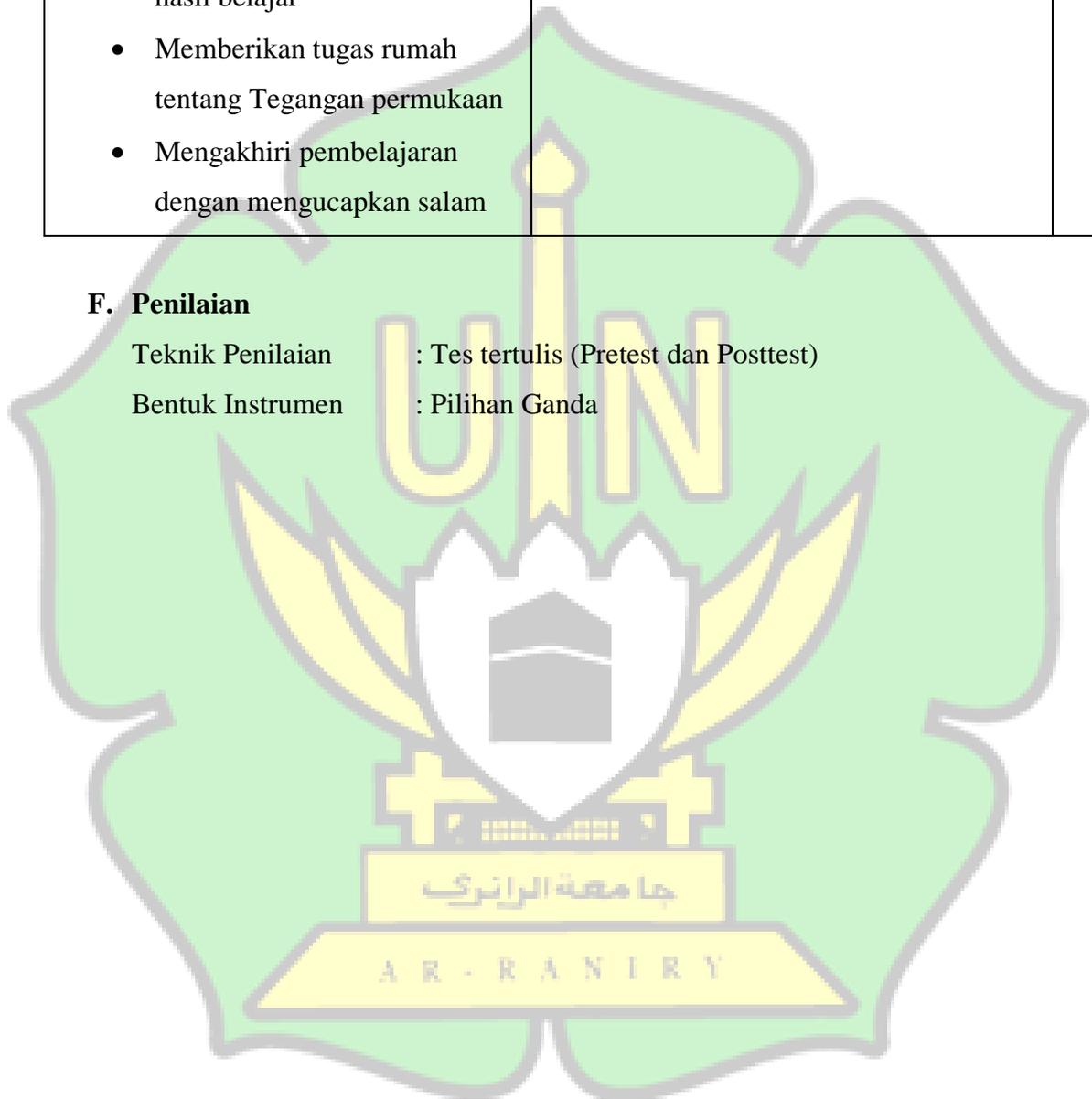
<p>4. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta tiap kelompok mempresentasikan hasil pemecahan masalah • Pendidik meminta tanggapan kelompok yang belum mempresentasikan hasil diskusinya berdasarkan hasil solusi kelompok yang melakukan presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik Melakukan presentasi dan kelompok lain memberikan tanggapan berkaitan dengan hasil pemecahan masalah kelompok yang melakukan presentasi • Peserta didik menuliskan hasil diskusi berupa laporan 	
<p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing dan mengkaji ulang pemecahan masalah sesuai dengan konsep fisika • Pendidik membimbing Peserta didik untuk menyimpulkan hasil diskusi. • Pendidik memberikan penguatan 	<p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan penjelasan Pendidik • Peserta didik menyimpulkan pelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran • Peserta didik memperhatikan penjelasan Pendidik 	
<p>Penutup :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik bersama peserta didik membuat kesimpulan tentang tegangan permukaan • Pendidik memberikan penghargaan kepada kelompok yang bekerja 	<p>Penutup : R Y</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik senang mendapat nilai terbaik • Peserta didik menyampaikan pesan dan kesan dalam proses pembelajaran • Peserta didik mengerjakan tugas 	

<p>dengan sangat baik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik bertanya tentang proses pembelajaran hari ini • Pendidik melakukan evaluasi hasil belajar • Memberikan tugas rumah tentang Tegangan permukaan • Mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam 	<p>rumah tentang Tegangan permukaan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam 	
--	--	--

F. Penilaian

Teknik Penilaian : Tes tertulis (Pretest dan Posttest)

Bentuk Instrumen : Pilihan Ganda



LEMBAR PENILAIAN KOGNITIF

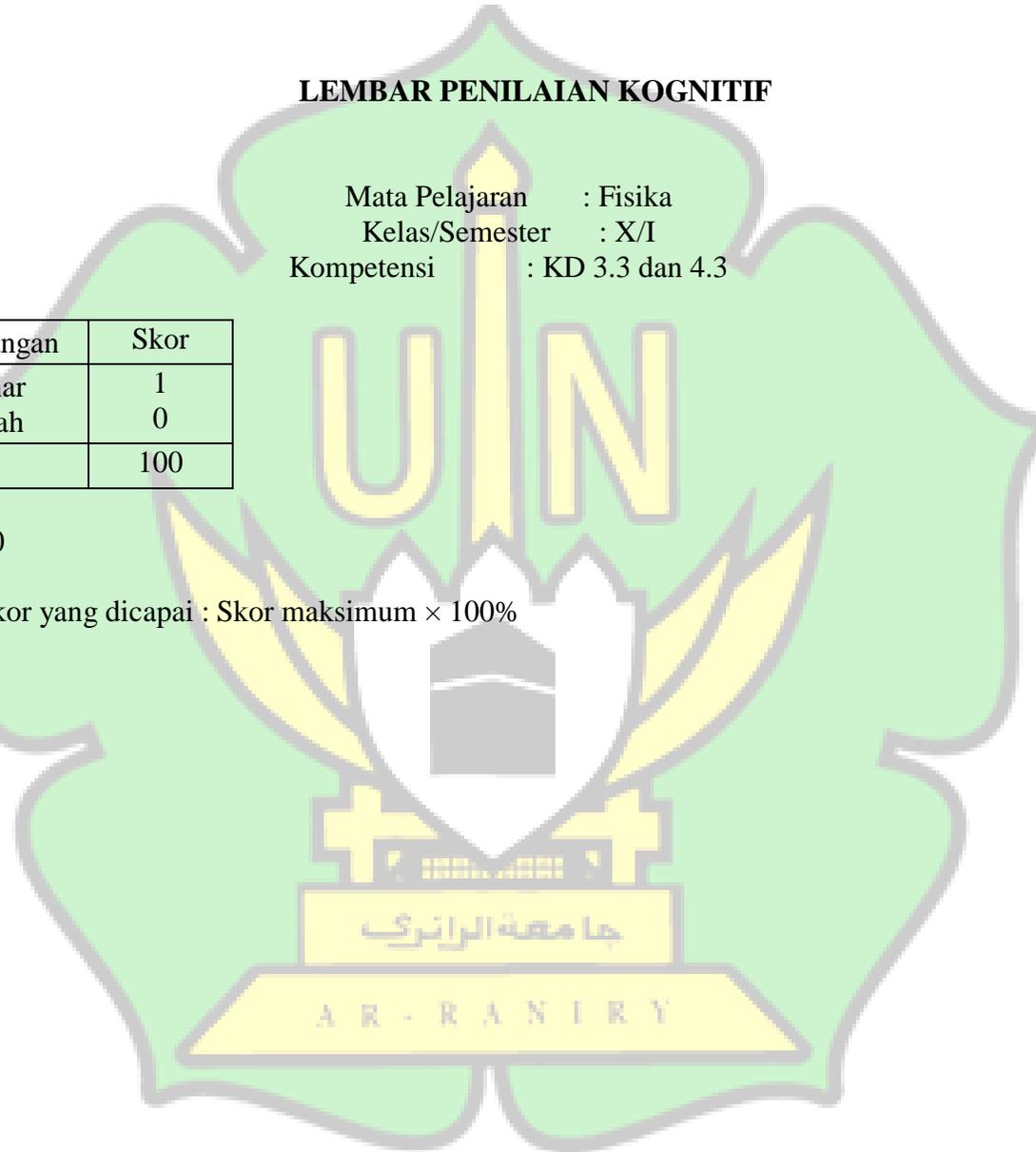
Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : X/I
 Kompetensi : KD 3.3 dan 4.3

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

Skor maksimum = 20

Skor minimum = 1

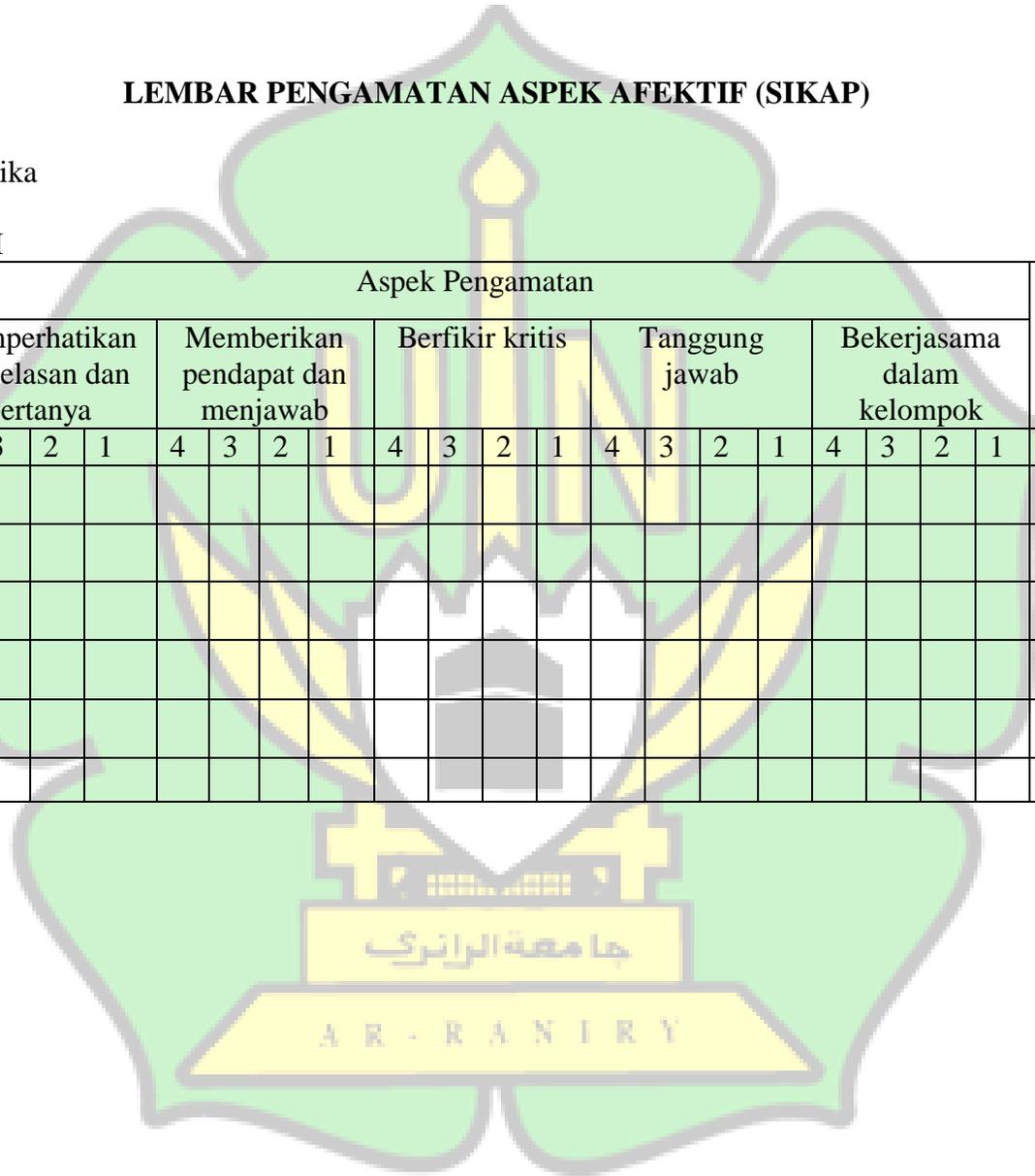
Nilai = Skor yang dicapai : Skor maksimum \times 100%



LEMBAR PENGAMATAN ASPEK AFEKTIF (SIKAP)

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan :
 Kelas/semester : X/I

No	Nama Siswa	Aspek Pengamatan																				Skor	Nilai	Ket
		Memperhatikan penjelasan dan bertanya				Memberikan pendapat dan menjawab				Berfikir kritis				Tanggung jawab				Bekerjasama dalam kelompok						
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1			
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
Dst																								



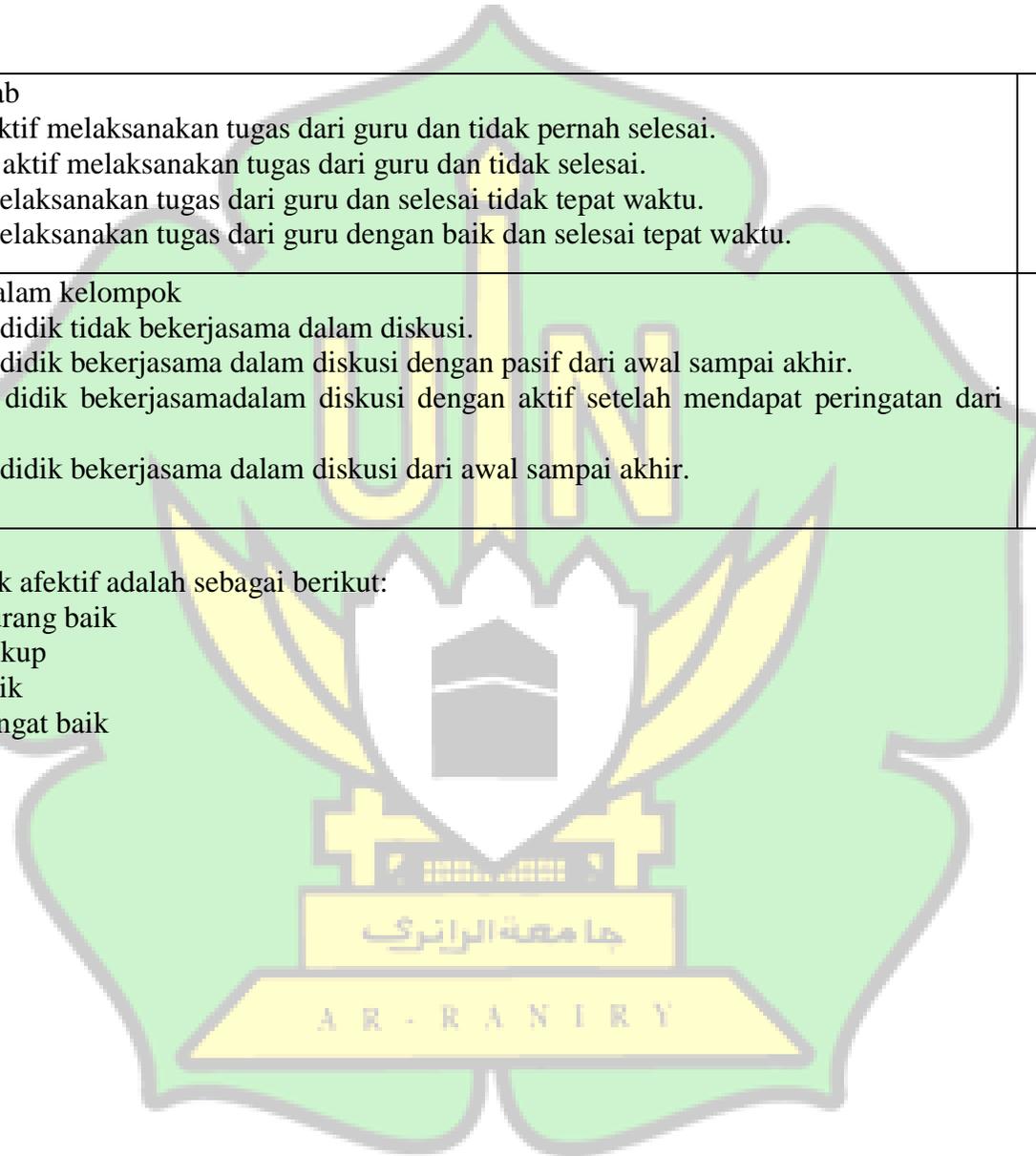
RUBRIK PENILAIAN ASPEK AFEKTIF

No	Aspek Penilaian	Skor
1	Sikap memperhatikan penjelasan, bertanya atau menjawab, ✓ Peserta didik tidak memperhatikan ✓ Peserta didik memperhatikan, diam, ditanya tidak menjawab. ✓ Peserta didik memperhatikan, ditanya menjawab tapi salah. ✓ Peserta didik memperhatikan, ditanya menjawab benar.	1 2 3 4
2	Memberikan pendapat dan menjawab ✓ Selalu memberikan pendapat dan menjawab pertanyaan teman sewaktu mengerjakan belajar. ✓ Sering memberikan pendapat dan menjawab pertanyaan teman sewaktu mengerjakan belajar. ✓ Kadang-kadang memberikan pendapat dan menjawab pertanyaan teman sewaktu mengerjakan belajar. ✓ Tidak pernah memberikan pendapat dan menjawab pertanyaan teman sewaktu mengerjakan belajar.	1 2 3 4
3	Berfikir kritis ✓ Peserta didik selalu menganalisa sebab akibat dengan membuat sebuah prediksi, sebelum membuat kesimpulan dari pembelajaran. ✓ Peserta didik sering menganalisa sebab akibat dengan membuat sebuah prediksi, sebelum membuat kesimpulan dari pembelajaran. ✓ Peserta didik kadang-kadang menganalisa sebab akibat dengan membuat sebuah prediksi, sebelum membuat kesimpulan dari pembelajaran. ✓ Peserta didik tidak pernah menganalisa sebab akibat dengan membuat sebuah prediksi, sebelum membuat kesimpulan dari pembelajaran.	1 2 3 4

4	Tanggung Jawab <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tidak aktif melaksanakan tugas dari guru dan tidak pernah selesai. ✓ Kurang aktif melaksanakan tugas dari guru dan tidak selesai. ✓ Aktif melaksanakan tugas dari guru dan selesai tidak tepat waktu. ✓ Aktif melaksanakan tugas dari guru dengan baik dan selesai tepat waktu. 	<p style="text-align: center;">1 2 3 4</p>
5	Bekerjasama dalam kelompok <ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta didik tidak bekerjasama dalam diskusi. ✓ Peserta didik bekerjasama dalam diskusi dengan pasif dari awal sampai akhir. ✓ Peserta didik bekerjasama dalam diskusi dengan aktif setelah mendapat peringatan dari guru. ✓ Peserta didik bekerjasama dalam diskusi dari awal sampai akhir. 	<p style="text-align: center;">1 2 3 4</p>

Kriteria penilaian aspek afektif adalah sebagai berikut:

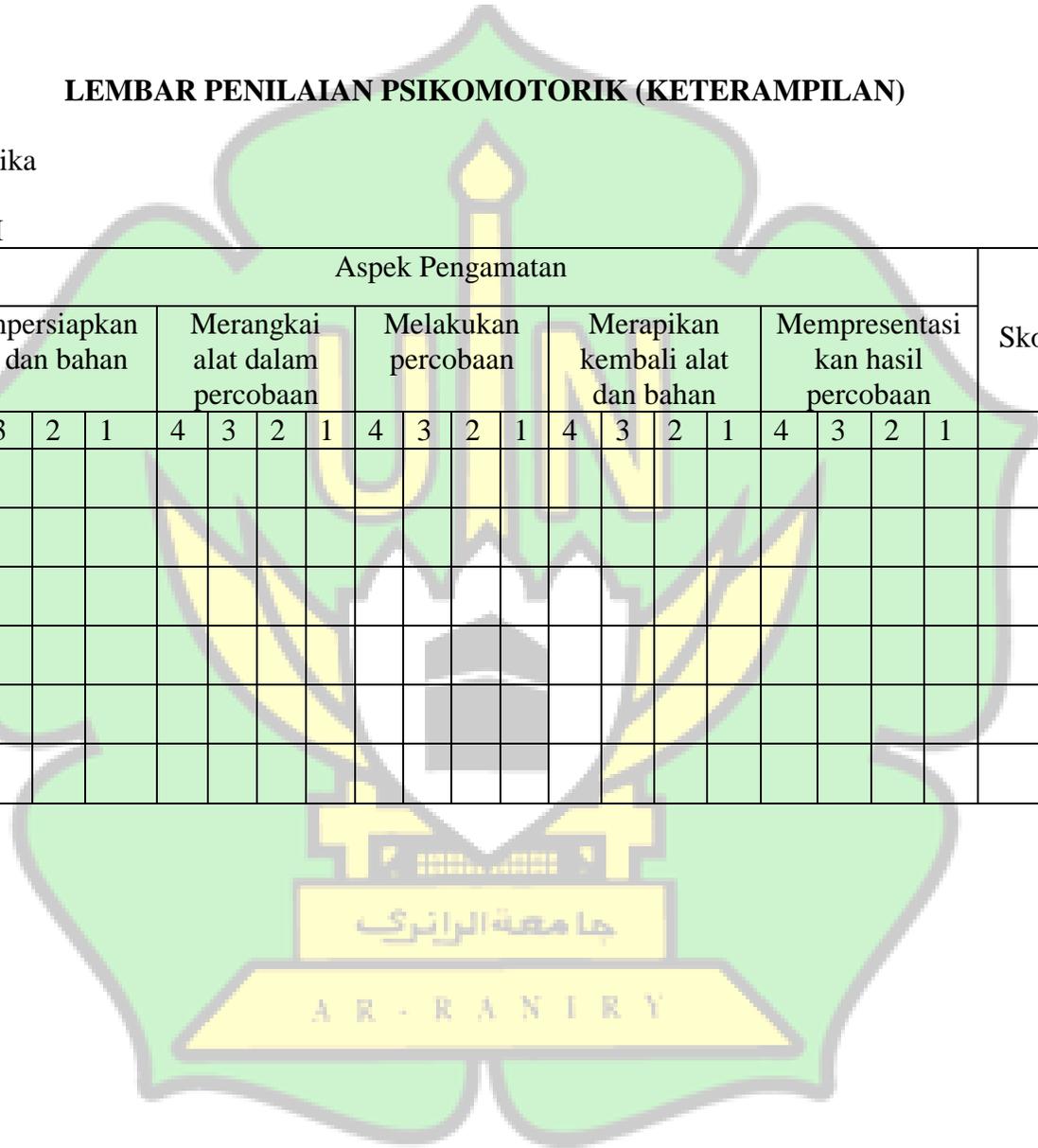
1. Nilai 10 – 65 : Kurang baik
2. Nilai 66 – 75 : Cukup
3. Nilai 76 – 85 : Baik
4. Nilai 86 – 100 : Sangat baik



LEMBAR PENILAIAN PSIKOMOTORIK (KETERAMPILAN)

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan :
 Kelas/Semester : X/I

No	Nama Siswa	Aspek Pengamatan																				Skor	Nilai	Ket
		Mempersiapkan alat dan bahan				Merangkai alat dalam percobaan				Melakukan percobaan				Merapikan kembali alat dan bahan				Mempresentasikan hasil percobaan						
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1			
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
dst																								



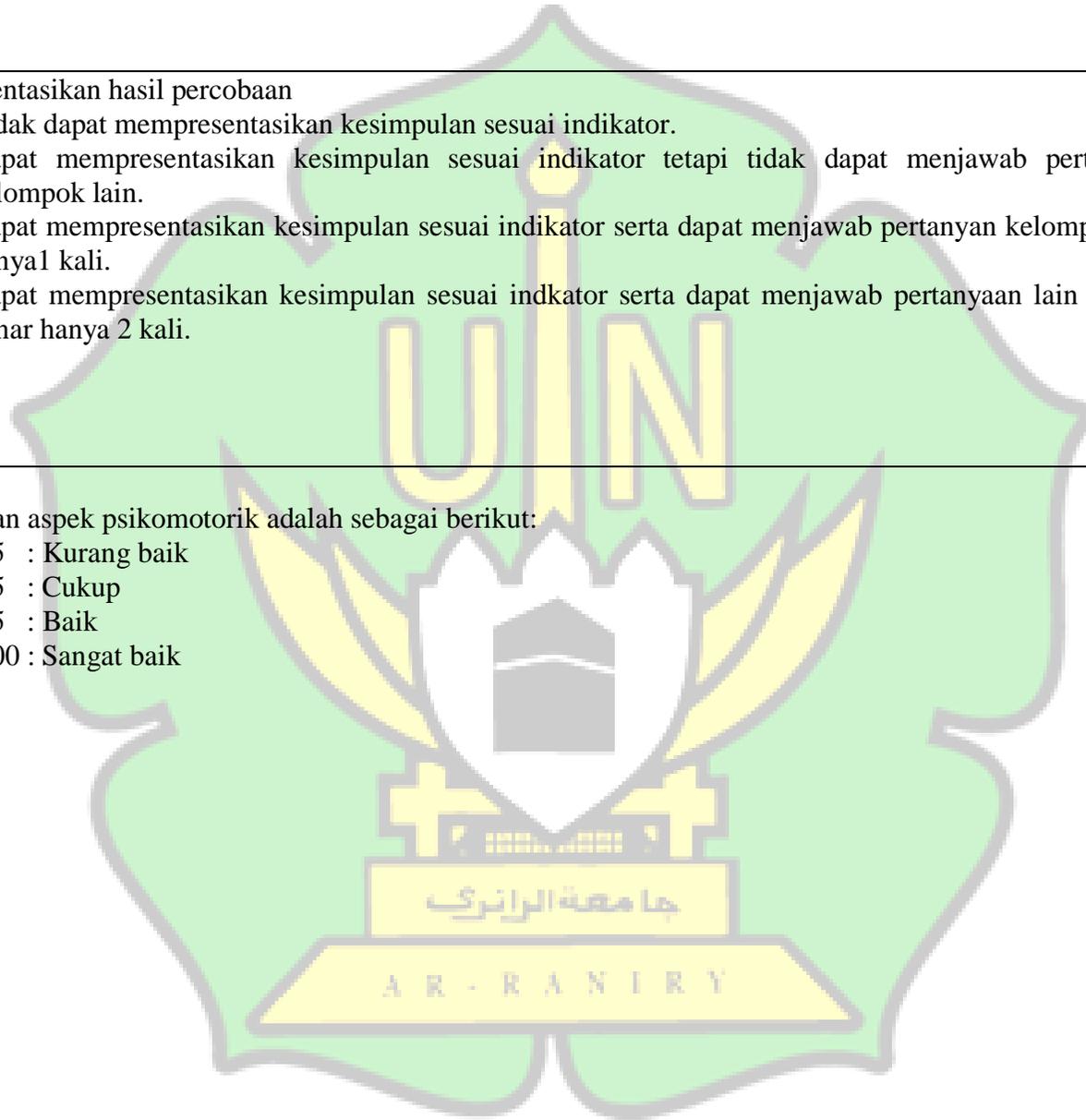
RUBRIK PENILAIAN ASPEK PSIKOMOTORIK (KETERAMPILAN)

No	Aspek Penilaian	Skor
1	Mempersiapkan alat dan bahan percobaan ✓ Hanya mempersiapkan 1 alat dan bahan yang di perlukan. ✓ Hanya mempersiapkan 2 alat dan bahan yang di perlukan. ✓ Hanya mempersiapkan 3 alat dan bahan yang di perlukan. ✓ Mempersiapkan 4 atau lebih alat dan bahan yang di perlukan.	1 2 3 4
2	Merangkai alat dalam percobaan ✓ Tidak dapat merangkai alat percobaan. ✓ Dapat merangkai alat percobaan sesuai dalam LKPD dengan memerlukan bantuan guru (lebih dari sekali). ✓ Dapat merangkai alat percobaan sesuai dengan LKPD dengan memerlukan bantuan guru (sekali). ✓ Dapat merangkai alat percobaan sesuai dengan LKPD tanpa memerlukan bantuan guru.	1 2 3 4
3	Melakukan percobaan ✓ Tidak aktif dan tidak dapat menganalisis hasil percobaan. ✓ Tidak dapat melakukan pengamatan tetapi dapat menganalisis. ✓ Dapat melakukan pengamatan secara aktif tetapi tidak dapat menganalisis. ✓ Dapat melakukan pengamatan dan analisis secara aktif.	1 2 3 4
4	Merapikan kembali alat dan bahan percobaan ✓ Tidak dapat mengembalikan dan merapikan alat dan bahan dengan rapi. ✓ Dapat mengembalikan dan merapikan alat dan bahan tetapi masih ada 2 alat yang tidak tersusun rapi. ✓ Dapat mengembalikan dan merapikan alat dan bahan tetapi masih ada 1 alat yang tidak tersusun rapi. ✓ Dapat mengembalikan dan merapikan alat dan bahan dengan tersusun rapi.	1 2 3 4

5	Mempresentasikan hasil percobaan <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tidak dapat mempresentasikan kesimpulan sesuai indikator. ✓ Dapat mempresentasikan kesimpulan sesuai indikator tetapi tidak dapat menjawab pertanyaan kelompok lain. ✓ Dapat mempresentasikan kesimpulan sesuai indikator serta dapat menjawab pertanyaan kelompok lain hanya 1 kali. ✓ Dapat mempresentasikan kesimpulan sesuai indikator serta dapat menjawab pertanyaan lain dengan benar hanya 2 kali. 	1 2 3 4
---	--	------------------

Kriteria penilaian aspek psikomotorik adalah sebagai berikut:

- 1 Nilai 10 – 65 : Kurang baik
- 2 Nilai 66 – 75 : Cukup
- 3 Nilai 76 – 85 : Baik
- 4 Nilai 86 – 100 : Sangat baik



Lampiran 6**Lembar Kerja Peserta Didik
(LKPD)**

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X/1
Pokok Bahasan : Tekanan Hidrostatik
Tujuan : Membuktikan hukum utama hidrostatik

Kelompok :

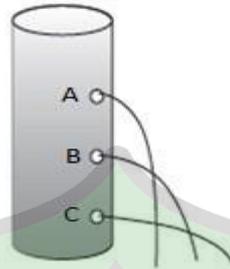
Anggota:

1.
2.
3.
4.
5.

A. Alat dan Bahan :

1. Botol air mineral berukuran 600 ml
2. Air
3. Penggaris
4. Paku
5. Selotip/Lakban
6. Pensil/Spidol

B. Langkah-Langkah Percobaan



1. Dengan pensil, berilah tanda tiga posisi pada ketinggian yang berbeda.
2. Lubangi tanda pensil dengan menggunakan paku. Usahakan diameter lubang kira-kira sama.
3. Tutup tiap lubang dengan sebuah selotip.
4. Isi botol dengan air
5. Setelah itu buka selotip dan amati kekuatan pancaran air dari keempat lubang tersebut
6. Ukurlah jarak pancaran air pada setiap lubang kemudian tuliskan hasil pengukuran pada tabel.

C. Tabel Data Pengamatan

Lubang	Jarak Pancaran (cm)
1.	
2.	
3.	

F. Analisis Pengamatan

.....

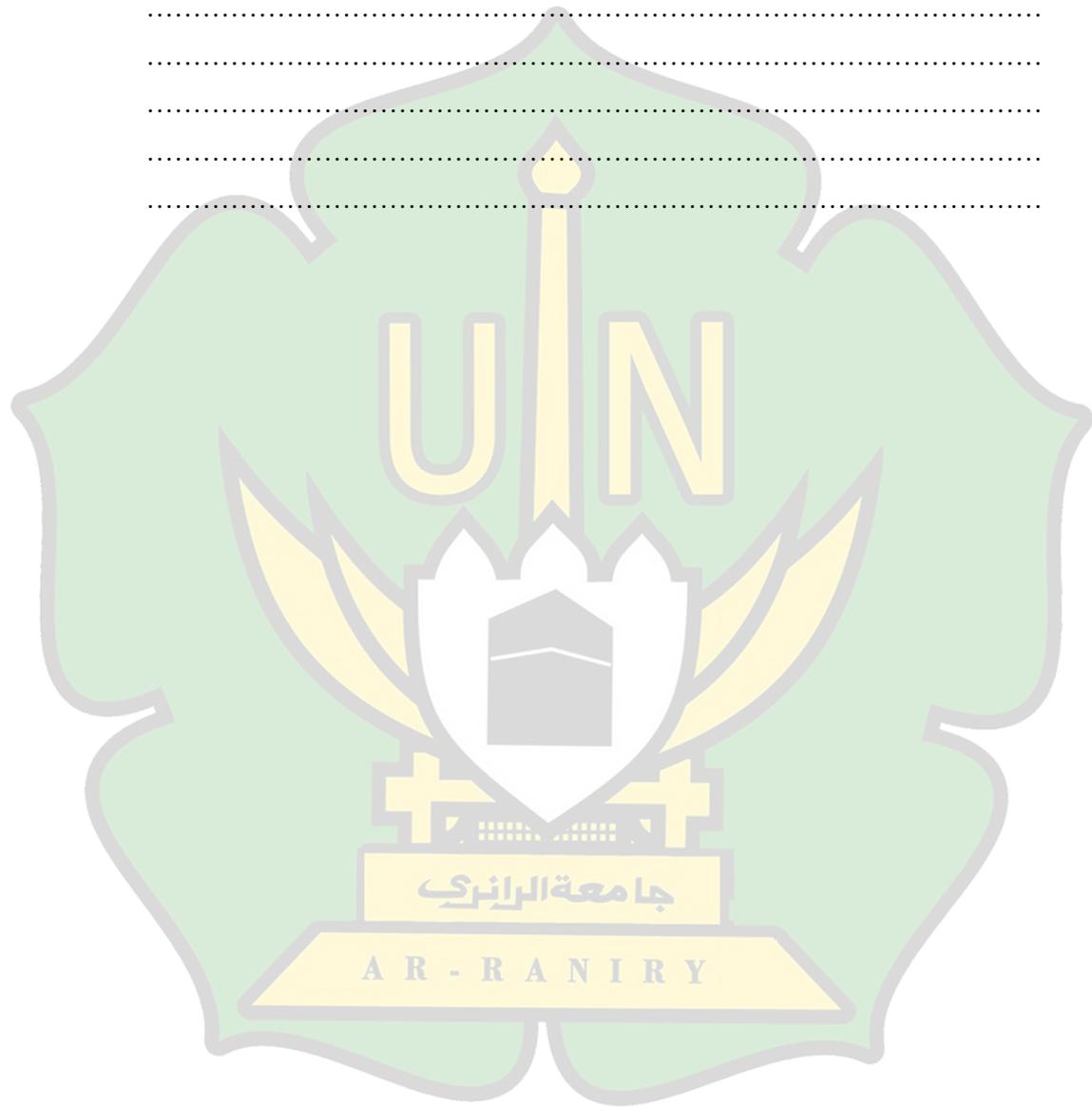
.....

.....

.....
.....

G. Kesimpulan

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



**Lembar Kerja Peserta Didik
(LKPD)**

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X/1
Pokok Bahasan : Hukum Pascal
Tujuan : Untuk memahami konsep Hukum Pascal

Kelompok :

Anggota:

1.
2.
3.
4.
5.

A. Alat dan Bahan :

1. Kantong plastik
2. Karet gelang
3. Jarum
4. Air

B. Langkah-Langkah Percobaan

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk melakukan percobaan
2. Masukkan air secukupnya ke dalam kantong plastik
3. Ikat ujung kantong plastik dengan karet gelang
4. Lubangi kantong plastik yang berisi dengan menggunakan jarum di seluruh bagian kantong plastik
5. Lubangi beberapa bagian kantong plastik tersebut dengan diameter lubang yang lebih besar
6. Tekan bagian atas kantong plastik agar air mengalir melalui lubang-lubang pada kantong plastik
7. Amati keadaan arah pancaran air tersebut.

C. Tabel Data Pengamatan

No	Diameter Lubang	Arah Pancaran Air
1	Kecil	
2	Besar	

F. Analisis Pengamatan

.....

.....

.....

.....

.....

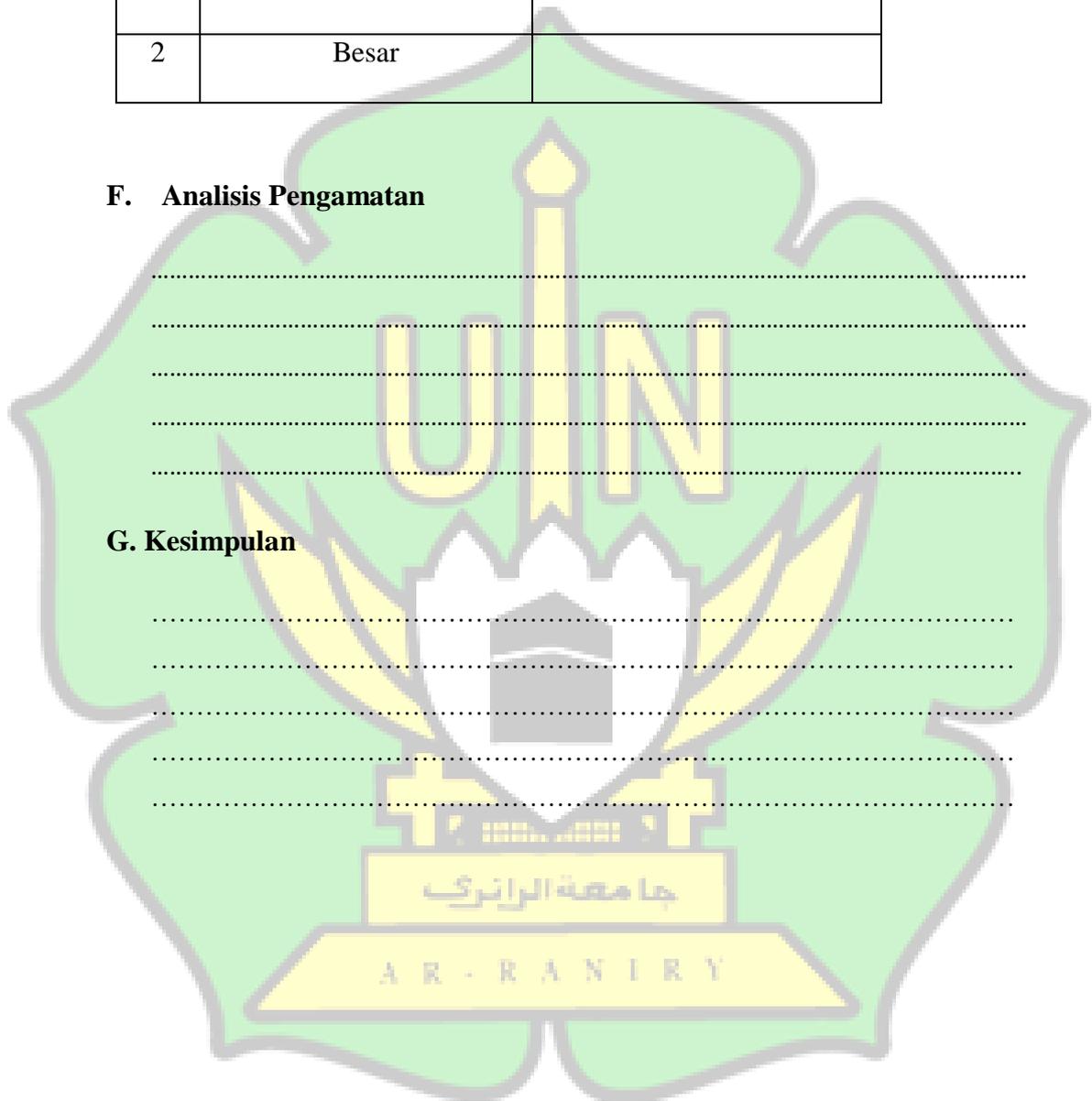
G. Kesimpulan

.....

.....

.....

.....



**Lembar Kerja Peserta Didik
(LKPD)**

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X/1
Pokok Bahasan : Hukum Archimedes
Tujuan : Untuk membuktikan peristiwa tenggelam, melayang dan mengapungnya suatu benda dan apa pengaruh garam yang dicampurkan dalam air terhadap keadaan benda tersebut

Kelompok :

Anggota:

1.
2.
3.
4.
5.

A. Alat dan Bahan :

1. Gelas
2. Sendok
3. Tissue
4. Telur
5. Air
6. Garam

B. Langkah-Langkah Percobaan

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk melakukan percobaan
2. Gelas diberi air, jangan sampai penuh agar pada saat memasukkan telur airnya tidak tumpah dan dialasi dengan tissue agar tidak basah lantainya

D. Analisis Pengamatan

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

.....

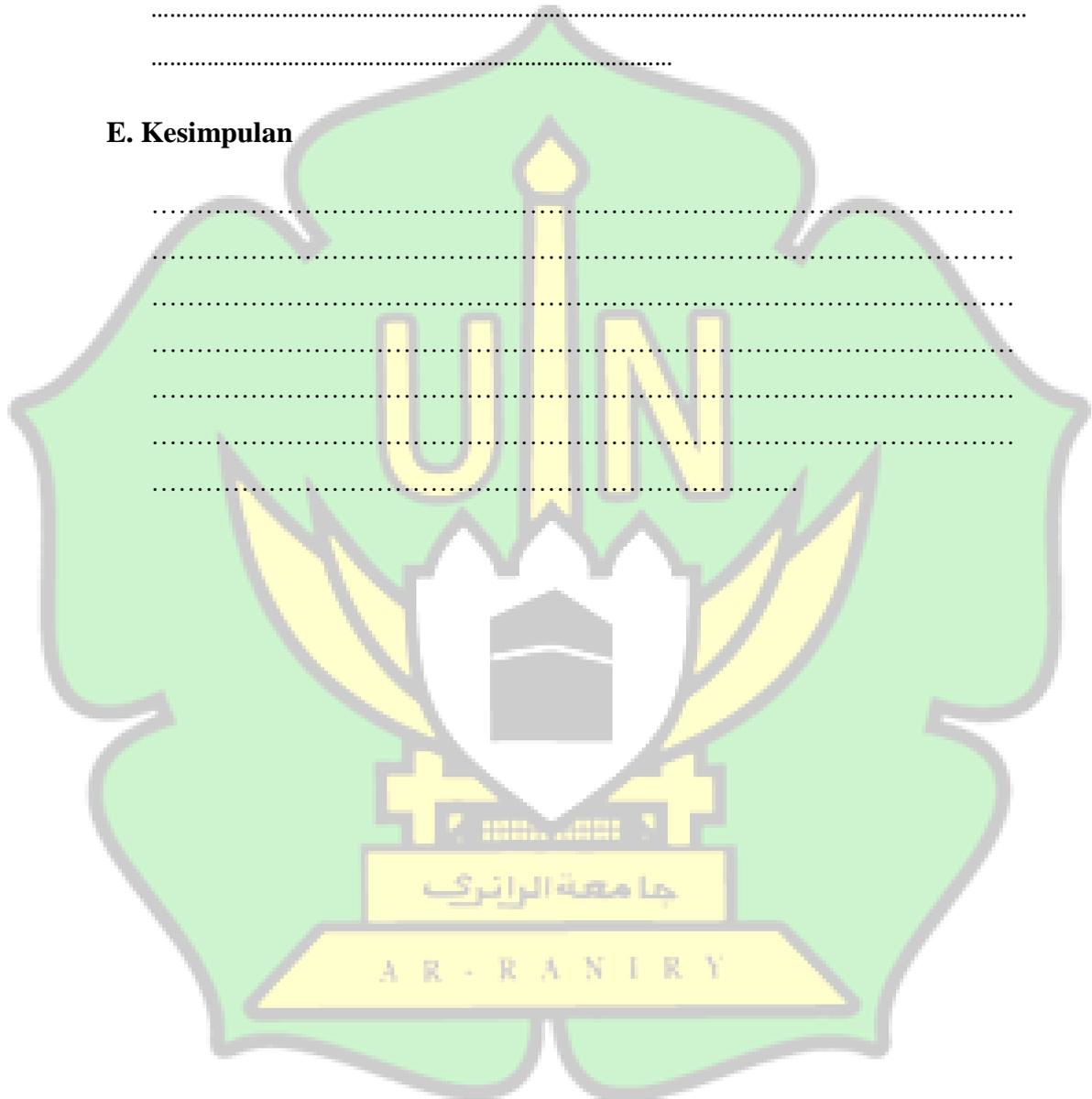
.....

.....

.....

.....

.....



**Lembar Kerja Peserta Didik
(LKPD)**

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X/1
Pokok Bahasan : Tegangan Permukaan
Tujuan : Untuk memahami konsep tegangan permukaan pada zat cair

Kelompok :

Anggota:

1.
2.
3.
4.
5.

A. Alat dan Bahan :

1. Peperclip/penjepit kertas
2. Silet
3. Gelas
4. Air mineral
5. Air deterjen/sabun
6. Uang logam aluminium
7. Uang logam kuningan

B. Langkah-Langkah Percobaan

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk melakukan percobaan
2. Isi gelas dengan air mineral
3. Letakkan panjepit kertas di atas permukaan air mineral dengan hati-hati
4. Amati apa yang terjadi pada penjepit kertas dan catat ke dalam table.

5. Ulangi percobaan 1-4 dengan mengganti penjepit kertas dengan silet, uang logam aluminium dan uang logam kuningan.
6. Ulangi percobaan dengan mengganti atau menambahkan deterjen pada air mineral.
7. Amati dan jelaskan konsep fisika yang bekerja.

C. Tabel Data Pengamatan

Percobaan ke-	Benda	Hasil Percobaan	
		Terapung/Tenggelam/Melayang	
		Air Mineral	Air Deterjen
1			
2			
3			
4			

F. Analisis Pengamatan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

G. Kesimpulan

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 7

KISI-KISI SOAL TES

Sekolah : MAN 1 Subulussalam

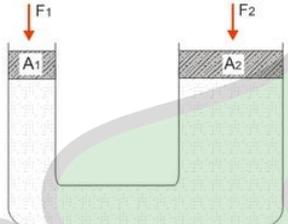
Mata Pelajaran : Fisika

Pokok Bahasan : Fluida Statis

No	Indikator	Soal	No Soal	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	Kunci Jawaban
1	Menjelaskan konsep tekanan hidrostatis	<p>Semua titik yang terletak pada suatu bidang horizontal di dalam zat cair sejenis memiliki tekanan hidrostatis yang sama adalah merupakan rumusan....</p> <p>a. Hukum Utama Hidrostatis</p> <p>b. Hukum Stokes</p> <p>c. Hukum Archimedes</p> <p>d. Hukum Pascal</p> <p>e. Kapilaritas</p>	18	√				A
2	Menjelaskan faktor – faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatis	<p>Perhatikan pernyataan di bawah ini</p> <p>i. Percepatan gravitasi</p> <p>ii. Massa jenis fluida</p> <p>iii. Massa jenis benda</p> <p>iv. Kedalaman titik</p> <p>v. Ukuran benda</p> <p>Faktor di bawah ini yang <i>tidak</i> mempengaruhi nilai dari tekanan hidrostatis suatu benda adalah....</p>	1		√			E

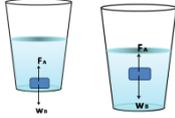
		<ul style="list-style-type: none"> a. (i) dan (ii) b. (i) dan (iv) c. (ii) dan (v) d. (iii) dan (iv) e. (iii) dan (v) 						
3	Menerapkan hukum pokok hidrostatika untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari	<p>Bak mandi berukuran panjang 3 m, lebar 3 m dan tinggi 1 m. Bak tersebut diisi air sampai penuh. Jika diketahui tekanan udara luar 0,4 atm, maka tekanan total di dasar bak mandi adalah....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 70.000 Pa b. 60.000 Pa c. 50.000 Pa d. 40.000 Pa e. 30.000 Pa 	19			√		C
4	Menjelaskan bunyi Hukum Pascal	<p>Tekanan yang diberikan pada zat akan diteruskan ke segala arah oleh zat cair itu sama besar. Pernyataan tersebut dinamakan...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Hukum Newton b. Hukum Boyle c. Hukum Pascal d. Hukum Archimedes e. Hukum Bernouli 	9	√				C
5	Merumuskan persamaan Hukum Pascal	<p>Perhatikan pernyataan di bawah ini</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Terjadi dalam ruang tertutup ii. Terjadi dalam ruang 	2		√			D

		<p>terbuka</p> <p>iii. Tekanan diteruskan sama besar ke segala arah</p> <p>iv. Tekanan diteruskan tidak sama ke segala arah</p> <p>Pernyataan di atas yang sesuai dengan rumusan Pascal adalah....</p> <p>a. (i) dan (ii)</p> <p>b. (ii) dan (iii)</p> <p>c. (ii) dan (iv)</p> <p>d. (i) dan (iii)</p> <p>e. (i) dan (iv)</p>					
6	Menerapkan Hukum Pascal dalam soal Fisika.	<p>Seekor ikan pada kedalaman 12 m di dalam air laut mengalami tekanan sebesar $2,213 \times 10^5$ Pa. Jika tekanan udara luar $1,013 \times 10^5$ Pa dan percepatan gravitasi 10 m/s^2, maka massa jenis air laut tersebut adalah....kg/m^3</p> <p>a. 2 kg/m^3</p> <p>b. 1000 kg/m^3</p> <p>c. 1844 kg/m^3</p> <p>d. 10.000 kg/m^3</p> <p>e. 120.000 kg/m^3</p>	5		√		B
7		<p>Gambar di bawah ini menunjukkan sebuah tabung U yang berisi zat cair dan diberi pengisap (berat dan gesekan</p>	7		√		C

		<p>diabaikan). Dimana $F_1 = 90$, luas penampang $A_1 = 30$ dan $A_2 = 900 \text{ cm}^2$</p>  <p>Agar pengisap tetap seimbang, maka beban F_2 yang harus diberikan adalah...N</p> <ol style="list-style-type: none"> 1/18 N 2/3 N 600 N 800 N 1350 N 					
8	Menerapkan prinsip Hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari	<p>Perhatikan peralatan berikut!</p> <ol style="list-style-type: none"> Dongkrak hidrolik Balon Udara Pompa hidrolik Kapal Selam <p>Penerapan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1, 2, 3 1 dan 3 2 dan 4 4 saja Semua benar 	4		√	E	

9	Menjelaskan konsep Hukum Archimedes	<p>Gaya apung yang bekerja pada suatu benda dalam fluida adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). sebanding dengan kerapatan zat cair 2). sebanding dengan kerapatan benda 3). sebanding dengan volume benda yang masuk pada zat cair 4). sebanding dengan massa benda <p>Dari empat pernyataan di atas yang benar adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 1, 2, 3 b. 1 dan 3 c. 2 dan 4 d. 4 saja e. 1,2,3,4 	3		√		B
10	Menjelaskan prinsip Hukum Archimedes	<p>Prinsip yang digunakan oleh kapal selam dan kapal laut adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Hukum Newton b. Hukum Bernouli c. Azas Black d. Hukum Archimedes e. Kapilaritas 	20	√			D
11		<p>Sebuah batu volume $0,5 \text{ m}^3$ tercelup seluruhnya ke dalam zat cair yang massa jenisnya $1,5 \text{ gr/cm}^3$. Jika percepatan gravitasi $= 10 \text{ m/s}^2$ maka batu akan</p>	12		√		D

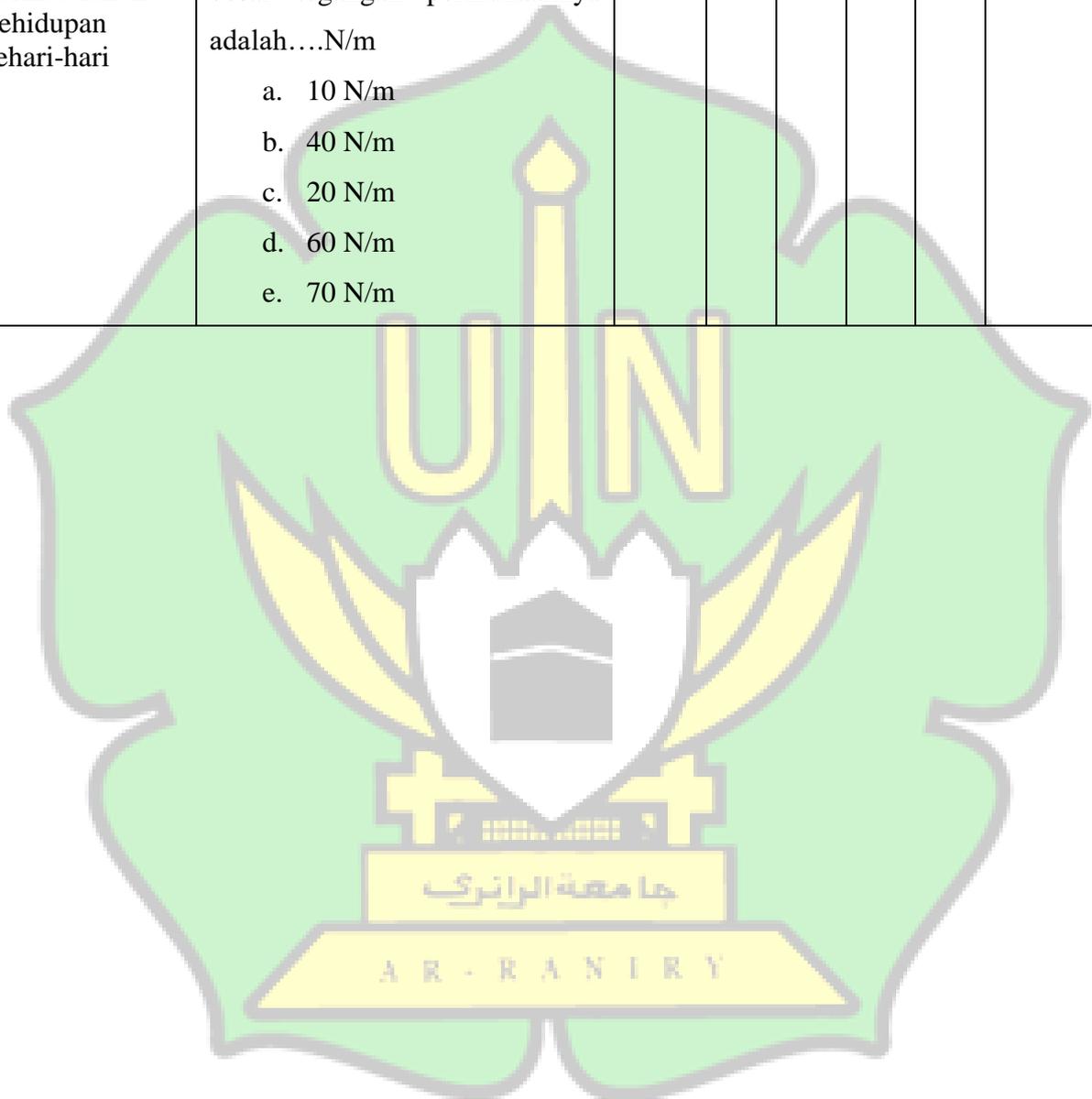
		<p>mendapatkan gaya ke atas sebesar....N</p> <p>a. 1.500 N</p> <p>b. 3.000 N</p> <p>c. 4.500 N</p> <p>d. 7.500 N</p> <p>e. 9.000 N</p>					
12	Menghitung volume benda dalam fluida	<p>Sebuah batu yang tercelup ke dalam air laut yang massa jenis air laut tersebut 1025 kg/m^3 dan berat air laut yang dipindahkan oleh batu 2 N. Maka volume batu yang tercelup ke dalam air laut sebesar....cm^3</p> <p>a. 199 cm^3</p> <p>b. 210 cm^3</p> <p>c. 550 cm^3</p> <p>d. 122 cm^3</p> <p>e. 349 cm^3</p>	13		√		A
13	Membedakan konsep keadaan benda terapung, melayang, dan tenggelam.	<p>Apabila suatu benda melayang di dalam air, berarti....</p> <p>a. Benda tersebut berat</p> <p>b. Benda tersebut ringan</p> <p>c. Massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis air</p> <p>d. Massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis air</p> <p>e. Massa jenis benda sama</p>	14		√		E

		dengan massa jenis air						
14		<p>Perhatikan gambar di bawah ini</p>  <p>A B</p> <p>Di bawah ini yang merupakan pernyataan yang benar adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> Massa jenis air di A lebih berat dibanding massa jenis bendanya. Massa jenis air di B lebih berat dibanding massa jenis bendanya Massa jenis air di A lebih kecil dibanding massa jenis bendanya Massa jenis air di B lebih kecil dibanding massa jenis bendanya Massa jenis benda di A dan B sama-sama besar 	15	√			C	
15		<p>Apabila suatu benda mengapung di atas permukaan air, itu berarti....</p> <ol style="list-style-type: none"> Benda tersebut berat Benda tersebut ringan Massa jenis air lebih besar daripada massa jenis benda 	16	√			C	

		<p>d. Massa jenis air lebih kecil daripada massa jenis benda</p> <p>e. Massa jenis air dan massa jenis benda sama besar.</p>					
16	Menerapkan konsep Hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari	<p>Di bawah ini merupakan alat teknologi yang menerapkan Hukum Archimedes, <i>kecuali</i>....</p> <p>a. Kapal selam</p> <p>b. Kapal laut</p> <p>c. Mesin hidrolik</p> <p>d. Hidrometer</p> <p>e. Balon udara</p>	11	√			C
17		<p>Ketika kita mengangkat teman kita di dalam kolam renang akan terasa lebih ringan dibandingkan ketika mengangkat di luar air. Hal ini disebabkan oleh</p> <p>a. Ketika di dalam kolam berat badan seseorang menjadi lebih kecil</p> <p>b. Ketika di dalam kolam renang tekanan yang diberikan kecil</p> <p>c. Di dalam kolam renang terdapat bantuan dari gaya apung air sehingga mempermudah mengangkat beban</p>	10	√			C

		<p>d. Di dalam kolam renang terdapat Hukum Pascal</p> <p>e. Di dalam kolam renang tekanan hidrostatis yang membantu mengangkat beban</p>					
18	Menjelaskan prinsip tegangan permukaan	<p>Suatu ketika sebuah silet mengapung saat diletakkan di atas permukaan air dalam gelas, kemudian air tersebut ditambahkan larutan sabun, sesaat kemudian silet tenggelam. Hal ini disebabkan oleh....</p> <p>a. Massa jenis air bertambah</p> <p>b. Massa jenis air berkurang</p> <p>c. Massa jenis silet bertambah</p> <p>d. Tegangan permukaan air bertambah</p> <p>e. Tegangan permukaan air berkurang</p>	8	√			A
19	Menjelaskan fenomena tegangan permukaan dalam kehidupan sehari-hari	<p>Seekor nyamuk dapat berdiri di atas permukaan air akibat adanya....</p> <p>a. Hukum Archimedes</p> <p>b. Hukum Pascal</p> <p>c. Gaya regangan</p> <p>d. Tegangan permukaan</p> <p>e. Sifat kapilaritas</p>	6	√			D

20	Menerapkan persamaan tegangan permukaan dalam pemecahan permasalahan kehidupan sehari-hari	Sebuah peristiwa tegangan permukaan diketahui gaya tegang 4 N. Jika panjang permukaannya 20 cm, maka besar tegangan permukaannya adalah....N/m a. 10 N/m b. 40 N/m c. 20 N/m d. 60 N/m e. 70 N/m	17			√		C
----	--	---	----	--	--	---	--	---



Lampiran 8

Soal Pretest dan Posttest

Satuan Pendidikan : MAN

Kelas/Semester : X/I

Mata Pelajaran : Fisika

Petunjuk pengisian :

- a. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
 - b. Tulislah identitas dengan jelas
 - c. Bacalah secara teliti semua soal sebelum menjawab
 - d. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang kamu anggap benar
-

1. Perhatikan pernyataan di bawah ini

- i. Percepatan gravitasi
- ii. Massa jenis fluida
- iii. Massa jenis benda
- iv. Kedalaman titik
- v. Ukuran benda

Faktor di bawah ini yang mempengaruhi nilai dari tekanan hidrostatis suatu benda adalah, *kecuali*....

- a. (i) dan (ii)
- b. (i) dan (iv)
- c. (ii) dan (v)
- d. (iii) dan (iv)
- e. (iii) dan (v)

2. Perhatikan pernyataan di bawah ini

- i. Terjadi dalam ruang tertutup
- ii. Terjadi dalam ruang terbuka
- iii. Tekanan diteruskan sama besar ke segala arah
- iv. Tekanan diteruskan tidak sama ke segala arah

Pernyataan di atas yang sesuai dengan rumusan Pascal adalah....

- a. (i) dan (ii)
- b. (ii) dan (iii)
- c. (ii) dan (iv)
- d. (i) dan (iii)
- e. (i) dan (iv)

3. Gaya apung yang bekerja pada suatu benda dalam fluida adalah

- 1). sebanding dengan kerapatan zat cair
- 2). sebanding dengan kerapatan benda
- 3). sebanding dengan volume benda yang masuk pada zat cair
- 4). sebanding dengan massa benda

Dari empat pernyataan di atas yang benar adalah....

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

4. Perhatikan peralatan berikut!

- 1. Dongkrak hidrolik
- 2. Balon Udara
- 3. Pompa hidrolik
- 4. Kapal Selam

Penerapan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari adalah...

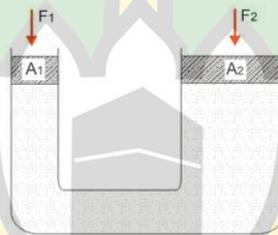
- a. 1, 2, 3
- b. 1 dan 3
- c. 2 dan 4
- d. 4 saja
- e. Semua benar

5. Seekor ikan pada kedalaman 12 m di dalam air laut mengalami tekanan sebesar

$2,213 \times 10^5$ Pa. Jika tekanan udara luar $1,013 \times 10^5$ Pa dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , maka massa jenis air laut tersebut adalah.... kg/m^3

- a. 2 kg/m^3

- b. 1000 kg/m^3
 c. 1844 kg/m^3
 d. 10.000 kg/m^3
 e. 120.000 kg/m^3
6. Seekor nyamuk dapat berdiri di atas permukaan air akibat adanya....
 a. Hukum Archimedes
 b. Hukum Pascal
 c. Gaya regangan
 d. Tegangan permukaan
 e. Sifat kapilaritas
7. Gambar di bawah ini menunjukkan sebuah tabung U yang berisi zat cair dan diberi pengisap (berat dan gesekan diabaikan). Dimana $F_1 = 90$, luas penampang $A_1 = 30$ dan $A_2 = 900 \text{ cm}^2$



Agar pengisap tetap seimbang, maka beban F_2 yang harus diberikan adalah...N

- a. $1/18 \text{ N}$
 b. $2/3 \text{ N}$
 c. 600 N
 d. 800 N
 e. 1350 N
8. Suatu ketika sebuah silet mengapung saat diletakkan di atas permukaan air dalam gelas, kemudian air tersebut ditambahkan larutan sabun, sesaat kemudian silet tenggelam. Hal ini disebabkan oleh....
 a. Massa jenis air bertambah
 b. Massa jenis air berkurang

- c. Massa jenis silet bertambah
- d. Tegangan permukaan air bertambah
- e. Tegangan permukaan air berkurang
9. Tekanan yang diberikan pada zat akan diteruskan ke segala arah oleh zat cair itu sama besar. Pernyataan tersebut dinamakan...
- Hukum Newton
 - Hukum Boyle
 - Hukum Pascal
 - Hukum Archimedes
 - Hukum Bernouli
10. Ketika kita mengangkat teman kita di dalam kolam renang akan terasa lebih ringan dibandingkan ketika mengangkat di luar air. Hal ini disebabkan oleh....
- Ketika di dalam kolam berat badan seseorang menjadi lebih kecil
 - Ketika di dalam kolam renang tekanan yang diberikan kecil
 - Di dalam kolam renang terdapat bantuan dari gaya apung air sehingga mempermudah mengangkat beban
 - Di dalam kolam renang terdapat Hukum Pascal
 - Di dalam kolam renang tekanan hidrostatis yang membantu mengangkat beban
11. Di bawah ini merupakan alat teknologi yang menerapkan Hukum Archimedes, *kecuali*....
- Kapal selam
 - Kapal laut
 - Mesin hidrolis
 - Hidrometer
 - Balon udara
12. Sebuah batu volume $0,5 \text{ m}^3$ tercelup seluruhnya ke dalam zat cair yang massa jenisnya $1,5 \text{ gr/cm}^3$. Jika percepatan gravitasi $= 10 \text{ m/s}^2$ maka batu akan mendapatkan gaya ke atas sebesar....N
- 1.500 N

- b. 3.000 N
- c. 4.500 N
- d. 7.500 N
- e. 9.000 N

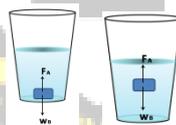
13. Sebuah batu yang tercelup ke dalam air laut yang massa jenis air laut tersebut 1025 kg/m^3 dan berat air laut yang dipindahkan oleh batu 2 N. Maka volume batu yang tercelup ke dalam air laut sebesar.... cm^3

- a. 199 cm^3
- b. 210 cm^3
- c. 550 cm^3
- d. 122 cm^3
- e. 349 cm^3

14. Apabila suatu benda melayang di dalam air, berarti....

- a. Benda tersebut berat
- b. Benda tersebut ringan
- c. Massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis air
- d. Massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis air
- e. Massa jenis benda sama dengan massa jenis air

15. Perhatikan gambar di bawah ini



A B

Di bawah ini yang merupakan pernyataan yang benar adalah....

- a. Massa jenis air di A lebih berat dibanding massa jenis bendanya.
- b. Massa jenis air di B lebih berat dibanding massa jenis bendanya
- c. Massa jenis air di A lebih kecil dibanding massa jenis bendanya
- d. Massa jenis air di B lebih kecil dibanding massa jenis bendanya
- e. Massa jenis benda di A dan B sama-sama besar

16. Apabila suatu benda mengapung di atas permukaan air, itu berarti....

- a. Benda tersebut berat

- b. Benda tersebut ringan
 - c. Massa jenis air lebih besar daripada massa jenis benda
 - d. Massa jenis air lebih kecil daripada massa jenis benda
 - e. Massa jenis air dan massa jenis benda sama besar.
17. Sebuah peristiwa tegangan permukaan diketahui gaya tegang 4 N. Jika panjang permukaannya 20 cm, maka besar tegangan permukaannya adalah...N/m
- a. 10 N/m
 - b. 40 N/m
 - c. 20 N/m
 - d. 60 N/m
 - e. 70 N/m
18. Semua titik yang terletak pada suatu bidang horizontal di dalam zat cair sejenis memiliki tekanan hidrostatik yang sama adalah merupakan rumusan....
- a. Hukum Utama Hidrostatik
 - b. Hukum Stokes
 - c. Hukum Archimedes
 - d. Hukum Pascal
 - e. Kapilaritas
19. Bak mandi berukuran panjang 3 m, lebar 3 m dan tinggi 1 m. Bak tersebut diisi air sampai penuh. Jika diketahui tekanan udara luar 0,4 atm, maka tekanan total di dasar bak mandi adalah....
- a. 70.000 Pa
 - b. 60.000 Pa
 - c. 50.000 Pa
 - d. 40.000 Pa
 - e. 30.000 Pa
20. Prinsip yang digunakan oleh kapal selam dan kapal laut adalah....
- a. Hukum Newton
 - b. Hukum Bernouli

- c. Azas Black
- d. Hukum Archimedes
- e. Kapilaritas



Lampiran 9

KUNCI JAWABAN

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



LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran: Fisika

Materi petunjuk

1. Saya mohon, kiranya bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi RPP yang saya susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon bapak/ibu memberikan tanda ceklist 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 saya 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 ke dalam indikator			✓	
	3. Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian KD			✓	
	4. Kejelasan rumusan indikator			✓	
2.	5. Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang disediakan			✓	
	Isi Rpp				
2.	1. Menggambarkan kesesuain model 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			✓	

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran: Fisika

Materi petunjuk

1. Saya mohon, kiranya bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi RPP yang saya susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon bapak/ibu memberikan tanda ceklist 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 saya sediakan.

Skala penilaian

- 1 = tidak valid 3 = valid
2 = kurang valid 4 = sangat valid

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

	3. Bahasa mudah dipahami			✓
	Waktu			
4.	1. Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan/fase pembelajaran			✓
	2. Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan/fase pembelajaran			✓
	Metode Penyajian			
5.	1. Dukungan strategi dalam pencapaian indikator			✓
	2. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap pencapaian indikator			✓
	3. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap proses penanaman konsep			✓
	Manfaat Lembar RPP			
6.	1. Dapat digunakan sebagai pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran			✓
	2. Dapat digunakan untuk menilai keberhasilan belajar			✓
	Instrumen Penilaian			
7.	1. Memenuhi penilaian sikap			✓
	2. Memenuhi penilaian pengetahuan			✓
	3. Memenuhi penilaian keterampilan			✓

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, 29 Oktober 2018

Validator

Jufprisal, S. Pd. I. M. Pd

Nip: 198307042014111001

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA/DISKUSI PESERTA DIDIK**

Mata pelajaran: Fisika

Materi petunjuk

1. Saya mohon, kiranya bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi LKPD dan LDPD yang saya susun
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, dimohon bapak/ibu memberrikan tanda ceklist 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 saya sediakan.

Skala penilaian:

- | | |
|------------------|------------------|
| 1 = tidak valid | 3 = valid |
| 2 = kurang valid | 4 = sangat valid |

No.	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	Format LKPD & LDPD				
	1. Kejelasan pembagian materi 2. Kemenarikan			✓	
2.	Isi LKPD & LDPD				
	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 di pahami			✓	
	3. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku			✓	

Penilaian secara umum (berilah tanda X)

Format lembar kerja siswa ini: R A N I R Y

a. Sangat baik

Baik

c. Kurang baik

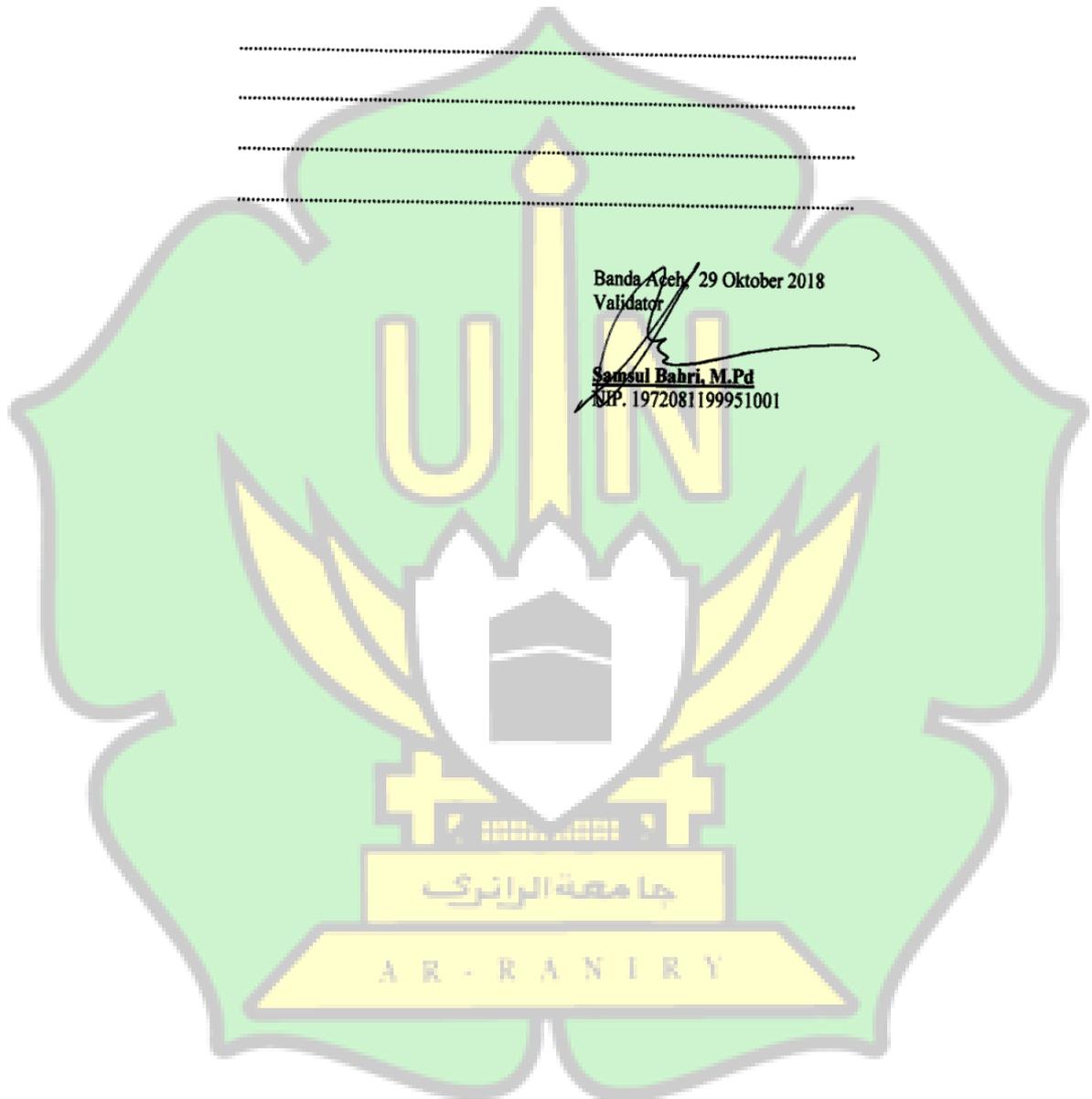
d. Tidak baik

Catatan:

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

Banda Aceh, 29 Oktober 2018
Validator


Samsul Bahri, M.Pd
NIP. 1972081199951001



**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA/DISKUSI PESERTA DIDIK**

Mata pelajaran: Fisika

Materi petunjuk

1. Saya mohon, kiranya bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi LKPD dan LDPD yang saya susun
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, dimohon bapak/ibu memberrikan tanda ceklist 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 saya sediakan.

Skala penilaian:

- 1 = tidak valid 3 = valid
2 = kurang valid 4 = sangat valid

No.	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	Format LKPD & LDPD				
	1. Kejelasan pembagian materi 2. Kemenarikan			✓	
2.	Isi LKPD & LDPD				
	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 di pahami			✓	
	3. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku			✓	

Penilaian secara umum (berilah tanda X)

Format lembar kerja siswa ini:

a. Sangat baik

Baik

c. Kurang baik

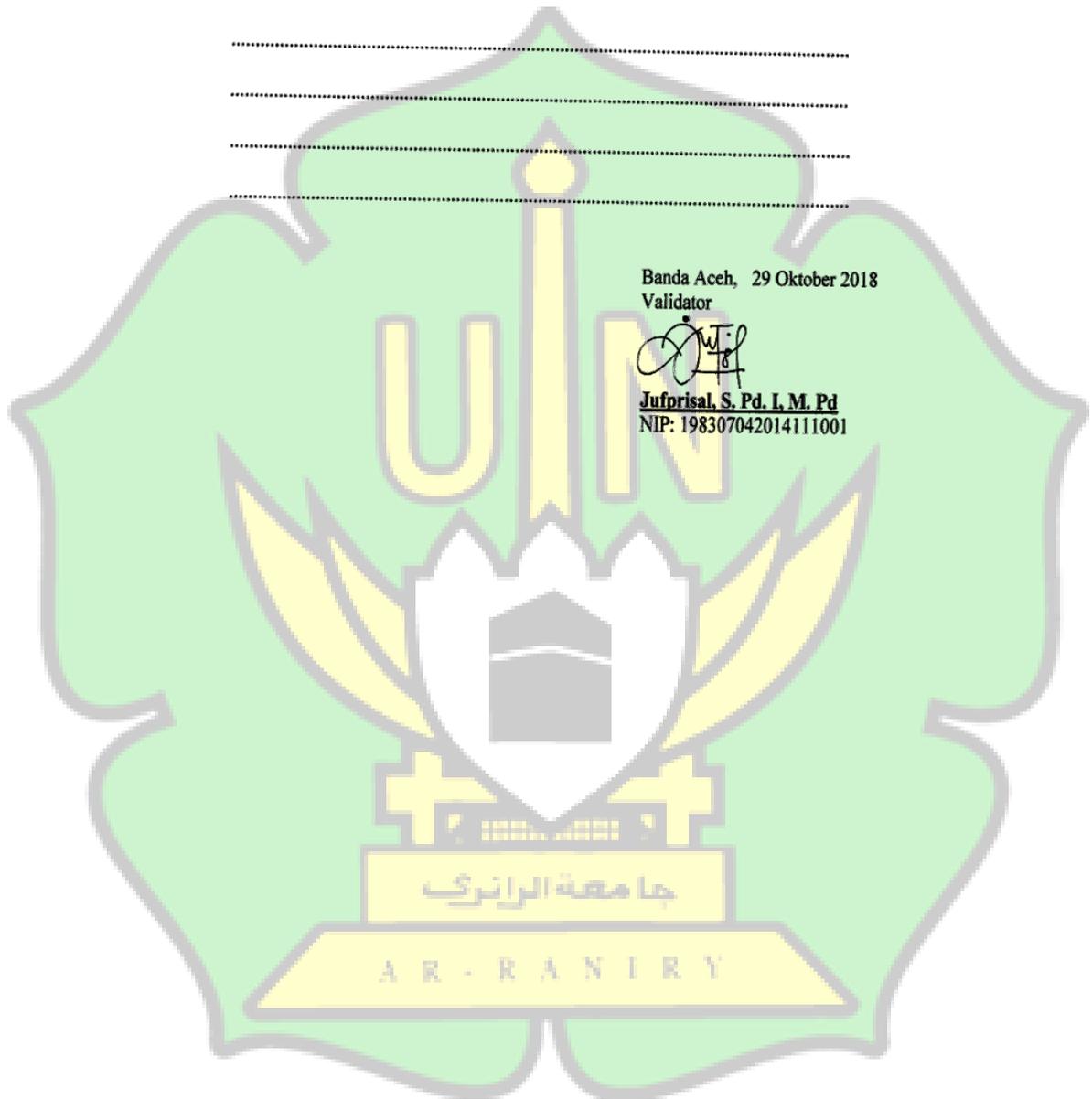
d. Tidak baik

Catatan:

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

Banda Aceh, 29 Oktober 2018
Validator

Jufrihsal, S. Pd. I. M. Pd
NIP: 198307042014111001



VALIDASI INSTRUMEN SOAL TES

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING UNTUK
MENINGKAT HASIL BELAJAR SISWA KELAS XI DI MAN SUBULUSSALAM**

Petunjuk:

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif yang sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2: Jika 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 kebalikannya.

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		
21	X		
22	X		
23	X		

24	×		
25	×		
26	×		

Banda Aceh, 29 Oktober 2018
Validator


Saiful Bahri, M.Pd
NIP. 1972081199951001



VALIDASI INSTRUMEN SOAL TES

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING UNTUK
MENINGKAT HASIL BELAJAR SISWA KELAS XI DI MAN SUBULUSSALAM**

Petunjuk:

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif yang sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2: Jika 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 kebalikannya.

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		
21	X		
22	X		
23	X		

24	X		
25	X		
26	X		

Banda Aceh, 29 Oktober 2018
Validator

Jufprisal, S. Pd. I. M. Pd
Nip: 198307042014111001



Lampiran 14

TABEL IV
NILAI-NILAI CHI KUADRAT

dk	Taraf signifikansi					
	50%	30%	20%	10%	5%	1%
1	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	6,635
2	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	9,210
3	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	11,341
4	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	13,277
5	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	15,086
6	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	16,812
7	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	18,475
8	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	20,090
9	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	21,666
10	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	23,209
11	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	24,725
12	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	26,217
13	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	27,688
14	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	29,141
15	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	30,578
16	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	32,000
17	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	33,409
18	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	34,805
19	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	36,191
20	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	37,566
21	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	38,932
22	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	40,289
23	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	41,638
24	23,337	27,096	29,553	33,196	35,415	42,980
25	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	44,314
26	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	45,642
27	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	46,963
28	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	48,278
29	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	49,588
30	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	50,892

Lampiran 15

Daftar Tabel Distribusi Nilai F

V ₂ = 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	∞				
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				
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.36	19.37	19.38	19.39	19.4	19.4	19.42	19.43	19.44	19.45	19.46	19.47	19.47	19.48	19.49	19.49	19.50	19.50				
3	10.13	9.55	9.29	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				
4	7.71	6.94	6.59	6.36	6.25	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				
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	4.52	4.50	4.46	4.44	4.42	4.40	4.38	4.37	4.36				
6	5.99	5.14	4.75	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	3.66	3.67				
7	5.69	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				
8	5.52	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	2.95	2.94	2.93				
9	5.12	4.25	3.86	3.63	3.49	3.37	3.29	3.23	3.18	3.13	3.10	3.07	3.02	2.98	2.93	2.90	2.85	2.82	2.80	2.77	2.75	2.73	2.72	2.71				
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	2.55	2.54	2.54				
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				

V ₂ = 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	∞				
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	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				
14	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				
15	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				
16	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				
17	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				
18	4.41	3.55	3.16	2.92	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				
19	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				
20	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				
21	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				
22	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				
23	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				
24	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	2.08	2.02	1.98	1.94	1.89	1.86	1.82	1.80	1.76	1.74	1.73				

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

Penyebut	V = 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	∞				
48	4,04	3,19	2,80	2,59	2,41	2,30	2,21	2,14	2,08	2,03	1,99	1,96	1,90	1,86	1,79	1,74	1,70	1,64	1,61	1,56	1,53	1,50	1,47	1,45				
	7,19	5,08	4,22	3,74	3,52	3,40	3,32	3,26	3,20	3,16	3,12	3,08	3,04	3,00	2,96	2,92	2,88	2,84	2,80	2,76	2,72	2,68	2,64	2,61				
50	4,03	3,18	2,79	2,58	2,40	2,29	2,20	2,13	2,07	2,02	1,98	1,95	1,90	1,85	1,78	1,74	1,69	1,63	1,60	1,55	1,52	1,48	1,46	1,44				
	7,17	5,06	4,20	3,72	3,51	3,39	3,31	3,25	3,19	3,15	3,11	3,07	3,03	2,99	2,95	2,91	2,87	2,83	2,79	2,75	2,71	2,67	2,64	2,61				
55	4,02	3,17	2,78	2,57	2,39	2,27	2,18	2,11	2,05	2,00	1,97	1,93	1,88	1,83	1,76	1,72	1,67	1,61	1,58	1,52	1,50	1,45	1,43	1,41				
	7,12	5,01	4,16	3,68	3,47	3,35	3,27	3,21	3,16	3,12	3,08	3,04	3,00	2,96	2,92	2,88	2,84	2,80	2,76	2,72	2,68	2,64	2,61	2,58				
60	4,00	3,15	2,76	2,55	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99	1,95	1,92	1,86	1,81	1,75	1,70	1,65	1,59	1,56	1,50	1,48	1,44	1,41	1,39				
	7,08	4,98	4,13	3,65	3,44	3,32	3,24	3,18	3,13	3,09	3,05	3,01	2,97	2,93	2,89	2,85	2,81	2,77	2,73	2,69	2,65	2,61	2,58	2,55				
65	3,99	3,14	2,75	2,54	2,36	2,24	2,15	2,08	2,02	1,98	1,94	1,90	1,85	1,80	1,73	1,68	1,63	1,57	1,54	1,49	1,46	1,42	1,39	1,37				
	7,04	4,95	4,10	3,62	3,41	3,29	3,21	3,15	3,10	3,06	3,02	2,98	2,94	2,90	2,86	2,82	2,78	2,74	2,70	2,66	2,62	2,58	2,55	2,52				
70	3,98	3,13	2,74	2,53	2,35	2,23	2,14	2,07	2,01	1,97	1,93	1,89	1,84	1,79	1,72	1,67	1,62	1,56	1,53	1,47	1,45	1,40	1,37	1,35				
	7,01	4,92	4,06	3,58	3,37	3,25	3,17	3,11	3,06	3,02	2,98	2,94	2,90	2,86	2,82	2,78	2,74	2,70	2,66	2,62	2,58	2,54	2,51	2,48				
80	3,96	3,11	2,72	2,51	2,33	2,21	2,12	2,05	1,99	1,95	1,91	1,87	1,82	1,77	1,70	1,65	1,60	1,54	1,51	1,45	1,42	1,38	1,35	1,32				
	6,96	4,88	4,04	3,56	3,35	3,23	3,15	3,09	3,04	3,00	2,96	2,92	2,88	2,84	2,80	2,76	2,72	2,68	2,64	2,60	2,56	2,52	2,49	2,46				
100	3,94	3,09	2,70	2,49	2,31	2,19	2,10	2,03	1,97	1,93	1,89	1,85	1,79	1,75	1,68	1,63	1,57	1,51	1,48	1,42	1,39	1,34	1,30	1,28				
	6,90	4,82	3,98	3,51	3,30	3,18	3,10	3,04	2,99	2,95	2,91	2,87	2,83	2,79	2,75	2,71	2,67	2,63	2,59	2,55	2,51	2,47	2,44	2,41				
125	3,92	3,07	2,68	2,47	2,29	2,17	2,08	2,01	1,95	1,90	1,86	1,83	1,77	1,72	1,65	1,60	1,55	1,49	1,45	1,39	1,36	1,31	1,27	1,25				
	6,84	4,78	3,94	3,47	3,26	3,14	3,06	3,00	2,95	2,91	2,87	2,83	2,79	2,75	2,71	2,67	2,63	2,59	2,55	2,51	2,47	2,43	2,40	2,37				
150	3,91	3,06	2,67	2,46	2,27	2,15	2,07	2,00	1,94	1,89	1,85	1,82	1,76	1,71	1,64	1,59	1,54	1,47	1,44	1,37	1,34	1,29	1,25	1,22				
	6,81	4,75	3,91	3,44	3,23	3,11	3,03	2,97	2,92	2,88	2,84	2,80	2,76	2,72	2,68	2,64	2,60	2,56	2,52	2,48	2,44	2,40	2,37	2,34				
200	3,89	3,04	2,65	2,44	2,25	2,14	2,06	1,99	1,93	1,88	1,84	1,81	1,74	1,69	1,62	1,57	1,52	1,45	1,42	1,35	1,32	1,27	1,23	1,19				
	6,76	4,71	3,88	3,41	3,20	3,12	3,06	3,00	2,95	2,91	2,87	2,83	2,79	2,75	2,71	2,67	2,63	2,59	2,55	2,51	2,47	2,43	2,40	2,37				
400	3,86	3,02	2,63	2,42	2,23	2,12	2,04	1,97	1,91	1,86	1,82	1,79	1,72	1,67	1,60	1,55	1,49	1,44	1,38	1,32	1,28	1,22	1,16	1,13				
	6,70	4,66	3,83	3,36	3,15	3,07	3,01	2,95	2,90	2,86	2,82	2,78	2,74															

Lampiran 16

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 17

FOTO KEGIATAN PENELITIAN

1. KELAS KONTROL





Gambar 1.1 Peserta Didik mendengarkan Peneliti menjelaskan materi Fluida Statis

2. KELAS EKSPERIMEN



Gambar 2.1 Peserta Didik mendengarkan Peneliti menjelaskan materi Fluida Statis



Gambar 2.2 Peneliti membagi kelompok untuk melakukan pratikum kepada Peserta Didik





Gambar 2.3 Peserta Didik mendengarkan Peneliti memberikan arahan untuk melakukan Pratikum





Gambar 2.4 Peserta Didik melakukan dan mengerjakan LKPD





Gambar 2.5 Peneliti membagikan soal *post-test* kepada Peserta Didik



Lampiran 18**RIWAYAT PENULIS****A. Identitas Diri**

Nama : Dzikrul Rizki
 Tempat/Tgl. Lahir : Air Sialang/13 Januari 1997
 Jenis Kelamin : Laki-laki
 Agama : Islam
 Kebangsaan/Suku : Indonesia/Aceh
 Status : Belum Kawin
 Alamat Sekarang : Jln. Laksamana Malahayi, Kec. Baitussalam, Desa
 Kajhu, Kab. Aceh Besar
 Pekerjaan/NIM : Mahasiswa/140204003

B. Identitas Orang Tua

Nama Ayah : Drs. Mirsal
 Nama Ibu : Dra. Armiati
 Pekerjaan Ayah : Guru (PNS)
 Pekerjaan Ibu : Guru (PNS)
 Alamat Rumah : Jln. T. Nyak Adam Kamil, Kab. Subulussalm

C. Riwayat Pendidikan

SD/MIN : SDN 6 Subulussalam
 SMP/MTsN : SMPN 1 Subulussalam
 SMA/MAN : SMAN Unggul Subulussalam
 PERGURUAN TINGGI : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Banda Aceh, 17 Juli 2019
 Penulis,

Dzikrul Rizki