

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *OPEN ENDED* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN HOTS PESERTA DIDIK PADA
MATERI FLUIDA STATIS**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

DINDA BURHANI

NIM. 180204041

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



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY**

BANDA ACEH

2023 M/1444 H

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *OPEN ENDED* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN HOTS PESERTA DIDIK PADA MATERI
FLUIDA STATIS**

SKRIPSI

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

OLEH:

DINDA BURHANI
NIM. 180204041

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Fisika

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dra. Ida Meutiawati, M.Pd

NIP. 196805181994022001

Nurhayati, S.Si., M.Si.

NIP. 198905142014032002

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *OPEN ENDED* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN HOTS PESERTA DIDIK PADA
MATERI FLUIDA STATIS**

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

Kamis, 22 Desember 2022 M
28 Jumadil Awal 1444 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Sekretaris,

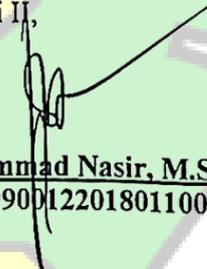

Dra. Ida Meutiawati, M.Pd
NIP. 196805181994022001


Nurhavati, S.Si., M.Si
NIP. 198905142014032002

Penguji I,

Penguji II,


Zahriah, M.Pd.
NIP. 19904132019032012


Muhammad Nasir, M.Si
NIP. 19900122018011001

Mengetahui,

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




Prof. Saiful Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D
NIP. 197301021997031003

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dinda Burhani
NIM : 180204041
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Tugas Akhir : Penerapan Model Pembelajaran *Open Ended* untuk Meningkatkan Kemampuan HOTS Peserta Didik pada Materi Fluida Statis

Dengan ini menyatakan bahwa penulisan ini, saya:

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

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat mempertanggungjawabkan 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 Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 16 Februari 2023

Yang Menyatakan,



Dinda Burhani

ABSTRAK

Nama : Dinda Burhani
NIM : 180204041
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Fisika
Judul : Penerapan Model Pembelajaran *Open Ended* untuk Meningkatkan Kemampuan HOTS Peserta Didik pada Materi Fluida Statis
Tanggal Sidang : 22 Desember 2022
Tebal Skripsi : 176 halaman
Pembimbing I : Dra. Ida Meutiawati, M.Pd
Pembimbing II : Nurhayati, S.Si., M.Si
Kata Kunci : Model Pembelajaran, *Open Ended*, *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)

Rendahnya kemampuan HOTS peserta didik disebabkan oleh metode pembelajaran yang hanya menggunakan sistem ceramah sehingga pembelajaran berlangsung satu arah dan membuat peserta didik tidak aktif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah penerapan model pembelajaran *open ended* lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan HOTS peserta didik. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi eksperimental* dengan *nonequivalent control group desain*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI MAS Darul Ihsan. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik *purposive sampling* dengan sampel kelas XI F berjumlah 18 peserta didik sebagai kelas eksperimen dan kelas XI H berjumlah 18 peserta didik sebagai kelas kontrol. Instrumen yang digunakan adalah instrumen tes berupa soal pilihan ganda untuk mengukur kemampuan HOTS peserta didik. Hasil penelitian menyatakan bahwa hasil uji hipotesis dengan uji *t one-tailed* (pihak kanan) nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $15.373 > 1.691$ sehingga dapat dinyatakan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Peningkatan kemampuan HOTS peserta didik pada kelas eksperimen ditinjau dari hasil nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* dengan besar persentase 151,2 % sedangkan peningkatan kemampuan HOTS peserta didik pada kelas kontrol ditinjau dari hasil nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* dengan besar persentase 42,5 %, sehingga penerapan model pembelajaran *open ended* lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan HOTS peserta didik.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kepada Allah Subhanahu Wata'ala atas limpahan berkah dan rahmat yang diberikan-Nya hingga saat ini penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Penerapan Model Pembelajaran *Open Ended* untuk Meningkatkan Kemampuan HOTS Peserta Didik pada Materi Fluida Statis”**. Shalawat beriringan salam kepada junjungan baginda Nabi Besar Muhammad SAW yang kita nantikan syafaatnya di yaumul akhir. Shalawat beriringan salam juga kepada keluarga dan para sahabatnya serta seluruh umatnya yang selalu istiqamah hingga akhir zaman.

Tujuan dari penyusunan skripsi ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk menyelesaikan studi strata satu (S1) Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga mendapatkan banyak pengetahuan dan wawasan baru yang sangat berarti bagi penulis. Atas dukungan dan bantuan semua pihak dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

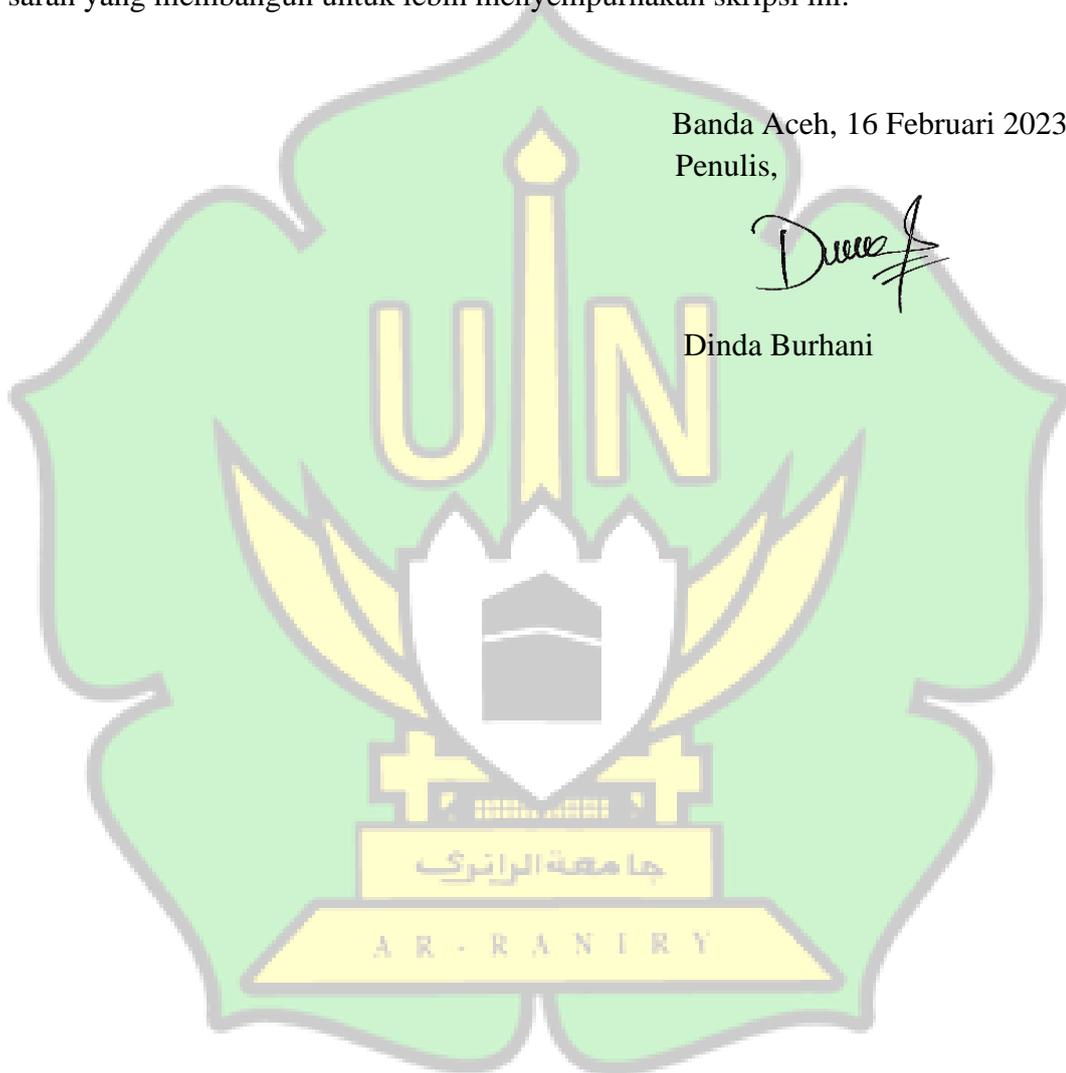
2. Ibu Fitriyawany, S.Pd., M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika, Bapak Muhammad Nasir, M.Si selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Ibu Dra. Ida Meutiawati, M.Pd selaku dosen pembimbing I dan dosen Penasehat Akademik (PA) dan Ibu Nurhayati, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing II.
4. Seluruh Bapak/ibu dosen dan staf Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
5. Kepala sekolah MAS Darul Ihsan
6. Seluruh guru yang telah membantu di MAS Darul Ihsan.
7. Bapak tercinta Drs. H.Burhanuddin, ibu tercinta Rosnidar S.Pd dan seluruh keluarga besar yang telah mendoakan, memotivasi dan memberikan semangat dan kasih sayang serta pengorbanan tenaga dan materi sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik.
8. Seluruh teman perjuangan dari program studi pendidikan fisika yang telah membersamai setiap proses penelitian dan banyak memberi dukungan serta masukan sehingga penulis dapat bertahan sampai proses penulisan skripsi ini selesai.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi.

Semoga amal baik mereka mendapatkan balasan dari Allah Subhanahu Wa'taala dengan balasan yang berlipat ganda. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk lebih menyempurnakan skripsi ini.

Banda Aceh, 16 Februari 2023
Penulis,



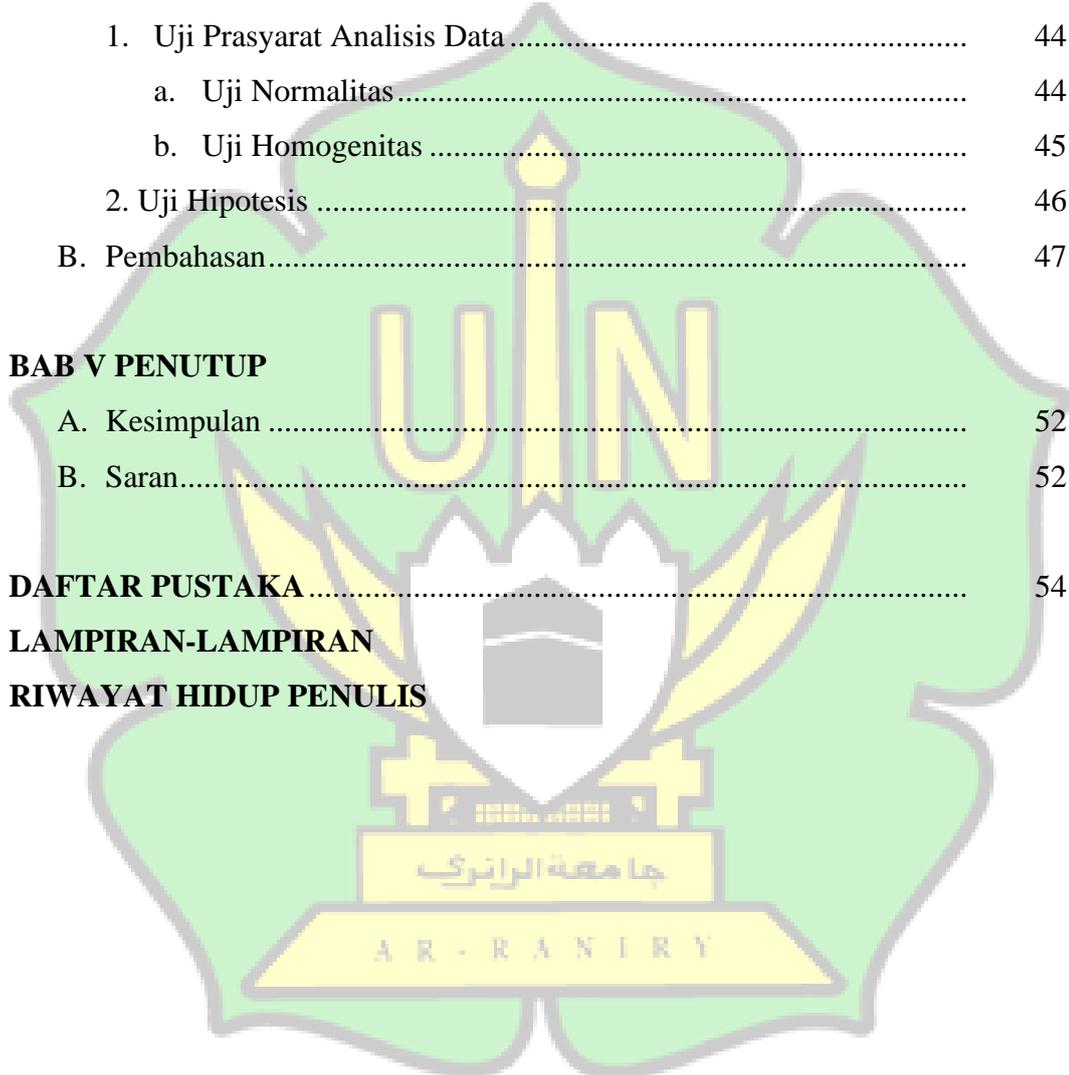
Dinda Burhani



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Hipotesis Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian	6
F. Definisi Operasional.....	6
BAB II LANDASAN TEORI <small>جامعة الرانري</small>	
A. Model Pembelajaran.....	8
B. Model <i>Open Ended</i> <small>AR-RANIRY</small>	9
C. <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS).....	15
D. Fluida Statis.....	27
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian	32
B. Populasi dan Sampel	33
C. Instrumen Penelitian.....	34

D. Teknik Pengumpulan Data.....	35
E. Teknik Analisis Data.....	36
F. Diagram Alir Penelitian	40
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	41
1. Uji Prasyarat Analisis Data.....	44
a. Uji Normalitas.....	44
b. Uji Homogenitas	45
2. Uji Hipotesis	46
B. Pembahasan.....	47
 BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	52
B. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP PENULIS	



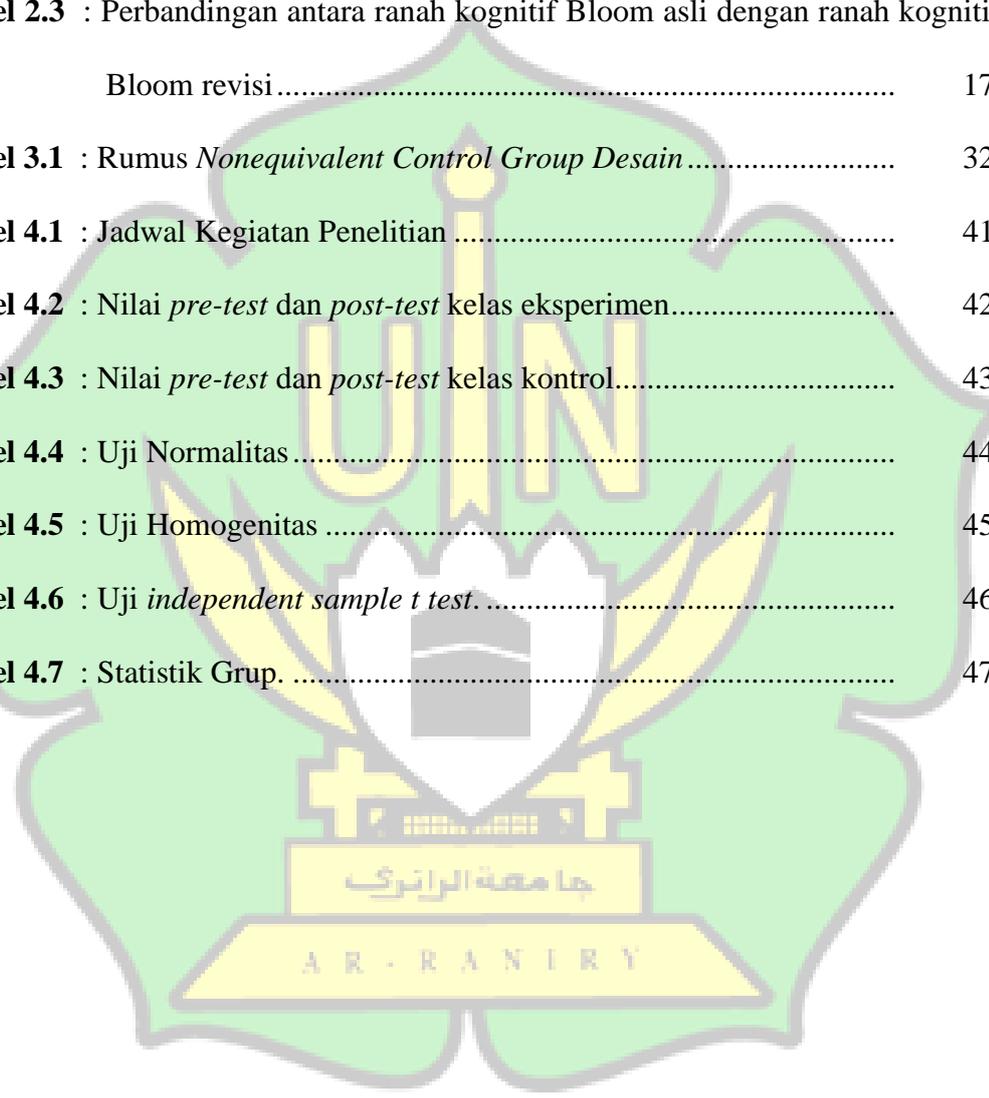
DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 : <i>Flowchart</i> Penelitian	40
Gambar 4.1 : Diagram Persentase Hasil <i>Pre-test</i> Ranah Kognitif	49
Gambar 4.2 : Diagram Persentase Hasil <i>Post-test</i> Ranah Kognitif	50
Gambar 4.3 : Diagram Nilai Rata-Rata <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	51



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Level Kognitif Bloom Original.....	16
Tabel 2.2 : Level Kognitif Bloom Revisi	16
Tabel 2.3 : Perbandingan antara ranah kognitif Bloom asli dengan ranah kognitif Bloom revisi.....	17
Tabel 3.1 : Rumus <i>Nonequivalent Control Group Desain</i>	32
Tabel 4.1 : Jadwal Kegiatan Penelitian	41
Tabel 4.2 : Nilai <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> kelas eksperimen.....	42
Tabel 4.3 : Nilai <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> kelas kontrol.....	43
Tabel 4.4 : Uji Normalitas	44
Tabel 4.5 : Uji Homogenitas	45
Tabel 4.6 : Uji <i>independent sample t test</i>	46
Tabel 4.7 : Statistik Grup.	47



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Surat Keputusan Dekan tentang Pembimbing Skripsi.....	58
Lampiran 2	: Surat Penelitian	59
Lampiran 3	: Surat Balasan Penelitian dari MAS Darul Ihsan.....	60
Lampiran 4	: Lembar Validasi RPP.....	61
Lampiran 5	: Lembar Validasi LKPD	70
Lampiran 6	: Lembar Validasi Instrumen Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> ...	76
Lampiran 7	: RPP Kelas Eksperimen.....	78
Lampiran 8	: RPP Kelas Kontrol.....	107
Lampiran 9	: Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	131
Lampiran 10	: Instrumen Kisi-Kisi Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	145
Lampiran 11	: Instrumen Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	150
Lampiran 12	: Kunci Jawaban Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	159
Lampiran 13	: Dokumentasi Penelitian.....	172
Lampiran 14	: Distribusi Nilai t_{tabel}	174

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu cara untuk pengembangan manusia. Melalui pendidikan, nilai-nilai kemanusiaan dapat diwariskan sehingga berpengaruh pada watak dan kepribadian. Nilai-nilai kemanusiaan dapat menuntun manusia untuk hidup berdampingan dengan manusia lain. Oleh karena itu pendidikan menjadi kebutuhan manusia.¹

Pendidikan merupakan usaha membantu peserta didik mengembangkan seluruh potensinya.² Perbaikan mutu pendidikan dilakukan dengan harapan pendidikan menjadi lebih baik dari sebelumnya dan dapat menghasilkan generasi penerus yang berkualitas. Tujuan pendidikan bisa tercapai apabila proses pembelajaran dikembangkan sesuai dengan kondisi dan zaman sekarang. Berkaitan dengan hal tersebut, salah satu upaya untuk membentuk pendidikan yang berkualitas adalah melalui perbaikan kualitas pembelajaran seperti penggunaan model pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan materi pembelajaran tersebut.³

¹ Teguh Triwiyanto, *Pengantar Pendidikan*, ed. Yayat Sri Hayati, I. (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2014).

² Muhammad Ali Ramdhani, "Lingkungan Pendidikan Dalam Implementasi Pendidikan Karakter," *Jurnal Pendidikan Universitas Garut* 08, no. 01 (2013): 28–37.

³ Hesti Noviyana, "Pengaruh Model Open Ended Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp," *Jurnal Edumath* 4, no. 2 (2018): 1.

Berdasarkan hasil observasi awal yang telah dilakukan peneliti selama melaksanakan kegiatan praktek pengalaman lapangan (PPL) di MAS Darul Ihsan, peneliti menemukan bahwa model pembelajaran yang digunakan masih menggunakan sistem ceramah dan hanya memakai buku bacaan sebagai bahan ajar. Rangkaian aktivitas pembelajaran tersebut, membuat peserta didik tidak aktif dan pembelajaran berlangsung satu arah. Peserta didik yang cenderung menonjol adalah orang yang sama di setiap pertemuan sehingga kurangnya diskusi di antara peserta didik. Selain itu hasil observasi juga didapatkan bahwa kemampuan HOTS peserta didik masih tergolong rendah, hal tersebut dilatarbelakangi oleh peserta didik yang masih sulit dalam menyelesaikan soal-soal yang berbasis HOTS karena peserta didik belum dapat memisahkan bagian yang penting dari pertanyaan untuk digunakan sebagai kunci pemecahan masalah.

Bersumber pada permasalahan tersebut, maka perlu adanya model pembelajaran yang antraktif dan interaktif yang mampu mengembangkan kemampuan HOTS peserta didik. Model pembelajaran yang sesuai dengan hal tersebut adalah model pembelajaran *open ended* yaitu suatu model pembelajaran yang berpotensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika. Model pembelajaran *open ended* menyajikan suatu permasalahan yan memiliki lebih dari satu metode dan cara penyelesaian yang benar dari masalah yang disajikan.⁴

⁴ Dimas Risky Maulana, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Open-Ended Problem Di Sekolah Menengah Pertama Ahmad Dahlan Kota Jambi," *Laboratorium Penelitian Dan Pengembangan Farmaka Tropis*, 2016.

Model pembelajaran *open ended* mengarahkan peserta didik untuk dapat merumuskan masalah, membuat hipotesis, menganalisis, mengevaluasi proses pencarian masalah dan menciptakan kesimpulan. Peserta didik juga diarahkan untuk mempresentasikan solusi dari permasalahan yang telah didapatkan sehingga dapat memicu peserta didik untuk melakukan kegiatan tanya jawab. Dengan kegiatan-kegiatan tersebut, sehingga dapat meningkatkan HOTS peserta didik.⁵

Salah satu materi dalam pembelajaran fisika di XI SMA/MA adalah fluida statis. Materi fluida statis sangat sesuai dengan *open ended* karena pada *open ended* peserta didik akan diarahkan oleh guru kepada masalah-masalah yang terbuka dengan situasi yang nyata sehingga diharapkan peserta didik mampu mengkaji masalah-masalah yang telah guru berikan dengan metode dan cara penyelesaiannya yang lebih dari satu.

Sebagaimana penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Indri Herdiman menyatakan bahwa, hasil penelitian menunjukkan pencapaian dan peningkatan penalaran matematik antara siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *open ended* lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran ceramah.⁶ Pada penelitian lain yang telah dilakukan oleh Rahayu Lestari,dkk. menyatakan bahwa, kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan

⁵ Sunaryo Romli and Agustiawan, "Meningkatkan HOTS Siswa Melalui Penerapan LKS Berbasis Open Ended Problem Dalam Pembelajaran IPA," *Jurnal Riset Pendidikan Fisika* 5, no. 2 (2020): 113–118.

⁶ Indri Herdiman, "Penerapan Pendekatan Open Ended Untuk Meningkatkan Penalaran Matematik Siswa Smp," *Jurnal Edukasi dan Sains Matematika* 3, no. 2 (2017): 195.

pembelajaran *open ended* berbeda dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran tanpa pendekatan pembelajaran *open ended*. Terdapat juga perbedaan kemampuan berpikir kreatif matematis antara peserta didik yang memiliki kemandirian belajar tinggi, sedang dan rendah. Akan tetapi, tidak terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran *open ended* dan kemandirian belajar peserta didik terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik.⁷ Selanjutnya berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Risna Kurniati menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis matematika pada mata pelajaran matematika Kelas V di MIN 1 Palembang pada materi sifat-sifat bangun ruang pada kelas yang diterapkan strategi pembelajaran *open ended* tergolong tinggi dibandingkan tanpa diterapkan strategi *open ended*.⁸

Perbedaan penelitian ini dengan ketiga penelitian sebelumnya adalah peneliti sebelumnya menganalisis penerapan pendekatan *open ended* terhadap penalaran, berpikir kritis, dan berpikir kreatif peserta didik pada pembelajaran matematika, namun pada penelitian ini peneliti fokus pada pembelajaran fisika dengan materi fluida statis dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan HOTS peserta didik.

⁷ Rahayu Lestari, Depriwana Rahmi, and Risnawati, "Pengaruh Penerapan Pendekatan Open-Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Berdasarkan Kemandirian Belajar Siswa Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Pekanbaru," *Journal for Research in Mathematics Learning* 2, no. 3 (2019): 239–248.

⁸ Risna Kurniati, "Penerapan Strategi Pembelajaran Open Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika Kelas V Di Madrasah Ibtidaiyah Negeri 1 Palembang," *Jurnal Ilmiah PGMI* 2, no. 2 (2016): 1–18.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Penerapan Model Pembelajaran *Open Ended* untuk Meningkatkan Kemampuan HOTS Peserta Didik pada Materi Fluida Statis**”. Harapannya penelitian ini bisa memberikan manfaat untuk menjadi opsi model pembelajaran yang bisa dipakai guru untuk meningkatkan kemampuan HOTS peserta didik.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah penerapan model pembelajaran *open ended* lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan HOTS peserta didik ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah penerapan model pembelajaran *open ended* lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan HOTS peserta didik.

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap masalah yang masih bersifat praduga karena masih harus dibuktikan kebenarannya. Ada dua jenis hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu hipotesis alternative (H_a) yakni hipotesis yang menyatakan adanya hubungan antara Variabel X dan Y, dan hipotesis nol (H_0) yakni hipotesis yang menyatakan ketiadaan hubungan antar variabel. Penggunaan hipotesis dalam penelitian ini merupakan jawaban sementara terhadap hasil penelitian yang akan dilakukan.

Adapun yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini adalah:

H_0 : $\mu_1 \leq \mu_2$ Penerapan model pembelajaran *open ended* kurang efektif untuk meningkatkan kemampuan HOTS peserta didik.

H_a : $\mu_1 > \mu_2$ Penerapan model pembelajaran *open ended* lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan HOTS peserta didik.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang dapat diperoleh adalah sebagai berikut :

a. Bagi Peserta didik

Dapat meningkatkan kemampuan HOTS peserta didik

b. Bagi Guru

Dapat dijadikan masukan atau referensi baru di bidang studi fisika dalam menentukan model pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan kemampuan peserta didik tiap kelas.

c. Bagi Penulis

Dapat dijadikan bahan perbandingan, pertimbangan, dan pengembangan bagi peneliti di masa yang akan datang.

F. Definisi Operasional

Istilah-istilah dalam penelitian ini diantaranya :

1. Model Pembelajaran *Open Ended*

Open ended merupakan suatu model pembelajaran yang menggunakan soal-soal *open ended* di dalam kelas untuk meningkatkan kegiatan diskusi. Model pembelajaran *open ended* juga memberikan

kesempatan kepada peserta didik untuk menyelesaikan masalah dengan berbagai cara dan jawaban benar lebih dari satu, kemudian didiskusikan untuk saling membandingkan hasil atau solusi dari permasalahan yang telah diselesaikan.⁹

2. *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)

HOTS merupakan kemampuan berfikir tingkat tinggi. Ranah kognitif meliputi C1-ingatan (*remember*), C2-pemahaman (*understand*), C3-menerapkan (*apply*), C4-analisis (*analyze*), C5-evaluasi (*evaluate*) dan C6-kreasi (*create*). Level satu sampai tiga merupakan kemampuan berpikir tingkat rendah atau LOTS dan level empat sampai enam merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS. Maka ranah kognitif HOTS adalah kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.¹⁰

3. Fluida Statis

Fluida statis merupakan salah satu cabang ilmu sains yang membahas karakteristik fluida saat diam, biasanya membahas mengenai tekanan pada fluida ataupun yang diberikan oleh fluida (gas atau cair) pada objek yang tenggelam didalamnya.¹¹

⁹ Fahrurrozi dan Syukrul Hamdi, *Metode Pembelajaran Matematika* (NTB : Universitas Hamzanwadi Press, 2007) hal. 56

¹⁰ Putu Manik Sugiari Saraswati and Gusti Ngurah Sastra Agustika, “Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dalam Menyelesaikan Soal HOTS Mata Pelajaran Matematika,” *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar* 4, no. 2 (2020): 257–269.

¹¹ Yaz M. Ali, *Fisika*, ed. Adi B. Darmadi, I. (Jakarta: Yudhistira, 2007).

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran tutorial. Model pembelajaran mengacu pada pendekatan pembelajaran yang akan digunakan, termasuk di dalamnya tujuan-tujuan pengajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran dan pengelolaan kelas. Jadi model pembelajaran adalah prosedur atau pola sistematis yang digunakan sebagai pedoman untuk mencapai tujuan pembelajaran di dalamnya terdapat strategi, teknik, metode bahan, media dan alat. Manfaat model pembelajaran adalah sebagai pedoman perancangan dan pelaksanaan pembelajaran. Karena itu pemilihan model sangat dipengaruhi oleh sifat dari materi yang akan dibelajarkan, tujuan (kompetensi) yang akan dicapai dalam pembelajaran tersebut, serta tingkat kemampuan peserta.¹²

Model pembelajaran merupakan suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk membentuk kurikulum (rencana pembelajaran jangka panjang), merancang bahan-bahan pembelajaran, dan membimbing pembelajaran di kelas atau yang lain. Model pembelajaran dapat dijadikan pola pilihan, artinya para guru memilih model pembelajaran yang sesuai dan

¹² Shilphy A. Octavia, *Model-Model Pembelajaran* (Yogyakarta: Deepublish, 2020).

efisien untuk mencapai tujuan pendidikannya.¹³ Ciri-ciri model pembelajaran adalah sebagai berikut :¹⁴

- 1) Berdasarkan teori pendidikan dan teori dan teori belajar dari para ahli tertentu.
- 2) Mempunyai misi dan tujuan tertentu.
- 3) Dapat dijadikan pedoman untuk perbaikan kegiatan belajar mengajar di kelas.
- 4) Memiliki sintak pembelajaran.
- 5) Membuat persiapan mengajar.

B. Model *Open Ended*

Model pembelajaran *open ended* merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menyajikan tentang suatu permasalahan yang mempunyai strategi-strategi dan metode penyelesaiannya secara terbuka sehingga dengan adanya pendekatan *open ended* dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam berpikir kritis dan kreatif.¹⁵ Pendekatan *open ended* tidak menekankan pada jawaban yang benar akan tetapi pendekatan *open ended* ini lebih menekankan pada bagaimana cara untuk memperoleh jawaban atau cara penyelesaian masalah tersebut. Model pembelajaran *open ended* memberikan kesempatan untuk menggunakan banyak cara penyelesaian yang sesuai

¹³ Putri Khoerunnisa and Syifa Aqwal Masyhuril, "Analisis Model-Model Pembelajaran," *Jurnal Pendidikan Dasar* 4, no. 1 (2020): 1–27.

¹⁴ Isrok'atun and Amelia Rosmala, *Model-Model Pembelajaran Matematika*, ed. Bunga Sari Fatmawati (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2018).

¹⁵ Rizky Dwi Alfiani, Alex Harijanto, and Sri Wahyuni, "Kelayakan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Open-Ended Questions Pada Pokok Bahasan Getaran Harmonik Sederhana Di SMA," *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2017* 2, no. September (2017): 1–5.

dengan kemampuan peserta didik, sehingga model pembelajaran *open ended* dapat membantu pengembangan pola pikir dari peserta didik.¹⁶

Model pembelajaran *open ended* adalah pembelajaran yang menyajikan permasalahan dengan berbagai cara penyelesaiannya.¹⁷ Pendekatan *open ended* merupakan pendekatan dimana peserta didik secara aktif melakukan kegiatan sesuai prosedur dan tata kerja yang terdapat dalam media pembelajaran, dan guru hanya sebagai moderator dan pembimbing pembelajaran tersebut.¹⁸ Jadi dapat disimpulkan bahwa dalam pendekatan *open ended* ini tidak melihat hasil akhir tetapi lebih meninjau cara penyelesaian untuk mendapatkan hasil akhir.

Langkah-langkah pembelajaran berbasis *open ended* sebagai berikut :¹⁹

1) Orientasi

Guru memberikan orientasi mengenai tujuan pembelajaran dan strategi yang akan di gunakan dalam kegiatan pembelajaran dan guru membagikan kelompok peserta didik untuk kegiatan pembelajaran yang dilakukan secara berkelompok. Jadi guru akan memberikan LKPD berbasis *open ended* untuk menunjang keberhasilan kegiatan pembelajaran.

¹⁶ Caicy Magelo, Evi Hulukati, and Ismail Djakaria, "Pengaruh Model Pembelajaran Open Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Ditinjau Dari Motivasi Belajar," *Jambura Journal of Mathematics* 2, no. 1 (2019): 15–21.

¹⁷ Nur Fitriyana and Lucy Asri Purwasi, "Efektivitas LKS Berbasis Pendekatan Open Ended Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP," *Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Univ. Muhammadiyah Metro* 7, no. 3 (2018): 425–433.

¹⁸ Herdiman, "Penerapan Pendekatan Open Ended Untuk Meningkatkan Penalaran Matematik Siswa Smp."

¹⁹ Risky Maulana, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Open-Ended Problem Di Sekolah Menengah Pertama Ahmad Dahlan Kota Jambi."

2) Penyajian Masalah

Pada penyajian masalah ini, guru menyajikan suatu permasalahan pada LKPD yang telah di berikan kepada peserta didik. Kemudian guru membimbing peserta didik dalam membaca dan memahami masalah yang telah di sajikan di LKPD.

3) Membimbing penyelidikan

Guru membimbing peserta didik dalam melakukan penyelidikan guna untuk mengumpulkan informasi untuk menyelesaikan masalah-masalah yang telah di sajikan di LKPD. Kemudian guru meminta peserta didik untuk berdiskusi dengan kelompok masing-masing serta mengolah data-data yang telah dikumpulkan tersebut.

4) Mengembangkan dan mempersentasikan hasil karya

Peserta didik mengembangkan data-data yang telah di dapatkan mengenai strategi-strategi yang di gunakan dalam pemecahan masalah. Kemudian peserta didik mempresentasikan hasil karya dan setiap kelompok atau perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil karyanya di depan kelas.

5) Menganalisis dan mengevaluasi

Setelah peserta didik mempresentasikan ke depan kelas, guru memberikan penguatan terhadap hasil pemecahan masalah di LKPD dan peserta didik membuat resume setelah di berikan penguatan oleh guru. Kemudian guru mengevaluasi serta memberikan penilaian terhadap LKPD yang telah peserta didik kerjakan.

Langkah-langkah pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open ended* adalah sebagai berikut :²⁰

1) Persiapan

Pada proses persiapan sebelum pembelajaran, guru membuat sebuah perangkat pembelajaran berupa RPP serta membuat soal-soal *open ended* dan disajikan dalam LKPD. Guru juga mempersiapkan segala sesuatu yang di butuhkan dalam proses pembelajaran.

2) Pelaksanaan

Pada proses pelaksanaan terdiri dari tiga tahap yaitu pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan akhir, berikut rinciannya :

a. Pendahuluan

Pada tahap ini guru memberikan motivasi serta mengaitkan materi dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari sehingga lebih meningkatkan semangat peserta didik untuk belajar. Peserta didik menanggapi apersepsi yang di berikan oleh guru untuk mengukur kemampuan awal sebelum melanjutkan ke materi yang akan dipelajari.

b. Kegiatan Inti

Pada tahap ini peserta didik membentuk kelompok belajar kemudian peserta didik mendiskusikan dan menyelesaikan soal-soal *open ended* yang telah disajikan di dalam LKPD. Setelah menyelesaikan soal-soal tersebut peserta didik menganalisis kembali jawaban soal-soal tersebut

²⁰ Awaluddin Muin, "Penerapan Pendekatan Open Ended Problems Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V Sd Negeri 206 Ujung Baru Kabupaten Soppeng," *Publikasi Pendidikan* 6, no. 3 (2016).

untuk meninjau jawaban yang kurang efektif dan jawaban yang sudah efektif.

c. Kegiatan Akhir

Pada tahap ini peserta didik menyimpulkan tentang materi yang sudah di pelajari, kemudian guru memberikan penguatan mengenai materi tersebut.

3) Evaluasi

Proses evaluasi yang dilaksanakan setelah proses pembelajaran selesai. Guru memberikan tugas secara individu kepada peserta didik mengenai soal-soal berbasis *open ended*. Guru di harapkan dapat menganalisis kebutuhan peserta didik sehingga dapat memudahkan guru untuk mengambil metode-metode pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan peserta didik.

1. Kelebihan Model Pembelajaran *Open Ended*

Kelebihan model pembelajaran *open ended* adalah peserta didik dapat bebas mengekspresikan dirinya dalam sebuah pembelajaran, sehingga peserta didik lebih aktif dalam berpartisipasi untuk mengeluarkan ide-ide yang ada pada diri peserta didik. Jadi dengan hal ini, peserta didik yang berkemampuan rendah juga dapat mengekspresikan idenya dengan cara mereka sendiri karena pada pendekatan *open ended* lebih mementing proses daripada hasil.²¹

²¹ Ibid.

Adapun beberapa kelebihan dari pendekatan *open ended*, antara lain :

- 1) Peserta didik dapat mengekspresikan ide sehingga lebih aktif dalam pembelajaran.
- 2) Peserta didik memiliki kesempatan lebih banyak dalam memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan secara komprehensif.
- 3) Peserta didik dengan kemampuan rendah dapat merespon permasalahan dengan cara mereka sendiri.
- 4) Peserta didik dapat termotivasi untuk memberikan bukti atau penjelasan.
- 5) Peserta didik memiliki pengalaman banyak untuk menemukan sesuatu dalam menjawab permasalahan.

2. Kelemahan Model Pembelajaran *Open Ended*

Terdapat kekurangan atau kelemahan dalam penggunaan model pembelajaran *open ended* dalam pembelajaran, antara lain:

- 1) Membuat dan menyiapkan masalah pada materi tertentu yang bermakna bagi peserta didik bukanlah pekerjaan mudah.
- 2) Mengemukakan masalah yang langsung dapat dipahami peserta didik sangat sulit sehingga banyak peserta didik yang mengalami kesulitan bagaimana merespon permasalahan yang diberikan.
- 3) Peserta didik dengan kemampuan tinggi biasa ragu atau cemas dengan jawaban mereka.

- 4) Mungkin ada sebagian peserta didik yang merasa bahwa kegiatan belajar mereka tidak menyenangkan karena kesulitan yang mereka hadapi.

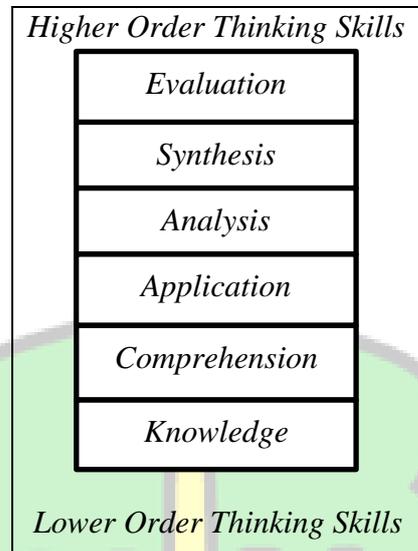
Kelemahan-kelemahan dari model pembelajaran *open ended* dapat dikurangi dengan adanya suatu bahan ajar yang membantu guru dengan memberikan beberapa contoh masalah dan soal-soal terbuka beserta respon-respon peserta didik yang diharapkan. Selain itu juga, bahan ajar tersebut memuat berbagai bentuk penilaian beserta rubriknya sehingga guru hanya perlu melakukan pengembangan dan perencanaan terhadap proses pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan sekolah.²²

C. *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*

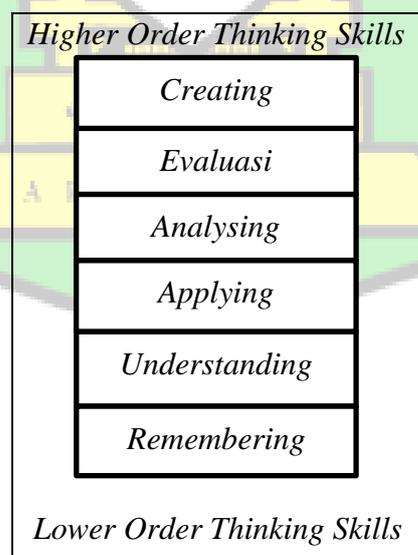
Menurut taksonomi *Bloom*, ranah kognitif mengurutkan keahlian berpikir sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Ranah kognitif terdiri dari enam level yaitu pengetahuan (*knowledge*), pemahaman atau persepsi (*comprehension*), penerapan (*application*), penguraian atau penjabaran (*analysis*), pemaduan (*synthesis*), dan penilaian (*evaluation*). Taksonomi ini disebut taksonomi *bloom* original yang menjadi model taksonomi tujuan pembelajaran dijadikan acuan dalam sistem pendidikan di Indonesia.²³

²² Yandri Soeyono, "Mengasah Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Peserta didik Melalui Bahan Ajar Matematika Dengan Pendekatan Open Ended," no. November (2013): 978–979.

²³ Yusrizal, *Pengukuran & Evaluasi Hasil Dan Proses Belajar*, ed. II and Mukhlisuddin Yas (Daerah Istimewa Yogyakarta, 2016).

Tabel 2.1 Level Kognitif Bloom Original

Lorin Anderson bersama David Krathwol pada tahun 1990-an mengkaji kembali mengenai taksonomi Bloom dan menyusun ulang ranah kognitif, agar dapat mengadopsi perkembangan dunia pendidikan abad 21. Hasilnya dikenal dengan sebutan taksonomi Bloom revisi.

Tabel 2.2 Level Kognitif Bloom Revisi

Terdapat beberapa perbedaan ranah kognitif Bloom Asli dengan Ranah kognitif Bloom revisi sebagai berikut :

Tabel 2.3 Perbandingan antara Ranah Kognitif Bloom Asli dengan Ranah Kognitif Bloom Revisi

Ranah Kognitif	Original (Asli)	Revised (Revisi)
C1	<i>Knowledge</i> (Pengetahuan)	<i>Remembering</i> (Mengingat)
C2	<i>Comprehension</i> (Pemahaman)	<i>Understanding</i> (Memahami)
C3	<i>Apply</i> (Aplikasi)	<i>Applying</i> (Mengaplikasikan)
C4	<i>Analysis</i> (Analisis)	<i>Analyzing</i> (Menganalisis)
C5	<i>Synthesis</i> (Sintesis)	<i>Evaluating</i> (Mengevaluasi)
C6	<i>Evaluation</i> (Evaluasi)	<i>Creating</i> (Mencipta)

Proses menganalisis, mengevaluasi serta mencipta merupakan bagian dari taksonomi kognitif yang dibuat oleh Benjamin S. Bloom pada tahun 1956. Pada akhirnya disempurnakan kembali oleh Anderson dan Krathwohl menjadi C1-ingatan (*remember*), C2-pemahaman (*understand*), C3-menerapkan (*apply*), C4-analisis (*analyze*), C5-evaluasi (*evaluate*) dan C6-kreasi (*create*). Level satu sampai tiga merupakan kemampuan berpikir tingkat rendah (LOTS) dan level empat sampai enam merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS).²⁴

1. Mengingat (*Remember*)

Mengingat merupakan kemampuan memperoleh kembali pengetahuan yang relevan dari memori jangka panjang. Kategori mengingat terdiri dari proses kognitif *Recognizing* (mengenal kembali)

²⁴ Ibid.

dan *Recalling* (mengingat). Untuk menilai *Remember*, peserta didik diberikan soal yang berkaitan dengan proses kognitif *Recognizing* (mengenal kembali) dan *Recalling* (mengingat). Contoh bentuk soal yang sering digunakan untuk proses kognitif ini adalah soal “benar-salah”, pilihan ganda, mengisi titik-titik dan menjodohkan.

2. Memahami (*Understand*)

Memahami merupakan kemampuan merumuskan makna dari pesan pembelajaran dan mampu mengkomunikasikannya dalam bentuk lisan, tulisan maupun grafik. Kategori memahami mencakup tujuh proses kognitif yaitu menafsirkan (*interpreting*), memberikan contoh (*exemplifying*), mengklasifikasikan (*classifying*), meringkas (*summarising*), menarik inferensi (*inferring*), membandingkan (*comparing*), menjelaskan (*explaining*).

3. Menerapkan (*Apply*)

Menerapkan merupakan kemampuan menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah. Peserta didik memerlukan latihan soal sehingga peserta didik terlatih untuk mengetahui prosedur apa yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal. Kategori menerapkan terdiri dari dua proses kognitif yaitu kemampuan melakukan (*executing*) dan kemampuan menerapkan (*implementing*).

4. Analisis (*Analyze*)

Menganalisis meliputi kemampuan untuk memecah suatu kesatuan menjadi bagian-bagian dan menentukan bagaimana bagian-bagian tersebut

dihubungkan satu dengan yang lain atau bagian tersebut dengan keseluruhannya. Analisis menekankan pada kemampuan merinci sesuatu unsur pokok menjadi bagian-bagian dan melihat hubungan antar bagian tersebut. Kategori menganalisis terdiri dari tiga macam proses kognitif yaitu membedakan (*differentiating*), mengorganisir (*organizing*), menemukan pesan tersirat (*attributing*).

5. Menilai (*Evaluate*)

Menilai merupakan kemampuan melakukan *judgement* berdasarkan pada kriteria dan standar tertentu. Kriteria sering digunakan adalah menentukan kualitas, efektifitas, efisiensi dan konsistensi, sedangkan standar digunakan dalam menentukan kuantitas maupun kualitas. Kategori menilai terdiri dari dua macam proses kognitif yaitu memeriksa (*checking*) dan mengkritik (*critiquing*).

6. Kreasi (*Create*).

Kreasi didefinisikan sebagai menggeneralisasi ide baru, produk atau cara pandang yang baru dari sesuatu kejadian. Proses kreasi umumnya berhubungan dengan pengalaman belajar peserta didik sebelumnya. Kategori Kreasi terdiri dari tiga macam proses kognitif yaitu membuat (*generating*), merencanakan (*planning*), dan memproduksi (*producing*).

HOTS atau kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan proses berpikir yang memungkinkan peserta didik untuk memperoleh informasi dan ide yang ada dengan cara tertentu yang cocok untuk pemahaman baru dan

implikasi baru. Misalnya, seorang peserta didik dapat menggabungkan fakta dan ide untuk mensintesis, menggeneralisasi, menjelaskan, menjalankan hipotesis, atau menganalisis sampai peserta didik mencapai kesimpulan. Soal HOTS disusun berdasarkan tingkatan ranah yang dirumuskan dengan indikator soal. Soal HOTS dapat disajikan dalam bentuk soal pilihan ganda, essay, dan lainnya. Soal-soal HOTS meliputi bidang analisis, evaluasi, dan desain yang saling berkaitan terutama dalam pengembangan keterampilan berpikir.²⁵

HOTS merupakan kemampuan seseorang yang membutuhkan dan melibatkan daya pikir kritis dan kreatif dalam memecahkan suatu permasalahan. Jadi kemampuan berpikir tingkat tinggi ditinjau dari kemampuan seseorang dalam menganalisis, menghubungkan, mengurai serta memaknai permasalahan tersebut untuk memperoleh solusi atau ide baru. HOTS merupakan bagian dari ranah kognitif yang ada dalam Taksonomi Bloom revisi. HOTS berada pada level menganalisis, mengevaluasi hingga mencipta. Kemampuan menganalisis, mengevaluasi serta mencipta seperti yang dijelaskan telah menjadi Standar Kompetensi Lulusan (SKL) pada ranah pengetahuan dan keterampilan. Sehingga dalam pengembangan Kurikulum 2013 diharapkan mampu membentuk pribadi dengan daya pikir dan tindak

²⁵ Irfan Yusuf and Sri Wahyu Widyaningsih, "Profil Kemampuan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal HOTS Di Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Papua," *Jurnal Komunikasi Pendidikan* 2, no. 1 (2018): 42.

yang produktif dan kreatif, penerapan HOTS pada evaluasi pembelajaran tercermin melalui soal-soal yang harus diselesaikan oleh peserta didik.²⁶

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa, HOTS merupakan kemampuan berpikir tinggi yang kritis dan kreatif dalam menyelesaikan suatu permasalahan baik dengan menganalisis, mengevaluasi serta mengkreasikan. HOTS juga diartikan dengan kemampuan seseorang dalam mengolah informasi secara logis, kritis, dan kreatif untuk mengevaluasi dan memecahkan permasalahan yang dihadapi. Kemampuan mengumpulkan informasi yang relevan peserta didik dituntut mengumpulkan sendiri informasi tentang materi pembelajaran atau pemecahan masalahnya.²⁷

Karakteristik soal-soal HOTS sebagai berikut :²⁸

1. Mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi

Kemampuan berpikir tinggi, meliputi kemampuan memecahkan masalah, berpikir kritis, kreatif dan keterampilan berdiskusi, serta kemampuan mengambil keputusan dalam suatu permasalahan.

2. Berbasis permasalahan kontekstual

Soal HOTS merupakan penilaian berbasis situasi nyata dimana peserta didik diharapkan mampu menerapkan konsep pembelajaran di kelas untuk memecahkan masalah. Tantangan kontekstual yang dihadapi masyarakat

²⁶ Manik Sugiari Saraswati and Ngurah Sastra Agustika, "Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dalam Menyelesaikan Soal HOTS Mata Pelajaran Matematika."

²⁷ Wilfridus Beda Nuba Dosinaeng, Samuel Igo Leton, and Meryani Lakapu, "Kemampuan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematis Berorientasi HOTS," *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika* 3, no. 2 (2019): 250.

²⁸ Moh Zainal Fanani, "Strategi Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skill (HOTS) Dalam Kurikulum 2013," *Jurnal Edudeena* 2, no. 1 (2013): 57–76.

global saat ini berkaitan dengan pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam berbagai aspek lingkungan, kesehatan, planet, antariksa, dan kehidupan. Dalam pengertian ini, kemampuan peserta didik untuk menafsirkan, menerapkan dan mengintegrasikan pengetahuan di kelas untuk memecahkan masalah di kehidupan sehari-hari.

3. Tidak rutin

Karena penilaian HOTS belum pernah dilakukan sebelumnya, maka tidak digunakan lebih dari satu kali untuk peserta tes yang sama dengan tes ingatan (*recall*). Penilaian HOTS merupakan ujian internasional yang menuntut peserta didik untuk benar-benar berpikir kreatif karena belum pernah menghadapi atau memecahkan masalah yang dihadapinya.

4. Menggunakan bentuk soal beragam

Perbedaan jenis soal (soal HOTS) pada test yang digunakan bertujuan untuk memberikan informasi yang lebih rinci dan komprehensif tentang keterampilan peserta ujian.

a. Pilihan ganda

Pada umumnya soal HOTS menggunakan rangsangan yang berasal dari situasi dunia nyata. Soal pilihan ganda terdiri dari subjek (pokok soal) dan kemungkinan jawaban (opsional). Pilihan jawaban terdiri dari kunci jawaban dan distraktor. Kunci jawaban adalah jawaban yang paling benar. Distraksi adalah jawaban yang salah, namun memungkinkan seseorang terkecoh untuk memilihnya apabila tidak menguasai bahannya/materi pelajarannya dengan baik.

b. Pilihan ganda kompleks (benar/salah, atau ya/tidak)

Pertanyaan pilihan ganda kompleks ditujukan untuk pengujian peserta didik memahami masalah secara komprehensif terkait satu pernyataan dan pernyataan lainnya.

c. Isian singkat atau melengkapi

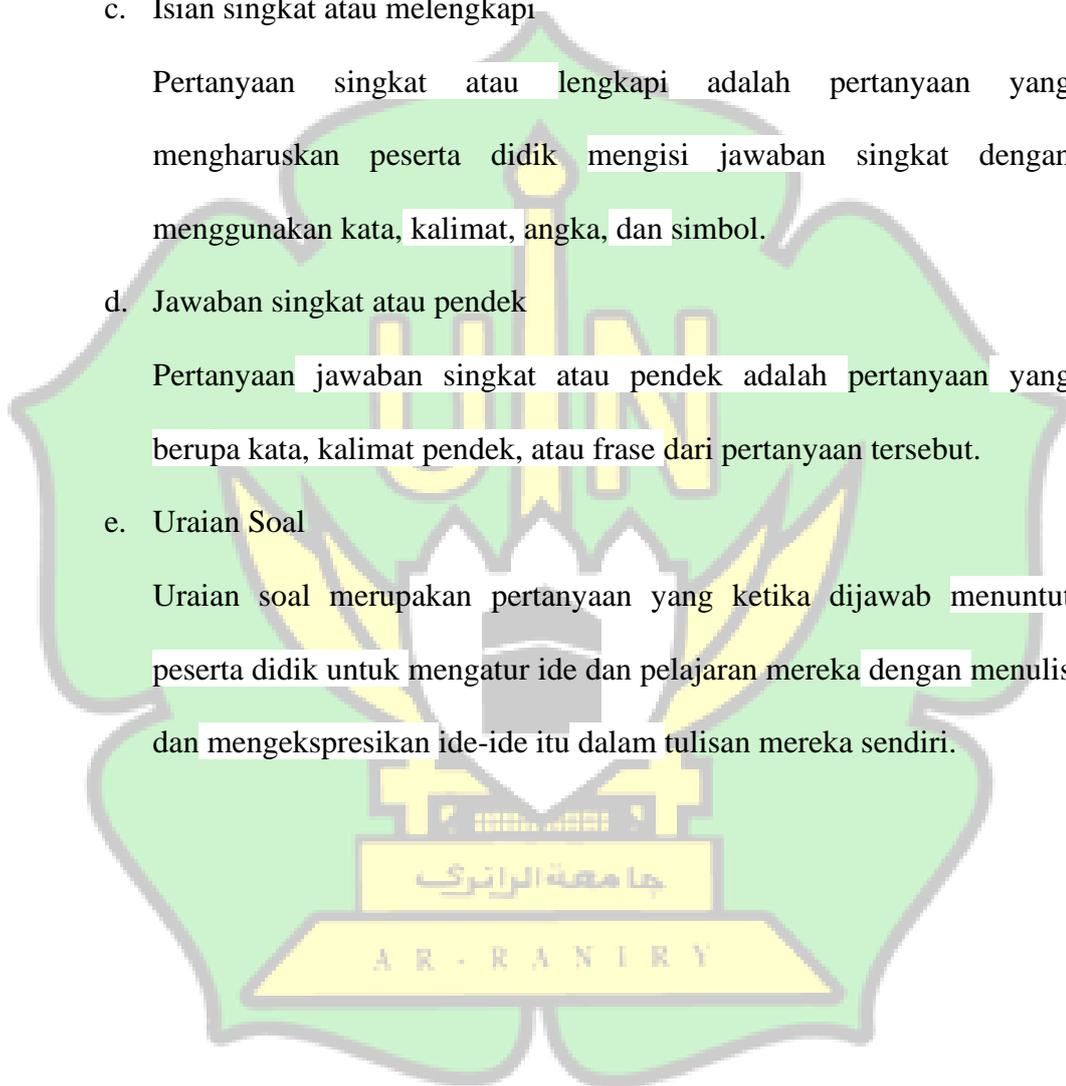
Pertanyaan singkat atau melengkapi adalah pertanyaan yang mengharuskan peserta didik mengisi jawaban singkat dengan menggunakan kata, kalimat, angka, dan simbol.

d. Jawaban singkat atau pendek

Pertanyaan jawaban singkat atau pendek adalah pertanyaan yang berupa kata, kalimat pendek, atau frase dari pertanyaan tersebut.

e. Uraian Soal

Uraian soal merupakan pertanyaan yang ketika dijawab menuntut peserta didik untuk mengatur ide dan pelajaran mereka dengan menulis dan mengekspresikan ide-ide itu dalam tulisan mereka sendiri.



HOTS terdiri dari 4 indikator, yaitu *problem solving*, keterampilan pengambilan keputusan, keterampilan berpikir kreatif, keterampilan berpikir kritis.²⁹

1. *Problem Solving*

Masalah dapat dibagi menjadi dua yaitu masalah yang jelas merupakan masalah yang dapat di definisikan dengan jelas dan memiliki kepastian mengenai tujuan yang diinginkan dan informasi yang dibutuhkan untuk pemecahan masalah tersebut. Contoh masalah yang tergolong ke dalam masalah yang jelas adalah masalah-masalah yang dialami peserta didik dalam perhitungan fisika pada materi fluida statis dan masalah yang tidak jelas merupakan masalah yang memiliki ketidakjelasan mengenai tujuan yang diinginkan dan informasi yang dibutuhkan untuk pemecahan masalah tersebut dan memiliki kemungkinan banyak jawaban atas persoalan masalah tersebut, misalnya masalah personal seseorang yang terjadi di dalam kehidupannya. Jadi tidak ada kepastian terhadap strategi yang akan digunakan dalam pemecahan masalahnya dan bisa jadi berbagai macam strategi dan alternative yang bisa digunakan dalam pemecahan masalah tersebut.

Problem solving di perlukan ketika seseorang mempunyai sebuah keinginan dalam meraih tujuannya yang belum tercapai. Ada beberapa aspek yang harus diperhatikan dalam memecahkan masalah yaitu :³⁰

²⁹ Prima Nora Ananda, Yenni Darvina, and Silvi Yulia Sari, "Analisis Validasi Student Worksheet Dalam Model Inkuiri Terbimbing Berorientasi High Order Thinking Skill (HOTS) Pada Materi Dinamika Rotasi Dan Elastisitas Di Kelas XI SMA/MA," *Pillar of Physics Education* 12, no. 4 (2019): 761–768.

- a) Kondisi nyata yang dihadapi, misalnya peserta didik mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal perhitungan
- b) Kondisi yang diinginkan, misalnya peserta didik tersebut berkeinginan untuk bisa menyelesaikan soal-soal perhitungan seperti teman-temannya
- c) Aturan atau batasan yang ada, misalnya peserta didik tersebut memegang teguh nilai, bahwa peserta didik tersebut untuk bisa menyelesaikan soal-soal perhitungan harus belajar dengan strategi-strategi yang telah diajarkan guru bukan dengan berlaku curang dengan menyontek tugas-tugas temannya.

2. Keterampilan pengambilan keputusan

Keterampilan pengambilan keputusan merupakan suatu keterampilan yang harus dimiliki peserta didik untuk mengambil keputusan dalam pemecahan-pemecahan masalah.

3. Keterampilan berpikir kreatif

Kreatif merupakan kemampuan untuk menciptakan sesuatu yang berbeda dari yang lain. Keterampilan berfikir kreatif sangat membantu peserta didik dalam mencari strategi-strategi yang akan di gunakan dalam memecahkan masalah.

³⁰ Miwa Patnani, "Upaya Meningkatkan Kemampuan Problem Solving Pada Mahasiswa," *Jurnal Psikogenesis* 1, no. 2 (2013): 185–198.

4. Keterampilan berpikir kritis

Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan berpikir secara umum dan meninjau permasalahan secara objektif sehingga menghasilkan sesuatu yang tidak biasa dan akan sesuai dengan fakta yang ada.

Strategi menyusun soal HOTS terdiri dari beberapa langkah yaitu :³¹

1. Melakukan analisis terhadap kompetensi dasar yang akan dibuat soal HOTS, soal dalam bentuk apapun dibuat untuk mengukur ketercapaian rumusan kompetensi yang dirumuskan dalam naskah kurikulum suatu mata pelajaran.
2. Menyusun kisi-kisi soal, kisi-kisi merupakan sebuah matriks yang berisi kriteria yang dibutuhkan dalam menyusun butir soal.
3. Menggunakan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang menarik.
4. Menulis butir soal, naskah soal dapat ditulis dalam bentuk pilihan ganda atau uraian sesuai dengan kebutuhan guru dimana penulisan harus disesuaikan dengan aturan penulisan soal HOTS.
5. Membuat pedoman penilaian dan kunci jawaban, butir soal yang telah ditulis oleh guru sebaiknya dilengkapi dengan kunci jawaban dan pedoman penilaian.

³¹ Dhina Cahya Rohim, "Strategi Penyusunan Soal Berbasis HOTS Pada Pembelajaran Matematika SD," *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual* 4, no. 4 (2019): 436.

D. Fluida Statis

Fluida merupakan suatu zat yang tidak bisa mempertahankan bentuknya dan mengalir. Contoh zat yang termasuk ke dalam fluida adalah zat cair dan zat gas. Zat-zat tersebut dapat mengisi dan mengembang di ruang yang ditempatinya atau mengikuti wadahnya.³² Sedangkan statis artinya diam. Berarti fluida statis mempelajari tentang sifat-sifat fluida (zat alir) yang diam.

1. Tekanan Hidrostatik

Tekanan adalah besarnya gaya persatuan luas maka di titik A terasa ada tekanan karena ada gaya berat dari air di atasnya. Persamaan tekanan hidrostatik sebagai berikut :³³

$$P = \rho g h \dots\dots\dots (2.1)$$

Dengan : P = tekanan hidrostatik (Pa) ρ = massa jenis fluida ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$)

h = kedalaman fluida (m) $g = 10 \text{ m/s}^2$, percepatan gravitasi

2. Hukum Pascal

Hukum Pascal berbunyi tekanan yang diberikan pada suatu cairan pada bejana yang tertutup diteruskan ke setiap titik dalam fluida ke dinding bejana.³⁴ Terapan sederhana hukum pascal adalah pada dongkrak hidrolis, yang terdiri dari dua bejana dengan dua kaki yang diberikan pengisap atau piston. Kedua pengisap ini memiliki dua penampang yang berbeda yaitu A_1 dan A_2 , dengan $A_1 < A_2$. Jika pengisap satu memberi

³² Ali, *Fisika*.

³³ Sri Handayani and Ari Damari, *Fisika*, ed. Sri Handayani and Ari Damari (Jakarta: CV Adi Perkasa, 2009).

³⁴ Dwi Satya Palupi, Suharyanto, and Karyono, *Fisika* (Jakarta: CV Sahabat, 2009).

tekanan dengan gaya F_1 maka zat cair tersebut akan akan menekan pengisap 1 ke atas dengan gaya $P A_1$, maka tekanan yang dihasilkan adalah

$$P = \frac{F_1}{A_1} \dots\dots\dots (2.2)$$

Zat cair yang berada di ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah, maka pada pengisap dua bekerja gaya ke atas $P A_2$, dan gaya yang bekerja pada pengisap dua adalah F_2 , maka tekanan yang dihasilkan adalah

$$P = \frac{F_2}{A_2} \dots\dots\dots (2.3)$$

Ketika di substitusikan kedua persamaan tersebut maka diperoleh

$$\frac{F_2}{A_2} = \frac{F_1}{A_1} \dots\dots\dots (2.4)$$

Dari persamaan tersebut, menunjukkan bahwa perbandingan gaya angkat dan gaya tekan pengisap adalah sama dengan perbandingan luas perbandingan luas pengisap.

$$F_2 = \frac{A_2}{A_1} \times F_1 \dots\dots\dots (2.5)$$

3. Prinsip Archimedes

Prinsip Archimedes pertama kali dikemukakan oleh Archimedes yang kemudian disebut dengan prinsip Archimedes yaitu “Suatu benda yang dicelupkan seluruh atau sebagian disuatu fluida maka benda itu akan mendapatkan gaya ke atas yang besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut”

Salah satu penerapan prinsip Archimedes dalam kehidupan sehari-hari adalah suatu benda ketika berada dalam air terasa menjadi ringan,

misalnya sebuah batu yang dicelupkan ke air. Pada dasarnya, berat batu tidak mengalami perubahan akan tetapi ketika batu berada di dalam air maka air tersebut akan memberikan pada batu dengan arah ke atas, sehingga batu terasa lebih ringan ketika berada di air. Gaya berarah ke atas yang dilakukan oleh fluida terhadap benda yang tercelup ke dalam fluida merupakan gaya apung (*bouyancy*). Gaya ini bergantung kerapatan fluida dan volume benda, tetapi tidak pada komposisi atau bentuk benda, dan besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda.

Besarnya gaya apung (F_a) diperoleh dari selisih antara berat benda di udara (W_{bu}) dengan benda ketika tercelup sebahagian atau sepenuhnya ke dalam fluida (W_{bf}). Dengan persamaan sebagai berikut :

$$F_a = W_{bu} - W_{bf} \dots\dots\dots (2.6)$$

Gaya apung terjadi karena tekanan dalam sebuah fluida sebanding dengan kedalaman, sehingga tekanan di bawah benda lebih besar dibandingkan dengan tekanan di atas benda. Contohnya suatu silinder dalam keadaan setimbang dengan ketinggian h , luas penampang A yang tercelup seluruhnya di dalam zat air dengan massa jenis ρ_f . Fluida melakukan tekanan sebesar $P_1 = \rho_f g h_1$ pada bagian atas silinder, sehingga gaya yang diakibatkan tekanan pada bagian atas silinder tersebut adalah $F_1 = P_1 A = \rho_f g h_1 A$ dan mengarah ke bawah. Fluida juga mengerjakan dengan cara yang sama gaya ke atas pada permukaan bawah silinder dengan $F_2 = P_2 A = \rho_f g h_2 A$. Resultan gaya yang diakibatkan oleh tekanan fluida atau gaya apung F_a adalah

$$F_a = \rho_f g V \dots\dots\dots (2.7)$$

Dengan melihat nilai ρ_{fluida} dan ρ_{benda} maka dapat disimpulkan bahwa

- a) Jika $\rho_{benda} > \rho_{fluida}$, maka resultan gaya berarah ke dalam dan benda tenggelam. Gaya apung lebih kecil daripada gaya berat benda.
- b) Jika $\rho_{benda} < \rho_{fluida}$, maka resultan gaya berarah ke atas dan benda terapung. Gaya apung lebih besar daripada gaya berat benda.
- c) Jika $\rho_{benda} = \rho_{fluida}$, maka resultan gaya nol dan benda melayang. Gaya apung sama dengan gaya berat benda.

4. Viskositas

Viskositas adalah tingkat kekentalan suatu fluida yang menyatakan besarnya gaya gesek dalam fluida. Gesekan tersebut bisa terjadi di antara partikel-partikel zat cair atau gesekan antara zat cair dengan dinding permukaan zat cair. Semakin besar viskositas maka semakin besar gaya geseknya sehingga semakin susah fluida untuk mengalir dan semakin susah untuk bergerak dalam fluida tersebut.

Setiap fluida pasti memiliki viskositas baik itu zat cair atau zat gas. Viskositas zat cair lebih besar dibandingkan dengan zat gas sehingga gaya gesek gerak benda di dalam zat cair lebih besar dibandingkan dalam zat gas. Viskositas dalam zat cair dihasilkan oleh kohesi antar molekul zat cair, sedangkan viskositas dalam zat gas timbul sebagai akibat tumbukan antar molekul gas. Viskositas zat cair dapat ditentukan secara kuantitatif yang disebut koefisien viskositas (η). Semakin kecil koefisien viskositas maka fluida semakin mendekati fluida ideal ($\eta = 0$).

5. Hukum Stokes

Sebuah benda atau bola kecil bergerak dalam suatu fluida yang viskositasnya nol, maka garis-garis arusnya akan membentuk pola yang simetris. Tekanan di sembarang titik pada permukaan bola yang searah dengan arah gerak bola sama dengan tekanan di sembarang titik berlawanan arah gerak bola sehingga resultan gaya pada bola nol. Jika bola kecil dijatuhkan ke dalam fluida yang kental, maka akan timbul hambatan pada gerak bola tersebut. Besaran-besaran yang mempengaruhi ini diantaranya jari-jari bola r , kecepatan bola relatif terhadap fluida v , dan koefisien viskositas fluida η . Dengan demikian resultan gaya stokes dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$F = A \frac{v}{l} = k \eta v \dots\dots\dots (2.8)$$

Dengan $k = \frac{A}{l}$ yang menyatakan bentuk geometri benda dan untuk bola

$$k = 6\pi r,$$

Maka rumus tersebut

$$F = 6\pi \cdot \eta \cdot r \cdot v \dots\dots\dots (2.9)$$

Dengan $F =$ gaya stokes (newton), $r =$ jari-jari bola (m), $\eta =$ koefisien kekentalan/kekentalan fluida ($\text{N}\cdot\text{det}/\text{m}^2$), $v =$ kecepatan relatif bola terhadap fluida (m/s)

Persamaan tersebut pertama kali dikemukakan oleh Sir George Stokes pada tahun 1845 yang sering dikenal dengan Hukum Stokes.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Metode eksperimen merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independen (*treatment*/perlakuan) terhadap variabel dependen (hasil) dalam kondisi yang terkendalikan. Kondisi dikendalikan agar tidak ada variabel lain (selain variabel *treatment*) yang mempengaruhi variabel dependen.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi eksperimental* dengan *nonequivalent control group desain*. Dengan metode ini diperlukan kelas kontrol untuk dibandingkan dengan kelas eksperimen.³⁵ Kelas kontrol akan menggunakan metode ceramah dan kelas eksperimen akan menggunakan model pembelajaran *open ended*.

Tabel 3.1 Rumus *Nonequivalent Control Group Desain*

O₁	X	O₂
O₃		O₄

Keterangan :

O₁ = *Pretest* pada kelas eksperimen

O₃ = *Pretest* pada kelas kontrol

³⁵ Sugiyono, Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, R&D), 7th ed. (Bandung: Alfabeta, 2009).

X = Perlakuan kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran
open ended

O₂ = *Posttest* pada kelas eksperimen

O₄ = *Posttest* pada kelas kontrol

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi Penelitian

Dalam suatu penelitian dan untuk mengambil data memerlukan populasi. Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang mempunyai karakteristik dengan kualitas tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan mengambil sebuah kesimpulan. Adapun populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI MAS Darul Ihsan yang diasuh oleh dua orang guru dengan jumlah peserta didik sebanyak 224 peserta didik.

2. Sampel

Sampel merupakan bagian dari jumlah yang di miliki oleh populasi.³⁶ Adapun teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik *purposive sampling* yaitu teknik yang digunakan pada penelitian-penelitian yang lebih mengutamakan tujuan penelitian dalam menentukan sampel penelitian. Teknik *purposive sampling* merupakan suatu teknik penentuan dan pengambilan sampel yang ditentukan oleh peneliti dengan

³⁶ Ibid.

pertimbangan tertentu.³⁷ Peneliti memilih sebanyak dua kelas dari keseluruhan kelas yang ada. Kelas yang diambil adalah kelas XI F yang berjumlah 18 peserta didik sebagai kelas eksperimen dan kelas XI H yang berjumlah 18 peserta didik sebagai kelas kontrol.

C. Instrumen Penelitian

Tes ini bertujuan untuk mengukur kemampuan HOTS peserta didik. Instrumen penelitian yang digunakan berupa soal tes yang berbentuk pilihan ganda. Semua soal berkaitan dengan materi fluida statis. Soal untuk *pretest* dan *posttest* adalah soal yang sama dengan bentuk pilihan ganda sebanyak 15 soal dengan level kognitif C4-C6. Soal yang digunakan untuk instrument tes merupakan soal yang sudah tervalidasi nasional yaitu soal UN, UTBK dan SBMPTN. Untuk keabsahan soal yang akan digunakan, instrumen tes juga diuji validitasnya oleh para ahli. Pengujian validitas tes kemampuan HOTS peserta didik menggunakan kriteria validasi sebagai berikut:

- 1) Kesesuaian soal dengan materi ataupun kompetensi dasar
- 2) Ketepatan penggunaan kata/bahasa
- 3) Soal tidak menimbulkan penafsiran ganda
- 4) Kejelasan yang diketahui dan ditanyakan dari soal

Instrumen tes dinyatakan valid jika validator telah menyatakan kesesuaian instrumen dengan kriteria yang telah ditetapkan.

³⁷ Sri Maharani and Martin Bernard, "Analisis Hubungan Resiliensi Matematik Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Lingkaran," *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif* 1, no. 5 (2018): 819.

D. Teknik Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data penelitian, peneliti menggunakan teknik sebagai berikut :

1. Tes

Tes merupakan instrumen pengumpul data yang berisi serangkaian pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok.³⁸ Tes merupakan salah satu cara untuk mengukur atau menaksir tingkat kemampuan seseorang secara tidak langsung melalui respons seseorang terhadap stimulus atau pertanyaan. Respon peserta tes terhadap sejumlah pertanyaan maupun pernyataan menggambarkan kemampuan seseorang dalam bidang tertentu.³⁹

Instrumen tes ini digunakan untuk mengumpulkan data penelitian tentang kemampuan HOTS peserta didik dan akan di berikan kepada peserta didik. Tes yang digunakan berupa *pre-test*, yaitu tes awal yang diberikan kepada peserta didik sebelum dilaksanakan pembelajaran. Dan *post-test* yaitu tes yang dilaksanakan atau diberikan kepada peserta didik setelah proses pembelajaran berlangsung. Soal untuk *pretest* dan *posttest* adalah soal yang sama dengan bentuk pilihan ganda sebanyak 15 soal dengan level soal C4-C6.

³⁸ Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*, ed. Warsiman, 7th ed. (Bandung: Alfabeta, 2010).

³⁹ Eko Putro Widoyoko, *Teknik Penyusunan Istrumen Penelitian* (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2012).

E. Teknik Analisis Data

1. Uji Prasyarat Analisis Data

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data perlu dilakukan untuk menentukan jenis statistik apa yang akan digunakan. Jika data yang akan diolah berasal dari populasi yang berdistribusi normal, maka untuk melakukan inferensi statistik menggunakan statistik parametrik. Jika data tidak berdistribusi normal, maka untuk melakukan inferensi statistik menggunakan statistik nonparametrik. Apabila nilai signifikan $> 0,05$ maka distribusi adalah normal.⁴⁰ Uji normalitas dalam penelitian ini diuji dengan bantuan SPSS versi 26.0 for windows.

Berikut langkah-langkah pengujian normalitas dengan IBM SPSS versi 26.0 for windows :

- 1) Aktifkan program SPSS versi 26.0 for windows.
- 2) Klik *analyze* kemudian *descriptive statistics* dan *explore*
- 3) Centang pada *display : Both*. Kemudian klik *plots*
- 4) Centang pada *descriptive : stem and left* dan *histogram*, serta *normality plots with lest*
- 5) Klik *continue*
- 6) Klik *ok*.

⁴⁰ Akbar Nasrum, *Uji Normalitas Data Untuk Penelitian* (Bali: Jayapangus Press, 2018).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan varians antar kelompok. Uji ini dilakukan sebagai prasyarat dalam analisis *independent sample t test* dan ANOVA.⁴¹ Uji homogenitas dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan SPSS versi 26.0. Berikut langkah-langkahnya :

- 1) Buka SPSS versi 26.0 *for windows*.
- 2) Buka *data view* SPSS, klik menu *analyze-compare means-one-way anova*.
- 3) Masukkan variabel pada *One Way ANOVA*
- 4) Kemudian klik *options*
- 5) Berikan tanda ceklis pada *homogeneity of variance test*
- 6) Klik *continue*
- 7) Klik OK

Adapun kriteria pengujian uji homogenitas sebagai berikut:

- Nilai signifikan $< 0,05$ maka data yang diperoleh dari populasi mempunyai varians yang tidak sama atau dikatakan tidak homogen.
- Nilai signifikan $> 0,05$ maka data yang diperoleh dari populasi mempunyai varians yang sama dan dikatakan homogen.

⁴¹ Rektor Sianturi, "Uji Homogenitas Sebagai Syarat Pengujian Analisis," *Jurnal Pendidikan, Sains Sosial, dan Agama* 8, no. 1 (2022): 386–397.

2. Uji Hipotesis

Uji hipotesis ini digunakan untuk mengetahui tentang peningkatan kemampuan HOTS peserta didik pada kelas eksperimen dibandingkan dengan peserta didik pada kelas kontrol. Uji-t adalah salah satu tes statistik yang dipergunakan untuk menguji kebenaran dan kepalsuan hipotesis nihil yang menyatakan bahwa di antara dua buah *mean* sampel yang diambil secara random dari populasi yang sama tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Pengujian kriteria hipotesis dengan taraf signifikan 5%. Derajat kebebasan dalam pengujian hipotesis adalah $dk = (n_1 + n_2) - 2$.⁴²

Dasar pengambilan keputusan dalam uji hipotesis menggunakan uji *one-tailed* (pihak kanan) dengan ketentuan jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga berpengaruh secara positif dan signifikan terhadap kemampuan HOTS peserta didik.⁴³ Uji-t dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS versi 26.0 yaitu dengan *independent sample t test*. *Independent sample t test* merupakan analisis statistik yang digunakan untuk menguji beda rata-rata dari dua kelompok sampel yang saling bebas atau dua kelompok sampel yang tidak berhubungan.⁴⁴

⁴² Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan* (Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, 2014).

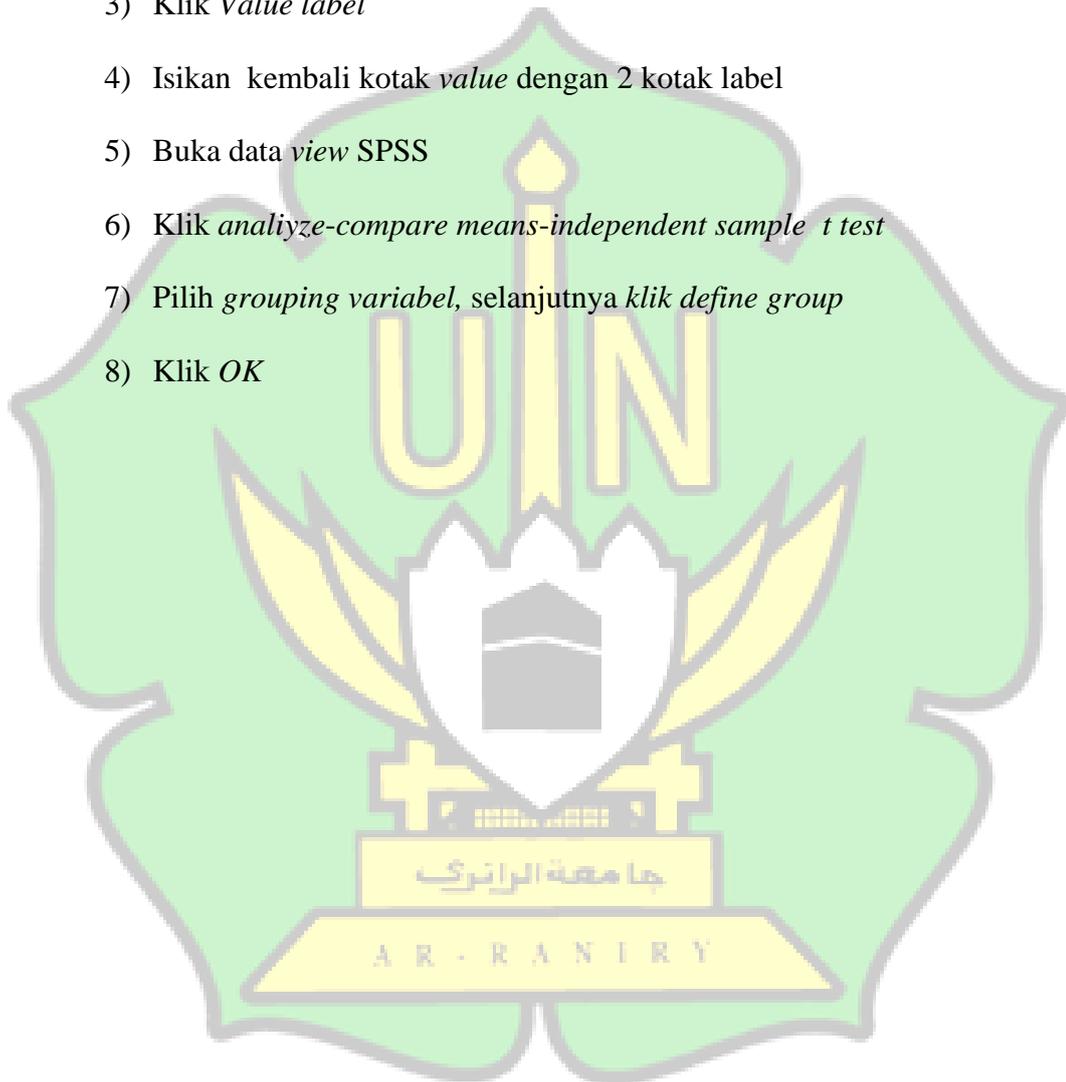
⁴³ Sugiyono, *Saintifik Untuk Penilaian* (Bandung: Alfabeta, 2013).

⁴⁴ Elkana Lewi Santoso, "Uji Independent Sample T Test Untuk Mengetahui Perbedaan Pandangan Mahasiswa Terhadap Kode Etik Mahasiswa STT Cahaya Surya," *CAHAYAtech* 01, no. 01 (2012): 54–63.

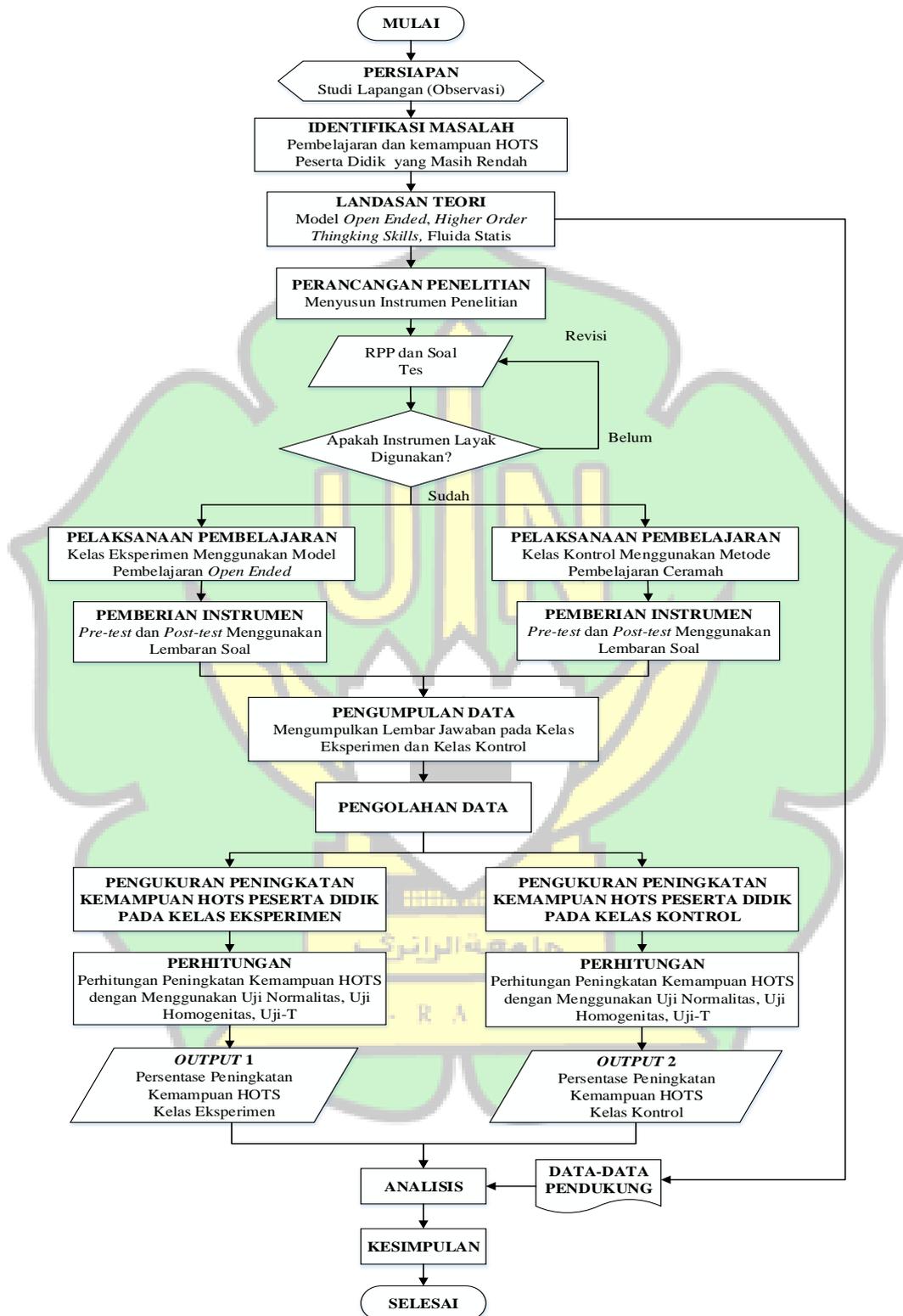
Langkah-langkah *independent sample t test* dengan IBM SPSS versi

26.0 *for windows* adalah sebagai berikut :

- 1) Aktifkan program SPSS versi 26.0 *for windows*.
- 2) Klik *Variabel view*
- 3) Klik *Value label*
- 4) Isikan kembali kotak *value* dengan 2 kotak label
- 5) Buka *data view* SPSS
- 6) Klik *analyze-compare means-independent sample t test*
- 7) Pilih *grouping variabel*, selanjutnya klik *define group*
- 8) Klik *OK*



F. Diagram Alir



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di MAS Darul Ihsan, di mulai pada tanggal 1 November 2022 s/d tanggal 9 November 2022. Penelitian dilakukan sebanyak empat kali pertemuan dengan jadwal penelitian dapat di lihat pada tabel di bawah :

Tabel 4.1 Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan	Kelas
1	Selasa/ 1 November 2022	90 menit	<i>Pre-test</i> dan pertemuan I	Kontrol
2	Rabu/ 2 November 2022	90 menit	Pertemuan II dan <i>post-test</i>	Kontrol
3	Selasa/ 8 November 2022	90 menit	<i>Pre-test</i> dan pertemuan I	Eksperimen
4	Rabu/ 9 November 2022	90 menit	Pertemuan II dan <i>post-test</i>	Eksperimen

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Sampel yang digunakan berjumlah 36 peserta didik yang di ambil dari kelas yang berbeda. Kelas eksperimen berjumlah 18 peserta didik dari kelas IX F dan kelas kontrol berjumlah 18 orang dari kelas XI H. Untuk melihat peningkatan kemampuan HOTS peserta didik dari penerapan model pembelajaran yang telah dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan memberikan *pre-test* dan *post-test*.

Berikut merupakan nilai *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen

Tabel 4.2 Nilai *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen

No	Nama Peserta Didik	O ₁	O ₂
1	ABP	53,3	93,3
2	PAJ	33,3	86,7
3	YA	40,0	73,3
4	ZA	33,3	93,3
5	DHF	20,0	86,7
6	SAR	33,3	80,0
7	DL	20,0	80,0
8	NA	26,7	80,0
9	M	13,3	73,3
10	MS	40,0	66,7
11	MA	20,0	80,0
12	NAA	20,0	66,7
13	NL	40,0	73,3
14	BS	33,3	73,3
15	R	53,3	73,3
16	NH	13,3	80,0
17	ND	40,0	93,3
18	AH	40,0	86,7

Berikut merupakan nilai *pre-test* dan *post-test* kelas kontrol

Tabel 4.3 Nilai *pre-test* dan *post-test* kelas kontrol

No	Nama Peserta Didik	O ₃	O ₄
1	US	26,7	6,7
2	MH	20,0	20,0
3	ZU	26,7	20,0
4	SDM	20,0	33,3
5	NID	40,0	33,3
6	K	13,3	46,7
7	AIJ	13,3	26,7
8	SS	0,0	46,7
9	FU	26,7	33,3
10	S	20,0	40,0
11	STS	6,7	40,0
12	MA	33,3	40,0
13	AZ	26,7	33,3
14	MN	33,3	40,0
15	LNS	20,0	26,7
16	NM	26,7	26,7
17	SN	26,7	33,3
18	NJ	26,7	33,3

1. Uji Prasyarat Analisis Data

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menguji apakah data penelitian telah terdistribusi normal atau tidak. Apabila nilai signifikansi $> 0,05$ maka distribusi adalah normal.

Tabel 4.4 Uji Normalitas

<i>Tests of Normality</i>							
	Kelas	<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
		<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
Kemampuan HOTS Peserta Didik	<i>Pretest</i> Eksperimen	.167	18	.198	.923	18	.149
	<i>Posttest</i> Eksperimen	.171	18	.175	.917	18	.115
	<i>Pretest</i> Kontrol	.218	18	.024	.932	18	.212
	<i>Posttest</i> Kontrol	.211	18	.034	.923	18	.145

a. *Lilliefors Significance Correction*

Maka dapat disimpulkan bahwa semua sampel dapat berdistribusi normal dari sumber data *pre-test* dan *post-test* untuk kelas eksperimen maupun kelas kontrol. *Pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen nilai Sig. 0.149 dan Sig. 0.115 > 0.05 . *Pre-test* dan *post-test* kelas kontrol nilai Sig. 0.212 dan Sig. 0.145 > 0.05 . Untuk lebih jelasnya, data hasil perhitungan normalitas *pre-test* dan *post-test* kedua kelas dapat dilihat pada tabel di atas. Dasar pengambilan keputusan dalam uji *Shapiro-Wilk* (sampel < 50), nilai Sig.nya > 0.05 . maka data berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah beberapa varian populasi adalah sama atau tidak.⁴⁵

Tabel 4.5 Uji Homogenitas

<i>Test of Homogeneity of Variance</i>					
		<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
Kemampuan HOTS Peserta Didik	<i>Based on Mean</i>	.144	1	34	.707
	<i>Based on Median</i>	.033	1	34	.857
	<i>Based on Median and with adjusted df</i>	.033	1	31.038	.858
	<i>Based on trimmed mean</i>	.071	1	34	.791

Maka dapat disimpulkan bahwa data *pre-test* dan *post-test* homogen. Data hasil perhitungan homogenitas *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada tabel diatas. Dasar pengambilan keputusan dalam uji homogenitas jika nilai signifikan (sig) pada *Based on Mean* $> 0,05$ maka data homogen. Data *pre-test* dan *post-test* memiliki nilai Sig. *Bases on Mean* sebesar $0.707 > 0.05$ maka data homogen.

⁴⁵ Usmadi, "Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas Dan Uji Normalitas)," *Inovasi Pendidikan* 7, no. 1 (2020): 50–62.

2. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan melalui uji t dengan metode *independent sample t test*.

Tabel 4.6 Uji *independent sample t test*.

<i>Independent Samples Test</i>										
		<i>Levene's Test for Equality of Variances</i>		<i>t-test for Equality of Means</i>						
		F	Sig.	t	df	Sig.(2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	<i>95% Confidence Interval of the Difference</i>	
									Lower	Upper
Kemampuan HOTS Peserta Didik	<i>Equal variances assumed</i>	.144	.707	15.373	34	.000	47.77778	3.1079	41.4617	54.0939
	<i>Equal variances not assumed</i>			15.373	33.173	.000	47.77778	3.1079	41.4559	54.0997

Dasar pengambilan keputusan dalam uji t *one-tailed* (pihak kanan) adalah dengan membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel}

$$t_{hitung} = 15.373$$

$$t_{tabel} = (\alpha) ; (df)$$

$$= (0.05) ; 34$$

$$= (1.691) ; 34$$

$$= 1.691$$

t_{hitung} sebesar $15.373 > t_{tabel}$ sebesar 1.691, maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

Rata-rata nilai *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel statistik berikut ini

Tabel 4.7 Statistik Grup

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kemampuan HOTS Peserta Didik	<i>Posttest</i> Eksperimen	18	79.997	8.5560	2.0167
	<i>Posttest</i> Kontrol	18	32.219	10.0330	2.3648

Nilai *mean post-test* eksperimen lebih tinggi dari pada *post-test* kontrol. Kelas eksperimen memiliki nilai *mean* 79.9 sedangkan kelas kontrol memiliki nilai *mean* 32,2 artinya adalah nilai rata-rata kemampuan HOTS peserta didik yang menerapkan model pembelajaran *open ended* lebih tinggi di bandingkan nilai rata-rata kemampuan HOTS peserta didik yang menerapkan sistem ceramah. Maka dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *open ended* lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan HOTS peserta didik.

B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidak peningkatan kemampuan HOTS peserta didik di MAS Darul Ihsan. Sampel yang digunakan pada penelitian ini dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen dalam proses pembelajarannya menerapkan model pembelajaran *open ended* dengan langkah-langkahnya adalah peserta didik

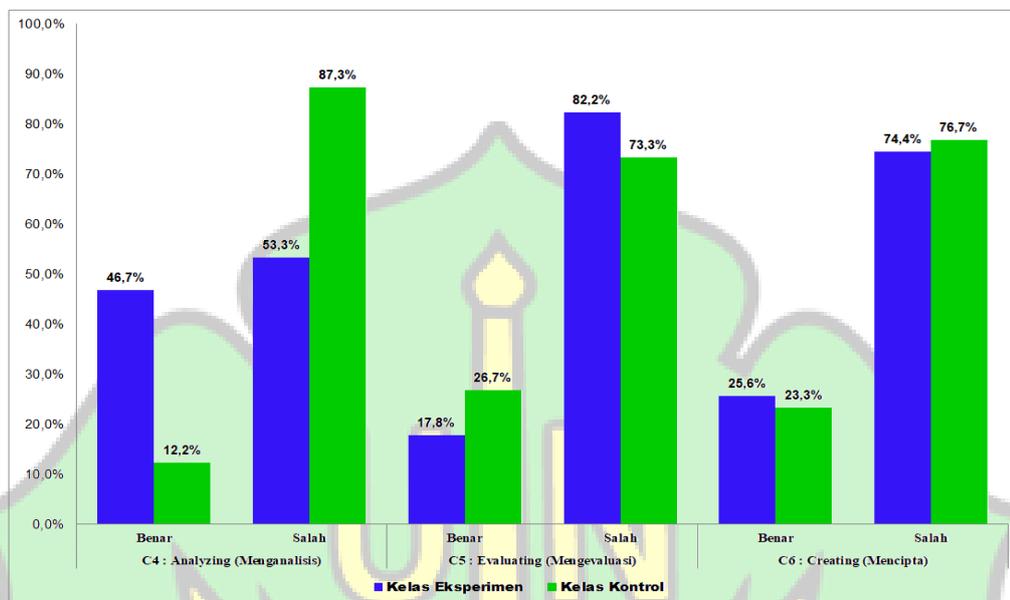
akan diberikan permasalahan, kemudian peserta didik diberikan kesempatan untuk menemukan penyelesaian masalah dan menemukan solusi. Peserta didik harus berperan aktif untuk memecahkan masalah yang diberikan dengan membentuk kelompok untuk berdiskusi menemukan penyelesaian masalah yang telah diberikan secara bersama-sama. Setelah melakukan diskusi secara bersama-sama, setiap anggota kelompok atau perwakilan dari setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas. Proses model pembelajaran *open ended* ini terpusat pada peserta didik sedangkan guru hanya sebagai fasilitator.

Kelas kontrol dalam proses pembelajarannya menerapkan pembelajaran sistem ceramah. Peserta didik hanya memperhatikan penjelasan dari guru. Saat proses pembelajaran hanya mempelajari teori dan contoh soal. Peserta didik juga diberikan tugas untuk menyelesaikan soal pada buku cetak fisika. Proses pembelajaran hanya terpusat pada guru dan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran hanya sedikit sehingga peserta didik yang belum memahami materi didik tidak dapat menguraikan masalah soal yang diberikan.

Tes kemampuan HOTS pada peserta didik dilakukan pada awal pembelajaran dan di akhir pembelajaran. Berdasarkan hasil *pre-test* kemampuan HOTS peserta didik pada tingkat kognitif C4, C5 dan C6 masih rendah, peserta didik belum mampu untuk memecah suatu kesatuan menjadi bagian-bagian dan menentukan bagaimana bagian tersebut dihubungkan secara relevan/esensial dari suatu perbedaan sehingga peserta didik belum

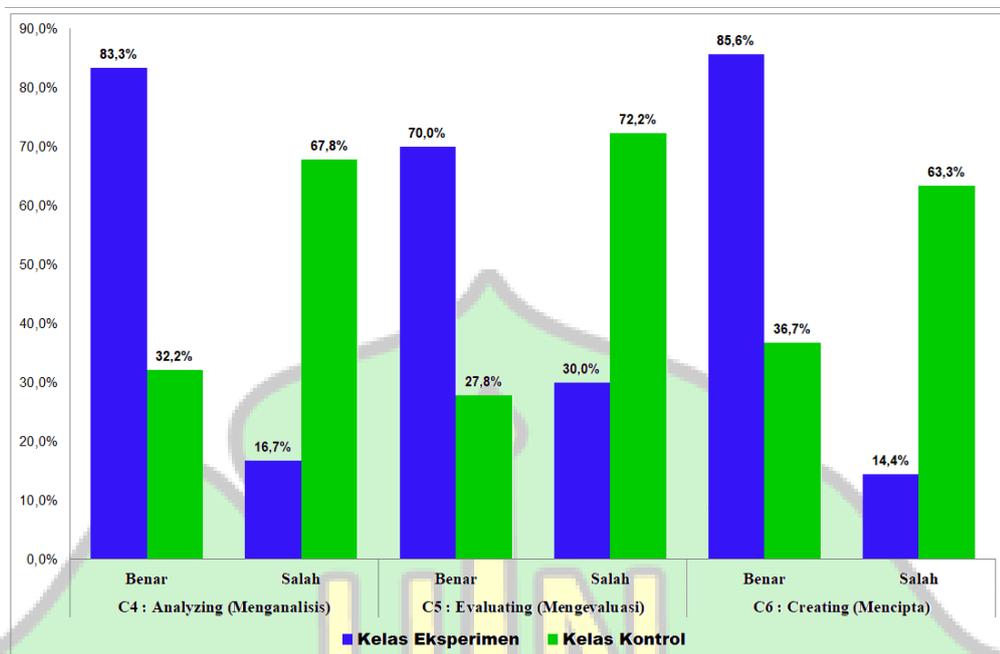
mampu menggeneralisasi ide baru atau cara pandang yang baru pengalaman belajar peserta didik sebelumnya.

Gambar 4.1 Diagram Persentase Hasil *Pre-test* Ranah Kognitif



Berdasarkan hasil *post-test* kemampuan HOTS peserta didik pada tingkat kognitif C4, C5 dan C6. Penerapan model pembelajaran *open ended* dapat meningkatkan kemampuan HOTS. Hal ini dapat dilihat dari persentase hasil *post-test* peserta didik setelah diterapkan model pembelajaran *open ended* peserta didik mampu menggabungkan fakta dan ide untuk mensintesis, menggeneralisasi, menjelaskan, menjalankan hipotesis, atau menganalisis sampai peserta didik mampu mencapai kesimpulan.

Gambar 4.2 Diagram Persentase Hasil *Post-test* Ranah Kognitif



Peningkatan kemampuan HOTS peserta didik dapat di lihat dari nilai *pre-test* dan *post-test*. Pada kelas eksperimen diperoleh nilai rata-rata 31,8 dari hasil *pre-test* dan nilai rata-rata 79,9 dari hasil *post-test*. Pada kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata 22,6 dari hasil *pre-test* dan nilai rata-rata 32,2 dari hasil *post-test*. Dari hasil *pre-test* dan *post-test* kedua kelas eksperimen dan kelas kontrol bila dibandingkan ke dalam nilai rata-rata sangat terlihat peningkatan kemampuan HOTS pada peserta didik. Peningkatan kemampuan HOTS peserta didik pada kelas eksperimen ditinjau dari hasil nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* dengan besar persentase 151,2 % sedangkan peningkatan kemampuan HOTS peserta didik pada kelas kontrol ditinjau dari hasil nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* dengan besar persentase 42,5 %.

Berikut diagram peningkatan kemampuan HOTS peserta didik :

Gambar 4.3 Diagram Nilai Rata-Rata *Pre-Test* dan *Post-Test*



Berdasarkan hasil uraian di atas kemampuan HOTS peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi peningkatannya dibandingkan dengan kelas kontrol. Maka dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *open ended* lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan HOTS peserta didik pada materi fluida statis di MAS Darul Ihsan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, hasil uji hipotesis dengan uji *t one-tailed* (pihak kanan) diperoleh nilai t_{hitung} sebesar $15.373 > t_{tabel}$ sebesar 1.691 maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Peningkatan kemampuan HOTS peserta didik pada kelas eksperimen ditinjau dari hasil nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* dengan besar persentase 151,2 % sedangkan peningkatan kemampuan HOTS peserta didik pada kelas kontrol ditinjau dari hasil nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* dengan besar persentase 42,5 %. Maka dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *open ended* lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan HOTS peserta didik.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti mengemukakan beberapa saran yaitu sebagai berikut :

1. Model pembelajaran *open ended* dapat dijadikan sebagai salah satu model pembelajaran oleh guru dalam meningkatkan kemampuan HOTS peserta didik.
2. Bagi peneliti, dalam melakukan penelitian selanjutnya untuk mengalokasikan waktu sesuai dengan sintaks pembelajaran agar tercapainya tujuan pembelajaran.

3. Peneliti juga berharap untuk penelitian selanjutnya dapat dijadikan sebagai salah satu sumber informasi dan bahan untuk mengadakan penelitian yang lebih lanjut.



DAFTAR PUSTAKA

- A.Octavia, Shilphy. *Model-Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish, 2020.
- Alfiani, Rizky Dwi, Alex Harijanto, and Sri Wahyuni. “Kelayakan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Open-Ended Questions Pada Pokok Bahasan Getaran Harmonik Sederhana Di SMA.” *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2017 2*, no. September (2017): 1–5.
- Ali, Yaz M. *Fisika*. Edited by Adi B. Darmadi. I. Jakarta: Yudhistira, 2007.
- Dosinaeng, Wilfridus Beda Nuba, Samuel Igo Leton, and Meryani Lakapu. “Kemampuan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematis Berorientasi HOTS.” *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika 3*, no. 2 (2019): 250.
- Fitriyana, Nur, and Lucy Asri Purwasi. “Efektivitas LKS Berbasis Pendekatan Open Ended Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP.” *Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Univ. Muhammadiyah Metro 7*, no. 3 (2018): 425–433.
- Handayani, Sri, and Ari Damari. *Fisika*. Edited by Sri Handayani and Ari Damari. Jakarta: CV Adi Perkasa, 2009.
- Herdiman, Indri. “Penerapan Pendekatan Open Ended Untuk Meningkatkan Penalaran Matematik Siswa Smp.” *Jurnal Edukasi dan Sains Matematika 3*, no. 2 (2017): 195.
- Isrok’atun, and Amelia Rosmala. *Model-Model Pembelajaran Matematika*. Edited by Bunga Sari Fatmawati. Jakarta: PT Bumi Aksara, 2018.
- Khoerunnisa, Putri, and Syifa Aqwal Masyhuril. “Analisis Model-Model Pembelajaran.” *Jurnal Pendidikan Dasar 4*, no. 1 (2020): 1–27.
- Kurniati, Risna. “Penerapan Strategi Pembelajaran Open Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika Kelas V Di Madrasah Ibtidaiyah Negeri 1 Palembang.” *Jurnal Ilmiah PGMI 2*, no. 2 (2016): 1–18.
- Lestari, Rahayu, Depriwana Rahmi, and Risnawati. “Pengaruh Penerapan Pendekatan Open-Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Berdasarkan Kemandirian Belajar Siswa Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Pekanbaru.” *Journal for Research in Mathematics Learning 2*, no. 3 (2019): 239–248.

- Magelo, Caicy, Evi Hulukati, and Ismail Djakaria. "Pengaruh Model Pembelajaran Open Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Ditinjau Dari Motivasi Belajar." *Jambura Journal of Mathematics* 2, no. 1 (2019): 15–21.
- Maharani, Sri, and Martin Bernard. "Analisis Hubungan Resiliensi Matematik Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Lingkaran." *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif* 1, no. 5 (2018): 819.
- Manik Sugiari Saraswati, Putu, and Gusti Ngurah Sastra Agustika. "Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dalam Menyelesaikan Soal HOTS Mata Pelajaran Matematika." *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar* 4, no. 2 (2020): 257–269.
- Muin, Awaluddin. "Penerapan Pendekatan Open Ended Problems Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V Sd Negeri 206 Ujung Baru Kabupaten Soppeng." *Publikasi Pendidikan* 6, no. 3 (2016).
- Nasrum, Akbar. *Uji Normalitas Data Untuk Penelitian*. Bali: Jayapangus Press, 2018.
- Nora Ananda, Prima, Yenni Darvina, and Silvi Yulia Sari. "Analisis Validasi Student Workhsheet Dalam Model Inkuiri Terbimbing Berorientasi High Order Thinking Skill (HOTS) Pada Materi Dinamika Rotasi Dan Elastisitas Di Kelas XI SMA/MA." *Pillar of Physics Education* 12, no. 4 (2019): 761–768.
- Noviyana, Hesti. "Pengaruh Model Open Ended Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp." *Jurnal Edumath* 4, no. 2 (2018): 1.
- Patnani, Miwa. "Upaya Meningkatkan Kemampuan Problem Solving Pada Mahasiswa." *Jurnal Psikogenesis* 1, no. 2 (2013): 185–198.
- Putro Widoyoko, Eko. *Teknik Penyusunan Istrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2012.
- Ramdhani, Muhammad Ali. "Lingkungan Pendidikan Dalam Implementasi Pendidikan Karakter." *Jurnal Pendidikan Universitas Garut* 08, no. 01 (2013): 28–37.
- Riduwan. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Edited by Warsiman. 7th ed. Bandung: Alfabeta, 2010.

- Risky Maulana, Dimas. “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Open-Ended Problem Di Sekolah Menengah Pertama Ahmad Dahlan Kota Jambi.” *Laboratorium Penelitian Dan Pengembangan Farmaka Tropis*, 2016.
- Rohim, Dhina Cahya. “Strategi Penyusunan Soal Berbasis HOTS Pada Pembelajaran Matematika SD.” *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual* 4, no. 4 (2019): 436.
- Romli, Sunaryo, and Agustiawan. “Meningkatkan HOTS Siswa Melalui Penerapan LKS Berbasis Open Ended Problem Dalam Pembelajaran IPA.” *Jurnal Riset Pendidikan Fisika* 5, no. 2 (2020): 113–118.
- Santoso, Elkana Lewi. “Uji Independent Sample T Test Untuk Mengetahui Perbedaan Pandangan Mahasiswa Terhadap Kode Etik Mahasiswa STT Cahaya Surya.” *CAHAYAtech* 01, no. 01 (2012): 54–63.
- Satya Palupi, Dwi, Suharyanto, and Karyono. *Fisika*. Jakarta: CV Sahabat, 2009.
- Sianturi, Rektor. “Uji Homogenitas Sebagai Syarat Pengujian Analisis.” *Jurnal Pendidikan, Sains Sosial, dan Agama* 8, no. 1 (2022): 386–397.
- Soeyono, Yandri. “Mengasah Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Siswa Melalui Bahan Ajar Matematika Dengan Pendekatan Open Ended,” no. November (2013): 978–979.
- Sudijono, Anas. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, 2014.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, R&D)*. 7th ed. Bandung: Alfabeta, 2009.
- . *Saintifik Untuk Penilaian*. Bandung: Alfabeta, 2013.
- Triwiyanto, Teguh. *Pengantar Pendidikan*. Edited by Yayat Sri Hayati. I. Jakarta: PT Bumi Aksara, 2014.
- Usmadi. “Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas Dan Uji Normalitas).” *Inovasi Pendidikan* 7, no. 1 (2020): 50–62.
- Yusrizal. *Pengukuran & Evaluasi Hasil Dan Proses Belajar*. Edited by II and Mukhlisuddin Yas. Daerah Istimewa Yogyakarta, 2016.
- Yusuf, Irfan, and Sri Wahyu Widyaningsih. “Profil Kemampuan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal HOTS Di Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Papua.” *Jurnal Komunikasi Pendidikan* 2, no. 1 (2018): 42.

Zainal Fanani, Moh. "Strategi Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skill (HOTS) Dalam Kurikulum 2013." *Jurnal Edudeena* 2, no. 1 (2013): 57–76.



Lampiran 1 Surat Keputusan Dekan tentang Pembimbing Skripsi

Nomor: B-12220/Un.08/FTK/KP.07.6/09/2022

TENTANG :

PERUBAHAN SURAT KEPUTUSAN DEKAN NOMOR: B-5566/Un.08/FTK/KP.07.6/04/2022

FAKULTAS TARBIYAH 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-5566/Un.08/FTK/KP.07.6/04/2022 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 18 Maret 2022.

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan :
- PERTAMA** : Mencabut Surat Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-5566/Un.08/FTK/KP.07.6/04/2022 tanggal 21 April 2022;
- KEDUA** : Menunjuk Saudara:
1. Dra. Ida Meutiawati, M.Pd sebagai Pembimbing Pertama
2. Nurhayati, M.Si sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi :
- Nama : Dinda Burbani
- NIM : 180204041
- Prodi : Pendidikan Fisika
- Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran Open Ended untuk Meningkatkan Kemampuan HOTS Peserta Didik pada Materi Fluida Statis
- KETIGA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2022;
- KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2023/2024;
- 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 : 26 September 2022



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.

Lampiran 2 Surat Penelitian Ilmiah**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syaikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-14301/Un.08/FTK-I/TL.00/10/2022
Lamp : -
Hal : *Penelitian Ilmiah Mahasiswa*

Kepada Yth,
Kepala MAS Darul Ikhsan

Assalamu'alaikum Wr.Wb.
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **DINDA BURHANI / 180204041**
Semester/Jurusan : IX / Pendidikan Fisika
Alamat sekarang : Rukoh, Darussalam

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul *Penerapan Model Pembelajaran Open Ended Untuk Meningkatkan Kemampuan HOTS Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis*

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 31 Oktober 2022
an. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Berlaku sampai : 31 Desember
2022

Habiburrahim, M.Com., M.S., Ph.D.

Lampiran 3 Surat Balasan Penelitian dari MAS Darul Ihsan



KEMENTERIAN AGAMA
MADRASAH ALIYAH SWASTA DARUL IHSAN
 معهد دار الإحسان للتربية الإسلامية
 DAYAH DARUL IHSAN TGK. H. HASAN KRUENG KALEE



NPSN:10114246; NSM:131211060004; Jl. Tgk. Glee Iniem, Desa Siem, Kec. Darussalam, Kab. Aceh Besar Kode Pos:23373

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor: 082/Ma.01.038/PP.00.6/2022

Kepala Madrasah Aliyah Swasta Darul Ihsan, Gampong Siem, Kecamatan Darussalam, Kabupaten Aceh Besar, menerangkan bahwa:

Nama : Dinda Burhani
 NIM : 180204041
 Prodi/Jurusan : Pendidikan Fisika

Benar yang namanya tersebut diatas adalah mahasiswaji FTK UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh yang telah selesai melaksanakan Penelitian dan Pengumpulan Data Skripsi di Madrasah Aliyah Swasta Darul Ihsan Ihsan dengan judul:

Penerapan Model Pembelajaran Open Ended untuk meningkatkan Kemampuan HOTS peserta didik pada Materi Fluida statis

Demikian surat keterangan ini dikeluarkan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Siem, 26 November 2022
 Kepala Madrasah,
 Atallah, S.Ag.
 NIP. 9760103 200710 1 002

Lampiran 4 Lembar Validasi RPP

Lampiran 4a Lembar Validasi RPP Validator 1

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) MODEL
PEMBELAJARAN *OPEN ENDED* PADA MATERI FLUIDA STATIS**

Satuan Pendidikan	: MAS Darul Ihsan
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Fluida Statis
Kelas/Semester	: XI /Ganjil
Penulis	: Dinda Burhani
Nama Validator	: Fitriyawany, S.Pd.I, M.Pd

A. Petunjuk

1. Lembar penilaian ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu validator mengenai kualitas dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Model Pembelajaran *Open Ended* yang akan digunakan pada penelitian dengan judul: “Penerapan Model Pembelajaran *Open Ended* Untuk Meningkatkan Kemampuan HOTS Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis”.
2. Lembar penilaian ini terdiri dari format, perumusan tujuan pembelajaran, isi yang disajikan, bahasa dan waktu.
3. Bapak/ibu mohon untuk memberikan tanda “√” pada salah satu kolom 1,2,3,4 dan 5 sesuai dengan rubrik sebagai berikut:
 - 1 : “tidak baik”
 - 2 : “kurang baik”
 - 3 : “cukup baik”
 - 4 : “baik”
 - 5 : “sangat baik”
4. Kolom keterangan digunakan untuk memberikan kritik/saran Bapak/ibu.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan kesimpulan secara umum dari hasil penilaian RPP ini dengan memberikan tanda “√” pada salah satu kolom pertanyaan.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No.	Pernyataan	Skor Penilaian					Keterangan
		5	4	3	2	1	
I. FORMAT							
1.	Kelengkapan identitas pembelajaran		✓				
2.	Sistematika penyusunan RPP		✓				
II. PERUMUSAN TUJUAN PEMBELAJARAN							
1.	Kejelasan standar kompetensi dan kompetensi dasar		✓				
2.	Kesesuaian standar kompetensi dan kompetensi dasar dengan tujuan pembelajaran		✓				
3.	Ketepatan penjabaran kompetensi dasar ke dalam indikator			✓			
4.	Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran		✓				
5.	Kesesuaian indikator dengan tingkat perkembangan siswa		✓				
III. ISI YANG DISAJIKAN							
1.	Kesesuaian urutan kegiatan pembelajaran fisika model pembelajaran <i>open ended</i>		✓				
2.	Kesesuaian uraian kegiatan peserta didik dan guru untuk setiap tahap pembelajaran dengan aktivitas pembelajaran fisika yang menggunakan model pembelajaran <i>open ended</i>		✓				
3.	Skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran: awal, inti, dan penutup)		✓				

4.	Kelengkapan instrumen evaluasi (soal, kunci, dan rubrik penilaian)		✓				
IV. BAHASA							
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD		✓				
2.	Bahasa yang digunakan komunikatif		✓				
3.	Kesederhanaan struktur kalimat		✓				
V. WAKTU							
1.	Alokasi waktu yang digunakan		✓				
2.	Rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran		✓				

C. Komentor dan Saran

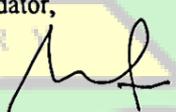
Layak digunakan dgn sedikit Revisi

D. Kesimpulan umum

Berdasarkan penilaian yang dilakukan, maka Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Model Pembelajaran *Open Ended* dinyatakan:

	Layak untuk digunakan tanpa revisi
✓	Layak digunakan dengan revisi sesuai masukan
	Belum layak digunakan dalam pembelajaran

Banda Aceh, 27 - 10 - 2022
Validator,


Fitriyawany, S.Pd.I, M.Pd
NIP. 198208192006042002

Lampiran 4b Lembar Validasi RPP Validator 2

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) MODEL
PEMBELAJARAN *OPEN ENDED* PADA MATERI FLUIDA STATIS**

Satuan Pendidikan : MAS Darul Ihsan
Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Fluida Statis
Kelas/Semester : XI /Ganjil
Penulis : Dinda Burhani
Nama Validator : Zahriah, M.Pd

A. Petunjuk

1. Lembar penilaian ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu validator mengenai kualitas dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Model Pembelajaran *Open Ended* yang akan digunakan pada penelitian dengan judul: "**Penerapan Model Pembelajaran *Open Ended* Untuk Meningkatkan Kemampuan HOTS Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis**".
2. Lembar penilaian ini terdiri dari format, perumusan tujuan pembelajaran, isi yang disajikan, bahasa dan waktu.
3. Bapak/ibu mohon untuk memberikan tanda "√" pada salah satu kolom 1,2,3,4 dan 5 sesuai dengan rubrik sebagai berikut:
 - 1 : "*tidak baik*"
 - 2 : "*kurang baik*"
 - 3 : "*cukup baik*"
 - 4 : "*baik*"
 - 5 : "*sangat baik*"
4. Kolom keterangan digunakan untuk memberikan kritik/saran Bapak/ibu.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan kesimpulan secara umum dari hasil penilaian RPP ini dengan memberikan tanda "√" pada salah satu kolom pertanyaan.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No.	Pernyataan	Skor Penilaian					Keterangan
		5	4	3	2	1	
I. FORMAT							
1.	Kelengkapan identitas pembelajaran		✓				
2.	Sistematika penyusunan RPP			✓			
II. PERUMUSAN TUJUAN PEMBELAJARAN							
1.	Kejelasan standar kompetensi dan kompetensi dasar		✓				
2.	Kesesuaian standar kompetensi dan kompetensi dasar dengan tujuan pembelajaran		✓				
3.	Ketepatan penjabaran kompetensi dasar ke dalam indikator		✓				
4.	Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran		✓				
5.	Kesesuaian indikator dengan tingkat perkembangan siswa		✓				
III. ISI YANG DISAJIKAN							
1.	Kesesuaian urutan kegiatan pembelajaran fisika model pembelajaran <i>open ended</i>			✓			
2.	Kesesuaian uraian kegiatan peserta didik dan guru untuk setiap tahap pembelajaran dengan aktivitas pembelajaran fisika yang menggunakan model pembelajaran <i>open ended</i>			✓			
3.	Skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran: awal, inti, dan penutup)			✓			

4.	Kelengkapan instrumen evaluasi (soal, kunci, dan rubrik penilaian)	✓					
IV. BAHASA							
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD		✓				
2.	Bahasa yang digunakan komunikatif		✓				
3.	Kesederhanaan struktur kalimat		✓				
V. WAKTU							
1.	Alokasi waktu yang digunakan	✓					
2.	Rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran		✓				

C. Komentar dan Saran

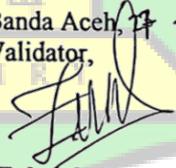
Pada kegiatan penutup jangan lupa membuat kegiatan guru menyampaikan pesan moral dan nasehat sebelum pembelajaran berakhir.

D. Kesimpulan umum

Berdasarkan penilaian yang dilakukan, maka Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Model Pembelajaran *Open Ended* dinyatakan:

<input type="checkbox"/>	Layak untuk digunakan tanpa revisi
<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan revisi sesuai masukan
<input type="checkbox"/>	Belum layak digunakan dalam pembelajaran

Banda Aceh, 17 - 10 - 2022
Validator,


Zahriah, M.Pd
NIP. 19904132019032012

Lampiran 4c Lembar Validasi RPP Validator 3

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) MODEL
PEMBELAJARAN *OPEN ENDED* PADA MATERI FLUIDA STATIS**

Satuan Pendidikan : MAS Darul Ihsan
Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Fluida Statis
Kelas/Semester : XI /Ganjil
Penulis : Dinda Burhani
Nama Validator : Cut Rizki Mustika, M.Pd

A. Petunjuk

1. Lembar penilaian ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu validator mengenai kualitas dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Model Pembelajaran *Open Ended* yang akan digunakan pada penelitian dengan judul : “Penerapan Model Pembelajaran *Open Ended* Untuk Meningkatkan Kemampuan HOTS Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis”.
2. Lembar penilaian ini terdiri dari format, perumusan tujuan pembelajaran, isi yang disajikan, bahasa dan waktu.
3. Bapak/ibu mohon untuk memberikan tanda “√” pada salah satu kolom 1,2,3,4 dan 5 sesuai dengan rubrik sebagai berikut:
 - 1: “tidak baik”
 - 2: “kurang baik”
 - 3: “cukup baik”
 - 4: “baik”
 - 5: “sangat baik”
4. Kolom keterangan digunakan untuk memberikan kritik/saran Bapak/ibu.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan kesimpulan secara umum dari hasil penilaian RPP ini dengan memberikan tanda “√” pada salah satu kolom pertanyaan.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No.	Pernyataan	Skor Penilaian					Keterangan
		5	4	3	2	1	
I. FORMAT							
1.	Kelengkapan identitas pembelajaran		✓				
2.	Sistematika penyusunan RPP	✓					
II. PERUMUSAN TUJUAN PEMBELAJARAN							
1.	Kejelasan standar kompetensi dan kompetensi dasar	✓					
2.	Kesesuaian standar kompetensi dan kompetensi dasar dengan tujuan pembelajaran	✓					
3.	Ketepatan penjabaran kompetensi dasar ke dalam indikator	✓					
4.	Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran	✓					
5.	Kesesuaian indikator dengan tingkat perkembangan siswa	✓					
III. ISI YANG DISAJIKAN							
1.	Kesesuaian urutan kegiatan pembelajaran fisika model pembelajaran <i>open ended</i>	✓					
2.	Kesesuaian uraian kegiatan peserta didik dan guru untuk setiap tahap pembelajaran dengan aktivitas pembelajaran fisika yang menggunakan model pembelajaran <i>open ended</i>	✓					
3.	Skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran: awal, inti, dan penutup)	✓					
4.	Kelengkapan instrumen evaluasi (soal, kunci, dan rubrik penilaian)	✓					

IV. BAHASA							
1.	Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD	✓					
2.	Bahasa yang digunakan komunikatif	✓					
3.	Kesederhanaan struktur kalimat	✓					
V. WAKTU							
1.	Alokasi waktu yang digunakan	✓					
2.	Rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran	✓					

C. Kesimpulan umum

Berdasarkan penilaian yang dilakukan, maka Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Model Pembelajaran *Open Ended* dinyatakan:

<input type="checkbox"/>	Layak untuk digunakan tanpa revisi
<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan revisi sesuai masukan
<input type="checkbox"/>	Belum layak digunakan dalam pembelajaran

Banda Aceh, 5 Oktober 2022
Validator,



Cut Rizki Mustika, M.Pd

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Lampiran 5 Lembar Validasi LKPD

Lampiran 5a Lembar Validasi LKPD Validator 1

LEMBAR VALIDASI LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) MODEL PEMBELAJARAN *OPEN ENDED* PADA MATERI FLUIDA STATIS

Satuan Pendidikan : MAS Darul Ihsan
Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Fluida Statis
Kelas/Semester : XI /Ganjil
Penulis : Dinda Burhani
Nama Validator : Fitriyawany, S.Pd.I, M.Pd

A. Petunjuk

1. Lembar penilaian ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu validator mengenai kualitas dari lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *Open Ended* yang akan digunakan pada penelitian dengan judul : **“Penerapan Model Pembelajaran *Open Ended* Untuk Meningkatkan Kemampuan HOTS Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis”**.
2. Lembar penilaian ini terdiri dari format, perumusan tujuan pembelajaran, isi yang disajikan, bahasa dan waktu.
3. Bapak/ibu mohon untuk memberikan tanda “√” pada salah satu kolom 1,2,3,4 dan 5 sesuai dengan rubrik sebagai berikut:
 - 1 : “tidak baik”
 - 2 : “kurang baik”
 - 3 : “cukup baik”
 - 4 : “baik”
 - 5 : “sangat baik”
4. Kolom keterangan digunakan untuk memberikan kritik/saran Bapak/ibu.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan kesimpulan secara umum dari hasil penilaian LKPD ini dengan memberikan tanda “√” pada salah satu kolom pertanyaan.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No	Pernyataan	Skor Penilaian					Keterangan
		5	4	3	2	1	
I DESAIN							
1	Petunjuk-petunjuk dalam LKPD mudah dipahami		✓				
2	Tersedia petunjuk penggunaan LKPD dengan jelas		✓				
3	Huruf/karakter yang digunakan menarik dan mudah dibaca		✓				
4	Pewarnaan LKPD tidak mengganggu dalam memahami keseluruhan materi		✓				
5	Penempatan unsur tata letak yang konsisten		✓				
6	Jenjang judul-judul jelas, konsisten, dan proporsional		✓				
II ISI							
1	Relevansi materi dalam LKPD dengan KD		✓				
2	Keakuratan konsep dan definisi yang disajikan dalam LKPD			✓			
3	Materi yang disajikan dalam LKPD terstruktur/sistematis		✓				
4	Kejelasan materi yang disajikan dalam LKPD			✓			
III PENYAJIAN							
1	Keruntunan konsep dalam LKPD		✓				
2	Kesesuaian LKPD dengan model pembelajaran <i>Open Ended</i>		✓				
3	Keteraturan antar kegiatan belajar		✓				
IV BAHASA							
1	Ketepatan dan keefektivan kalimat yang digunakan		✓				
2	Kalimat-kalimat pada LKPD tidak menimbulkan makna ganda			✓			

3	Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan intelektual peserta didik		✓				
4	Ketepatan ejaan yang digunakan	✓					

C. Komentar dan Saran

Sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan.

D. Kesimpulan umum

Berdasarkan penilaian yang dilakukan, maka Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Open Ended* dinyatakan:

	Layak untuk digunakan tanpa revisi
✓	Layak digunakan dengan revisi sesuai masukan
	Belum layak digunakan dalam pembelajaran

Banda Aceh, 17-10-2022
Validator,

Fitriyawany, S.Pd.I, M.Pd
NIP. 198208192006042002

A R - R A N I R Y

Lampiran 5b Lembar Validasi LKPD Validator 2

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) MODEL
PEMBELAJARAN *OPEN ENDED* PADA MATERI FLUIDA STATIS**

Satuan Pendidikan : MAS Darul Ihsan
Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Fluida Statis
Kelas/Semester : XI /Ganjil
Penulis : Dinda Burhani
Nama Validator : Zahriah, M.Pd

A. Petunjuk

1. Lembar penilaian ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu validator mengenai kualitas dari lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *Open Ended* yang akan digunakan pada penelitian dengan judul : **“Penerapan Model Pembelajaran *Open Ended* Untuk Meningkatkan Kemampuan HOTS Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis”**.
2. Lembar penilaian ini terdiri dari format, perumusan tujuan pembelajaran, isi yang disajikan, bahasa dan waktu.
3. Bapak/ibu mohon untuk memberikan tanda “√” pada salah satu kolom 1,2,3,4 dan 5 sesuai dengan rubrik sebagai berikut:
 - 1 : *“tidak baik”*
 - 2 : *“kurang baik”*
 - 3 : *“cukup baik”*
 - 4 : *“baik”*
 - 5 : *“sangat baik”*
4. Kolom keterangan digunakan untuk memberikan kritik/saran Bapak/ibu.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan kesimpulan secara umum dari hasil penilaian LKPD ini dengan memberikan tanda “√” pada salah satu kolom pertanyaan.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No	Pernyataan	Skor Penilaian					Keterangan
		5	4	3	2	1	
I DESAIN							
1	Petunjuk-petunjuk dalam LKPD mudah dipahami		✓				
2	Tersedia petunjuk penggunaan LKPD dengan jelas	✓					
3	Huruf/karakter yang digunakan menarik dan mudah dibaca		✓				
4	Pewarnaan LKPD tidak mengganggu dalam memahami keseluruhan materi		✓				
5	Penempatan unsur tata letak yang konsisten		✓				
6	Jenjang judul-judul jelas, konsisten, dan proporsional		✓				
II ISI							
1	Relevansi materi dalam LKPD dengan KD		✓				
2	Keakuratan konsep dan definisi yang disajikan dalam LKPD			✓			
3	Materi yang disajikan dalam LKPD terstruktur/sistematis		✓				
4	Kejelasan materi yang disajikan dalam LKPD		✓				
III PENYAJIAN							
1	Keruntunan konsep dalam LKPD		✓				
2	Kesesuaian LKPD dengan model pembelajaran <i>Open Ended</i>		✓				
3	Keteraturan antar kegiatan belajar		✓				
IV BAHASA							
1	Ketepatan dan keefektifan kalimat yang digunakan			✓			
2	Kalimat-kalimat pada LKPD tidak menimbulkan makna ganda		✓				

3	Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan intelektual peserta didik		✓				
4	Ketepatan ejaan yang digunakan	✓					

C. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

D. Kesimpulan umum

Berdasarkan penilaian yang dilakukan, maka Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Open Ended* dinyatakan:

	Layak untuk digunakan tanpa revisi
✓	Layak digunakan dengan revisi sesuai masukan
	Belum layak digunakan dalam pembelajaran

Banda Aceh, 27 - 10 - 2022
Validator


Zahriah, M.Pd
NIP. 19904132019032012

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Lampiran 6 Lembar Validasi Instrumen Soal *Pre-Test* dan *Post-Test*

Lampiran 6a Lembar Validasi Instrumen Soal *Pre-Test* dan *Post-Test* Validator 1

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST* PADA MATERI FLUIDA STATIS

Satuan Pendidikan : MAS Darul Ihsan
Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Fluida Statis
Kelas/Semester : XI /Ganjil
Penulis : Fluida Statis
Nama Validator : Rusydi, ST, M.Pd

B. Petunjuk

Berilah tanda silang (X) pada salah satu skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu jika:

- Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti
Skor 1 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya
Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya

No	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1.	X	1	0
2.	X	1	0
3.	X	1	0
4.	X	1	0
5.	X	1	0
6.	X	1	0
7.	X	1	0
8.	X	1	0
9.	X	1	0
10.	X	1	0
11.	X	1	0
12.	X	1	0
13.	X	1	0
14.	X	1	0
15.	X	1	0

Banda Aceh, 10 / 10 - 2022
Validator,



Rusydi, ST, M.Pd
NIP. 196611111999031002

Lampiran 6b Lembar Validasi Instrumen Soal Pre-Test dan Post-Test Validator 2

**LEMBAR VALIDASI
INSTRUMEN SOAL PRE-TEST DAN POST-TEST
PADA MATERI FLUIDA STATIS**

Satuan Pendidikan : MAS Darul Ihsan
Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Fluida Statis
Kelas/Semester : XI /Ganjil
Penulis : Fluida Statis
Nama Validator : Cut Rizki Mustika, M.Pd

A. Petunjuk

Berilah tanda silang (X) pada salah satu skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu jika:

- Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti
Skor 1 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya
Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya

No	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1.	2	1	0
2.	2	1	0
3.	2	1	0
4.	2	1	0
5.	2	1	0
6.	2	1	0
7.	2	1	0
8.	2	1	0
9.	2	1	0
10.	2	1	0
11.	2	1	0
12.	2	1	0
13.	2	1	0
14.	2	1	0
15.	2	1	0

Banda Aceh, 19/10/ 2022
Validator,



Cut Rizki Mustika, M.Pd
NIP. 199306042020122017

Lampiran 7

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS EKSPERIMEN

Sekolah : MAS Darul Ihsan
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : XI / Ganjil
 Materi Pokok : Fluida Statis
 Alokasi Waktu : 2 JP

A. Kompetensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari	Pertemuan I 3.3.1 Menjelaskan pengertian tekanan hidrostatis 3.3.2 Menurunkan persamaan tekanan hidrostatis 3.3.3 Menjelaskan bunyi Hukum Pascal 3.3.4 Menyelesaikan soal terkait Hukum Pascal

	<p>Pertemuan II</p> <p>3.3.5 Menjelaskan bunyi Hukum Archimedes</p> <p>3.3.6 Membedakan keadaan benda dalam zat cair menurut Hukum Archimedes</p> <p>3.3.7 Menyelesaikan soal terkait Hukum Archimedes</p> <p>3.3.8 Menjelaskan pengertian viskositas</p> <p>3.3.9 Menerapkan gejala kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari</p>
<p>4.3 Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya</p>	<p>Pertemuan I</p> <p>4.3.1 Memilih alat dan bahan yang akan digunakan dalam eksperimen tentang Hukum Pascal</p> <p>4.3.2 Melakukan eksperimen yang sesuai dengan prosedur percobaan pada LKPD tentang Hukum Pascal</p> <p>4.3.3 Mengolah data hasil dari eksperimen yang telah dilakukan yang ada pada LKPD tentang Hukum Pascal</p> <p>4.3.4 Membuat kesimpulan hasil pengolahan dari eksperimen yang telah dilakukan yang ada pada LKPD tentang Hukum Pascal</p> <p>4.3.5 Mempresentasikan hasil dari eksperimen tentang tentang Hukum Pascal</p> <p>Pertemuan II</p> <p>4.3.1 Memilih alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan tentang Hukum Archimedes</p>

	<p>4.3.2 Melakukan eksperimen yang sesuai dengan prosedur percobaan pada LKPD tentang Hukum Archimedes</p> <p>4.3.3 Mengolah data hasil dari percobaan yang telah dilakukan yang ada pada LKPD tentang Hukum Archimedes</p> <p>4.3.4 Membuat kesimpulan hasil pengolahan dari percobaan yang telah dilakukan yang ada pada LKPD tentang Hukum Archimedes</p> <p>4.3.5 Mempresentasikan hasil dari percobaan tentang Hukum Archimedes</p>
--	--

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *open ended*

- 3.3.1 Peserta didik mampu menjelaskan pengertian tekanan hidrostatis dengan benar sesuai buku bacaan
- 3.3.2 Peserta didik mampu menurunkan persamaan tekanan hidrostatis dengan benar sesuai buku bacaan
- 3.3.3 Peserta didik mampu menjelaskan bunyi Hukum Pascal dengan benar sesuai buku bacaan
- 3.3.4 Peserta didik mampu menyelesaikan soal terkait Hukum Pascal dengan benar sesuai buku bacaan
- 3.3.5 Peserta didik mampu menjelaskan bunyi Hukum Archimedes dengan benar sesuai buku bacaan
- 3.3.6 Peserta didik mampu keadaan benda dalam zat cair menurut Hukum Archimedes dengan benar sesuai buku bacaan
- 3.3.7 Peserta didik mampu menyelesaikan soal terkait Hukum Archimedes dengan benar sesuai buku bacaan
- 3.3.8 Peserta didik mampu menjelaskan definisi viskositas dengan benar sesuai buku bacaan
- 3.3.9 Peserta didik mampu menerapkan gejala kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari dengan benar sesuai buku bacaan
- 4.3.1 Peserta didik mampu memilih alat dan bahan yang akan digunakan dalam eksperimen tentang Hukum Pascal dengan benar sesuai LKPD tentang Hukum Pascal

- 4.3.2 Peserta didik mampu melakukan eksperimen tentang Hukum Pascal dengan benar sesuai LKPD tentang Hukum Pascal
- 4.3.3 Peserta didik mampu mengolah data hasil dari eksperimen yang telah dilakukan dengan benar sesuai LKPD tentang Hukum Pascal
- 4.3.4 Peserta didik mampu membuat kesimpulan hasil pengolahan dari eksperimen yang telah dilakukan dengan benar sesuai LKPD tentang Hukum Pascal
- 4.3.5 Peserta didik mampu mempresentasikan hasil dari eksperimen dengan benar sesuai LKPD tentang Hukum Pascal
- 4.3.1 Peserta didik mampu memilih alat dan bahan yang akan digunakan dalam eksperimen tentang Hukum Archimedes dengan benar sesuai LKPD tentang Hukum Archimedes
- 4.3.2 Peserta didik mampu melakukan eksperimen tentang Hukum Archimedes dengan benar sesuai LKPD tentang Hukum Archimedes
- 4.3.3 Peserta didik mampu mengolah data hasil dari eksperimen yang telah dilakukan dengan benar sesuai LKPD tentang Hukum Archimedes
- 4.3.4 Peserta didik mampu membuat kesimpulan hasil pengolahan dari eksperimen yang telah dilakukan dengan benar sesuai LKPD tentang Hukum Archimedes
- 4.3.5 Peserta didik mampu mempresentasikan hasil dari eksperimen dengan benar sesuai LKPD tentang Hukum Archimedes

D. Materi Pembelajaran

1. Fluida Statis

Fluida statis yaitu fluida yang diam atau tidak mengalir. Ada beberapa hukum dasar dalam fluida statis.

2. Tekanan Hidrostatik

Tekanan hidrostatik adalah tekanan yang disebabkan oleh fluida tak bergerak yang memiliki berat. Tekanan hidrostatik dirumuskan sebagai berikut.

$$P_h = \rho gh$$

Keterangan:

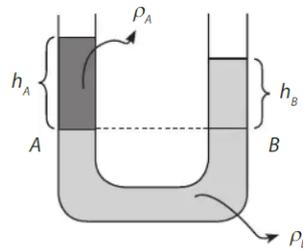
P_h = tekanan hidrostatik (N/m^2 atau Pa)

ρ = massa jenis fluida (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman titik diukur dari permukaan fluida (m).

Hukum utama hidrostatik menyatakan, "Semua titik yang terletak pada suatu bidang datar di dalam fluida (zat cair) memiliki tekanan yang sama". Secara matematis, dirumuskan sebagai berikut



$$P_A = P_B$$

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

$$\rho_A h_A = \rho_B h_B$$

P_A = tekanan pada penampang A (N/m^2)

P_B = tekanan pada penampang B (N/m^2)

ρ_A = massa jenis fluida A (kg/m^3)

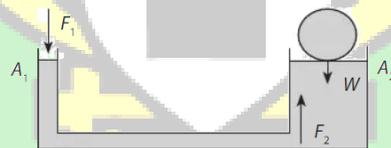
ρ_B = massa jenis fluida B (kg/m^3)

h_A = tinggi fluida A (m)

h_B = tinggi fluida B (m)

3. Hukum Pascal

Hukum Pascal menyatakan, “Tekanan yang diberikan pada suatu fluida dalam ruangtertutup akan diteruskan sama besar ke segala arah”. Secara matematis, dirumuskan sebagai berikut :

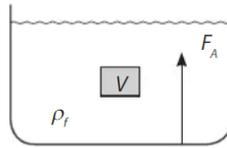


$$P_1 = P_2$$

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

4. Hukum Archimedes

Hukum Archimedes menyatakan, “Benda yang dicelupkan seluruhnya atau sebagian kedalam fluida akan mengalami gaya tekan ke atas yang besarnya sama dengan fluida yang dipindahkan”. Gaya tekan ke atas ini selanjutnya disebut dengan gaya Archimedes atau gaya apung. Secara matematis, dirumuskan sebagai berikut



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

Keterangan :

F_A = gaya apung atau gaya Archimedes (N)

ρ_f = massa jenis fluida (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

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

Berdasarkan konsep gaya apung ini, ada tiga kemungkinan posisi benda di dalam fluida, yaitu terapung, melayang, dan tenggelam.

E. Metode Pembelajaran

- Pendekatan : Saintifik
 Model : *Open Ended*
 Metode : Eksperimen, diskusi, presentasi, pemecahan masalah

F. Media Pembelajaran

Media :

- Lembar kerja peserta didik
- Lembar penilaian

Alat / Bahan

- Semua yang tertera di lembar kerja peserta didik
- Laptop

G. Sumber Belajar

- Ali, Yaz M. *Fisika*. I. Yudhistira, 2007.
- Buku referensi yang relevan
- Jurnal :
 - <https://journal.uniku.ac.id/index.php/JESMath/article/view/908/646>
 - <https://jurnal.unsur.ac.id/prisma/article/view/340/268>
 - <http://journal2.um.ac.id/index.php/jrpf/article/view/16560>
- Lingkungan setempat

H. Langkah-Langkah Pembelajaran Pertemuan I

Kegiatan	Fase <i>Open Ended</i>	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	Pendahuluan Fase 1: Pengenalan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam • Guru mempersiapkan peserta didik untuk belajar • Guru mengintruksikan peserta didik membaca doa • Guru mengabsen kehadiran peserta didik <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru bertanya kepada peserta didik <i>“Pernahkan kalian menyelam ? Mengapa penyelam perlu menggunakan oksigen dan set alat penyelam ketika menyelam?”</i> <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memotivasi peserta didik dengan menyampaikan kegunaan praktis dari pemahaman peserta didik terhadap penerapan Hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari dan ayat Al-Quran ataupun yang berkaitan dengan konsep tersebut • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran <ul style="list-style-type: none"> • Guru menginstruksikan peserta didik untuk membentuk kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam • Peserta didik menyiapkan diri untuk belajar • Peserta didik siap dan berdoa • Peserta didik menjawab absen dari guru • Peserta didik menjawab pertanyaan dari guru • Peserta didik menyimak penyampaian motivasi dari guru • Peserta didik mendengarkan penyampaian tujuan pembelajaran dari guru • Peserta didik membentuk kelompok sesuai instruksi dari guru 	5 menit

Kegiatan	Fase <i>Open Ended</i>	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik	Alokasi Waktu
Kegiatan Inti	Fase 2: Mendesain Pembelajaran	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan LKPD tentang Hukum Pascal pada setiap kelompok dan mengintruksikan untuk membaca LKPD tentang Hukum Pascal • Guru memberikan arahan kepada peserta didik mengenai masalah yang ada pada LKPD tentang Hukum Pascal 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membaca LKPD tentang Hukum Pascal yang telah dibagikan oleh guru • Peserta didik mengikuti arahan dari guru 	10 menit
		Menanya <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya mengenai hal yang tidak dimengerti • Guru mempersiapkan peserta didik untuk menemukan pola dalam menyelesaikan masalah yang ada di LKPD tentang Hukum Pascal 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bertanya kepada guru mengenai hal yang tidak dimengerti • Peserta didik menentukan sudut pandang yang akan digunakan mengenai masalah yang ada di LKPD tentang Hukum Pascal 	10 menit
	Fase 3: Pemecahan Masalah	Mengumpulkan dan Mengolah Informasi <ul style="list-style-type: none"> • Guru menginstruksikan kepada peserta didik untuk melakukan eksperimen sesuai dengan prosedur yang ada di LKPD • Guru menginstruksikan kepada peserta didik untuk mencatat data hasil pengamatan pada tabel yang disediakan dalam LKPD 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik melakukan eksperimen • Peserta didik mencatat data hasil pengamatan pada tabel yang disediakan dalam LKPD 	20 menit

Kegiatan	Fase <i>Open Ended</i>	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik	Alokasi Waktu
		<ul style="list-style-type: none"> • Guru memperhatikan respon peserta didik dan membiarkan peserta didik memecahkan masalah dengan berbagai penyelesaian dan jawaban yang beragam mengenai Hukum Pascal • Guru membimbing peserta didik untuk membuat kesimpulan sementara • Guru membimbing peserta didik dalam proses pemecahan masalah <p>Menganalisis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk menganalisis kembali hipotesis sementara yang telah di buat berdasarkan permasalahan yang diberikan 	<ul style="list-style-type: none"> • Setiap peserta didik mengajukan penyelesaian masalah dengan memperhatikan hasil eksperimen dengan sudut pandang masing-masing dan mendiskusikannya dalam kelompok • Peserta didik membuat hipotesis semestara mengenai data yang yang taelah di dapatkan dalam percobaan • Peserta didik mengikuti bimbingan dari guru • Peserta didik menganalisis data (membuktikan hipotesis sementara) berdasarkan permasalahan yang diberikan 	
Kegiatan Akhir	Fase 4: Membuat Kesimpulan	<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta setiap kelompok untuk menyajikan hasil diskusi di depan kelas • Guru membandingkan hasil diskusi setiap kelompok • Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan akhir tentang materi pelajaran • Guru memberikan penguatan atau penjelasan lanjut terhadap konsep yang dipelajari. 	<ul style="list-style-type: none"> • Perwakilan setiap kelompok menjelaskan hasil diskusinya • Peserta didik mempertimbangkan hasil diskusi setiap kelompok. • Peserta didik dibimbing guru membuat kesimpulan tentang materi pelajaran • Peserta didik memperhatikan penjelasan guru 	45 menit

Kegiatan	Fase <i>Open Ended</i>	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik	Alokasi Waktu
		<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya. Guru memberikan penghargaan kepada peserta didik yang berperan aktif Guru memberikan pekerjaan rumah untuk meningkatkan pemahaman peserta didik. Guru menginformasikan kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya. Guru memberikan pesan moral dan nasehat-nasehat kepada peserta didik. Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik bertanya sesuai materi mengenai hal yang kurang dipahami Peserta didik menerima penghargaan. Peserta didik mencatat soal yang diberikan guru Peserta didik memperhatikan informasi yang disampaikan guru. Peserta didik mendengarkan pesan moral dan nasehat yang disampaikan guru Peserta didik menjawab salam 	
Jumlah				90 menit

Pertemuan II

Kegiatan	Fase <i>Open Ended</i>	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan salam Guru mempersiapkan peserta didik untuk belajar Guru mengintruksikan peserta didik membaca doa Guru mengabsen kehadiran peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik menjawab salam Peserta didik menyiapkan diri untuk belajar Peserta didik siap dan berdoa Peserta didik menjawab absen dari guru 	5 menit
	Fase 1: Pengenalan Masalah	Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> Guru bertanya kepada peserta 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik menjawab 	

Kegiatan	Fase <i>Open Ended</i>	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik	Alokasi Waktu
		<p>didik <i>“Mengapa kapal yang besar bisa terapung dan jarum yang kecil bisa tenggelam?”</i></p> <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memotivasi peserta didik dengan menyampaikan kegunaan praktis dari pemahaman peserta didik terhadap penerapan Hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari dan ayat Al-Quran ataupun yang berkaitan dengan konsep tersebut • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran • Guru menginstruksikan peserta didik untuk membentuk kelompok 	<p>pertanyaan dari guru</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyimak penyampaian motivasi dari guru • Peserta didik mendengarkan penyampaian tujuan pembelajaran dari guru • Peserta didik membentuk kelompok sesuai instruksi dari guru 	
Kegiatan Inti	Fase 2: Mendesain Pembelajaran	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan LKPD tentang Hukum Archimedes pada setiap kelompok dan mengintruksikan untuk membaca LKPD tentang Hukum Archimedes • Guru memberikan arahan kepada peserta didik mengenai masalah yang ada pada LKPD tentang Hukum Archimedes 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membaca LKPD tentang Hukum Archimedes yang telah dibagikan oleh guru • Peserta didik mengikuti arahan dari guru 	10 menit

Kegiatan	Fase <i>Open Ended</i>	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik	Alokasi Waktu
		<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya mengenai hal yang tidak dimengerti • Guru mempersiapkan peserta didik untuk menemukan pola dalam menyelesaikan masalah yang ada di LKPD tentang Hukum Archimedes 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bertanya kepada guru mengenai hal yang tidak dimengerti • Peserta didik menentukan sudut pandang yang akan digunakan mengenai masalah yang ada di LKPD tentang Hukum Archimedes 	10 menit
	Fase 3: Pemecahan Masalah	<p>Mengumpulkan dan Mengolah Informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menginstruksikan kepada peserta didik untuk melakukan eksperimen sesuai dengan prosedur yang ada di LKPD • Guru menginstruksikan kepada peserta didik untuk mencatat data hasil pengamatan pada tabel yang disediakan dalam LKPD • Guru memperhatikan respon peserta didik dan membiarkan peserta didik memecahkan masalah dengan berbagai penyelesaian dan jawaban yang beragam mengenai Hukum Archimedes • Guru membimbing peserta didik untuk membuat kesimpulan sementara • Guru membimbing peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik melakukan eksperimen • Peserta didik mencatat data hasil pengamatan pada tabel yang disediakan dalam LKPD • Setiap peserta didik mengajukan penyelesaian masalah dengan memperhatikan hasil eksperimen dengan sudut pandang masing-masing dan mendiskusikannya dalam kelompok • Peserta didik membuat hipotesis semestara mengenai data yang telah di dapatkan dalam percobaan • Peserta didik mengikuti 	20 menit

Kegiatan	Fase <i>Open Ended</i>	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik	Alokasi Waktu
		<p>dalam proses pemecahan masalah</p> <p>Menganalisis</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta peserta didik untuk menganalisis kembali hipotesis sementara yang telah di buat berdasarkan permasalahan yang diberikan 	<p>bimbingan dari guru</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik menganalisis data (membuktikan hipotesis sementara) berdasarkan permasalahan yang diberikan 	
Kegiatan Akhir	Fase 4: Membuat Kesimpulan	<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta setiap kelompok untuk menyajikan hasil diskusi di depan kelas Guru membandingkan hasil diskusi setiap kelompok Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan akhir tentang materi pelajaran Guru memberikan penguatan atau penjelasan lanjut terhadap konsep yang dipelajari Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya Guru memberikan penghargaan kepada peserta didik yang berperan aktif Guru memberikan pekerjaan rumah untuk meningkatkan pemahaman peserta didik Guru menginformasikan kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya Guru memberikan pesan moral dan nasehat-nasehat kepada peserta 	<ul style="list-style-type: none"> Perwakilan setiap kelompok menjelaskan hasil diskusinya Peserta didik mempertimbangkan hasil diskusi setiap kelompok. Peserta didik dibimbing guru membuat kesimpulan tentang materi pelajaran Peserta didik memperhatikan penjelasan guru Peserta didik bertanya sesuai materi mengenai hal yang kurang dipahami Peserta didik menerima penghargaan. Peserta didik mencatat soal yang diberikan guru Peserta didik memperhatikan informasi yang disampaikan guru. Peserta didik mendengarkan pesan 	45 menit

Kegiatan	Fase <i>Open Ended</i>	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik	Alokasi Waktu
		didik. <ul style="list-style-type: none"> Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam. 	moral dan nasehat yang disampaikan guru <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik menjawab salam 	
Jumlah				90 menit

I. Penilaian Hasil Pembelajaran

Instrumen Penilaian

1. Teknik Penilaian

- Pengetahuan : Tes tulis
- Sikap : Observasi
- Keterampilan : Penilaian kerja

2. Bentuk Instrumen

- Pengetahuan : Soal
- Sikap : Rubrik penilaian observasi
- Keterampilan : Rubrik penilaian untuk kerja

 <p>Mengstahi, Kepala Sekolah MAS Darul Ihsan <u>Atallah, S.Ag</u> NIP. 197601032007101002</p>	<p>Banda Aceh, 18 Oktober 2022 Guru Mata Pelajaran <u>Maui</u> Marini Agustina, S.Pd.I</p>
---	--

Catatan Kepala Sekolah

.....

.....

.....

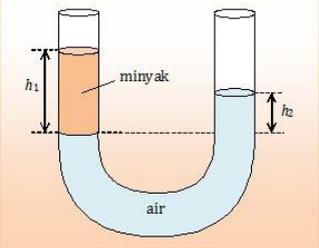
LEMBAR SOAL TES PENILAIAN KOGNITIF

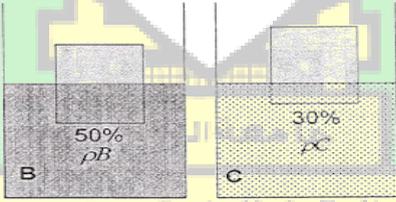
Mata Pelajaran : Fisika

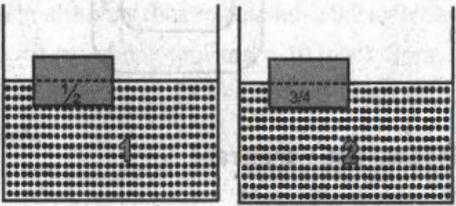
Kelas/Semester : XI/1

Waktu Pengamatan : Saat evaluasi pembelajaran

Indikator Pencapaian	No	Level Kognitif	Soal	Kunci Jawaban
3.3.1 Menjelaskan pengertian tekanan hidrostatik	1	C2	Tekanan yang diakibatkan oleh adanya gaya yang ada pada zat cair terhadap suatu bidang tekan, pada kedalaman tertentu di sebut dengan... A. Viskositas B. Kapilaritas C. Tekanan hidrostatik D. Gaya berat E. Gaya gravitasi	Jawaban : C. Tekanan hidrostatik
3.3.2 Menurunkan persamaan tekanan hidrostatik	2	C6	Soal UTBK Tahun 2019 Sebuah gelas ukur diisi dengan suatu cairan hingga ketinggian h. Sebuah batu dengan volume V dimasukkan ke dalam cairan itu sehingga tenggelam sepenuhnya. Jika luas penampang gelas ukur itu A, dan percepatan gravitasi g, perubahan tekanan hidrostatik di dasar gelas ukur dan di kedalaman $\frac{1}{2}$ h berturut-turut adalah... A. $\rho g \frac{V}{A}$ dan $\rho g \frac{V}{A}$ B. ρgh dan $\rho g \frac{h}{2}$ C. $\rho g \frac{h}{2}$ dan ρgh D. $\rho g \frac{V}{2A}$ dan $\rho g \frac{V}{A}$ E. $\rho g \frac{V}{A}$ dan $\rho g \frac{V}{2A}$	Jawaban : B Pembahasan : $P_h = \rho \cdot g \cdot h$ $P_{\frac{1}{2}h} = \rho \cdot g \cdot \frac{h}{2}$
3.3.3 Menjelaskan bunyi Hukum Pascal	3	C2	Di bawah ini yang merupakan pernyataan yang benar tentang Hukum Pascal adalah A. Setiap benda akan	Jawaban : E Hukum Pascal berbunyi "Tekanan yang diberikan pada zat cair di

			<p>mempertahankan keadaan diam atau bergerak lurus beraturan, kecuali ada gaya yang bekerja untuk mengubahnya.</p> <p>B. Dalam ruangan tertutup, volume sejumlah massa gas akan berubah berbanding terbalik dengan tekanan, ketika suhunya konstan</p> <p>C. Jika volume gas pada sistem tertutup dibuat konstan, maka tekanan gas berbanding lurus dengan suhu gas.</p> <p>D. Energi tidak dapat diciptakan ataupun dimusnahkan, melainkan hanya bisa diubah bentuknya saja</p> <p>E. Tekanan yang diberikan pada zat cair di dalam ruang tertutup akan diteruskan oleh zat cair itu ke segala arah dengan sama besar</p>	<p>dalam ruang tertutup akan diteruskan oleh zat cair itu ke segala arah dengan sama besar."</p>
3.3.4 Menyelesaikan soal terkait Hukum Pascal	4	C4	<p>UN Fisika Tahun 2014 Perhatikan gambar berikut ini!</p>  <p>Sebuah pipa U mula-mula diisi dengan air yang massa jenisnya 1000 kg/m^3 kemudian pada salah satu pipa dituangkan minyak goreng sehingga posisi stabil tampak seperti gambar. Jika tinggi kolom minyak 8 cm dan kolom air 5 cm, besarnya massa jenis minyak goreng adalah</p> <p>A. 520 kg/m^3 B. 525 kg/m^3 C. 600 kg/m^3 D. 625 kg/m^3 E. 720 kg/m^3</p>	<p>Jawaban: D</p> <p>Pembahasan: Diketahui : $\rho_1 = 1000 \text{ kg/m}^3$ $h_1 = 5 \text{ cm}$ $h_2 = 8 \text{ cm}$ Ditanyakan: $\rho_2 = \dots?$</p> $P_1 = P_2$ $\rho_1 \cdot g \cdot h_1 = \rho_2 \cdot g \cdot h_2$ $1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 5 \text{ cm} = \rho_2 \cdot 8 \text{ cm}$ $\rho_2 = \frac{5000}{8}$ $\rho_2 = 625 \text{ kg/m}^3$

3.3.5 Menjelaskan bunyi Hukum Archimedes	5	C2	<p>Benda yang diangkat saat berada di dalam air akan terasa lebih ringan jika dibandingkan pada saat di darat. Peristiwa tersebut merupakan salah satu konsep dari hukum...</p> <p>A. Termodinamika B. Pascal C. Archimedes D. Boyle E. Viskositas fluida</p>	<p>Jawaban : C. Archimedes</p>
3.3.6 Membedakan keadaan benda dalam zat cair menurut Hukum Archimedes	6	C4	<p>SBMBTN Tahun 2014 Sebuah es dengan massa jenis 0,90 gram/cm³ dimasukkan ke dalam minyak dengan massa jenis 0,80 gram/cm³. Gejala yang terjadi adalah...</p> <p>A. Es terapung B. $\frac{1}{9}$ bagian es tenggelam C. $\frac{1}{2}$ bagian es tenggelam D. $\frac{8}{9}$ bagian es tenggelam E. Es tenggelam seluruhnya</p>	<p>Jawaban : E Pembahasan : Diketahui $\rho_b = 0,90 \text{ gram/cm}^3$ $\rho_f = 0,80 \text{ gram/cm}^3$ Karena ρ_b lebih besar dibanding ρ_f maka benda akan tenggelam</p>
3.3.7 Menyelesaikan soal terkait Hukum Archimedes	7	C5	<p>UN Fisika Tahun 2016 Perhatikan gambar!</p>  <p>Dua kubus yang identik dimasukkan dalam dua zat cair (B dan C) yang massa jenisnya berbeda. Bagian kubus yang masuk ke dalam zat cair B 50% dan zat cair C 30%. Perbandingan massa jenis zat B dan C adalah</p> <p>A. 3 : 5 D. 5 : 3 B. 4 : 5 E. 5 : 2 C. 5 : 4</p>	<p>Jawaban : A Pembahasan : Untuk benda terapung berlaku sifat $w = F_A$ dan $w = \rho_z V_T g$ Soal tentang perbandingan antara massa jenis zat cair dengan volume benda tercelup (berbanding terbalik). Berdasarkan persamaan di atas maka dapat dituliskan persamaan perbandingannya sebagai berikut.</p> $\frac{\rho_{zB}}{\rho_{zC}} = \frac{V_{TC}}{V_{TB}}$ $\frac{\rho_{zB}}{\rho_{zC}} = \frac{30\%}{50\%}$ $\frac{\rho_{zB}}{\rho_{zC}} = \frac{3}{5}$

	8	C5	<p>UN Fisika Tahun 2018</p> <p>Perhatikan gambar berikut ini !</p>  <p>Sebuah benda ketika dimasukkan ke dalam zat cair 1 terapung dengan $\frac{1}{2}$ bagian volumenya berada di bawah permukaan dan ketika dimasukkan ke dalam zat cair 2 terapung dengan $\frac{3}{4}$ bagian volumenya berada di bawah permukaan, maka perbandingan massa jenis zat cair 1 dan 2 adalah....</p> <p>A. 3 : 4 B. 3 : 2 C. 2 : 3 D. 1 : 3 E. 1 : 2</p>	<p>Jawaban : B</p> <p>Pembahasan</p> <p>Perbandingan massa jenis zat cair 1 dan 2 menggunakan persamaan gaya angkat Hukum Archimedes</p> $F_A = \rho_a g V_f$ <p>Diketahui</p> $V_1 = \frac{1}{2}$ $V_2 = \frac{3}{4}$ <p>Maka perbandingan massa jenis zat cai 1 dan 2 adalah</p> $F_{A1} = F_{A2}$ $\rho_1 g V_1 = \rho_2 g V_2$ $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{V_2}{V_1}$ $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{\frac{3}{4}}{\frac{1}{2}}$ $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{3}{4} \times \frac{2}{1}$ $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{3}{2}$ <p>Perbandingan massa jenis zat cair 1 dan 2 adalah 3 : 2</p>
3.3.8 Menjelaskan pengertian viskositas	9	C2	<p>Kekentalan suatu fluida yang disebabkan oleh adanya gaya gesekan antara molekul-molekul yang menyusun suatu fluida disebut...</p> <p>A. Viskositas B. Gaya C. Tekanan D. Massa jenis E. Kapilaritas</p>	<p>Jawaban :</p> <p>A. Viskositas</p>
3.3.9 Menerapkan gejala kapilaritas dalam kehidupan	10	C4	<p>Air naik sampai ketinggian h_1 dalam pipa kapiler yang jari-jarinya r dan massa air yang terangkat dalam pipa kapiler adalah M. Jika jari-jarinya $2r$, massa air yang naik dalam pipa kapiler adalah</p> <p>A. $\frac{1}{4} M$</p>	<p>Jawaban :</p> <p>E. $\frac{1}{4} M$</p>

			B. $\frac{1}{2}$ M C. M D. 2 M E. 4 M	
--	--	--	--	--

Keterangan Bobot Skor

1. Jika dijawab benar skor 10
2. Jika dijawab salah/ tidak dijawab skor 0
3. Jumlah skor total adalah 100



LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN SIKAP

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/2
Waktu Pengamatan : Saat proses pembelajaran

Lampiran 1

No.	Nama Peserta didik	Jujur			Tanggung Jawab			Kerja Sama		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
1										
2										
3										
4										
5										
Dst.										

Pedoman Penskoran:

Kejujuran

- Nilai 3 : Jujur dalam mengolah data dan membuat laporan dengan baik
Nilai 2 : Mampu mengerjakan salah satunya
Nilai 1 : Tidak mampu mengerjakan keduanya

Tanggung Jawab

- Nilai 3 : Melakukan diskusi dalam kelompok dengan serius, mengerjakan tugas sesuai dengan instruksi guru, dan menyelesaikan tugas tepat waktu
Nilai 2 : Mampu mengerjakan salah satunya
Nilai 1 : Tidak mampu mengerjakan keduanya

Kerja Sama

- Nilai 3 : Berdiskusi dengan anggota kelompok, tidak apatis dalam kelompok, dan peduli terhadap anggota kelompok
Nilai 2 : Mampu mengerjakan salah satunya
Nilai 1 : Tidak mampu mengerjakan keduanya

Pedoman Penilaian

$$\text{Nilai} = \sum \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/2
Waktu Pengamatan : Saat praktikum

Lampiran 1

NO	Nama Peserta Didik	Memilih			Melakukan eksperimen			Mengolah Data			Menarik Kesimpulan			Mempresentasikan		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1																
2																
3																

Pedoman Penskoran

Memilih

- Nilai 3 : Selalu benar dan tepat dalam memilih alat dan bahan pada lembar kerja peserta didik
- Nilai 2 : Hanya benar setengah dalam memilih alat dan bahan pada lembar kerja peserta didik.
- Nilai 1 : Hanya benar 1 dalam memilih alat dan bahan pada lembar kerja peserta didik.

Merancang

- Nilai 3 : Mengetahui fungsi masing-masing alat, mempersiapkan alat dan merancang sesuai petunjuk dengan cepat
- Nilai 2 : Mengetahui fungsi masing-masing alat, mempersiapkan alat tetapi tidak dapat merancang sesuai petunjuk dengan benar
- Nilai 1 : Mengetahui fungsi masing-masing alat, tetapi tidak dapat mempersiapkan alat dan merancang sesuai petunjuk dengan benar

Mengolah Data

- Nilai 3 : Mampu mengolah data dan menyajikan data dengan baik dan benar
- Nilai 2 : Mampu mengolah data tetapi salah dalam menyajikan data dengan baik dan benar
- Nilai 1 : Tidak mampu mengolah data dan menyajikan data dengan baik dan benar

Membuat Laporan

- Nilai 3 : Mampu menyajikan data dan memopMampu menyajikan data dan mempresentasikan dengan baik
- Nilai 2 : Mampu mengerjakan salah satunya
- Nilai 1 : Tidak mampu mengerjakan keduanya

Mempresentasikan

- Nilai 3 : Kesesuaian penyajian dengan topik (relevansi), penggunaan waktu penyajian secara efektif, menguasai bahan yang disajikan, artikulasi

- pemateri jelas dan lancar serta penampilan menarik
- Nilai 2 : Mampu mengerjakan tiga poin yang ada di atas
- Nilai 1 : Hanya mampu mengerjakan satu poin yang ada di atas

Pedoman Penilaian

$$Nilai = \sum \frac{Skor\ perolehan}{Skor\ maksimal} \times 100$$



Lampiran 8

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS KONTROL

Sekolah : MAS Darul Ihsan

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI / Ganjil

Materi Pokok : Fluida Statis

Alokasi Waktu : 2 JP

A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama; toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari	Pertemuan I 3.3.1 Menjelaskan pengertian tekanan hidrostatik

	<p>3.3.2 Menurunkan persamaan tekanan hidrostatik</p> <p>3.3.3 Menjelaskan bunyi Hukum Pascal</p> <p>3.3.4 Menyelesaikan soal terkait Hukum Pascal</p> <p>Pertemuan II</p> <p>3.3.5 Menjelaskan bunyi Hukum Archimedes</p> <p>3.3.6 Membedakan keadaan benda dalam zat cair menurut Hukum Archimedes</p> <p>3.3.7 Menyelesaikan soal terkait Hukum Archimedes</p> <p>3.3.8 Menjelaskan pengertian viskositas</p> <p>3.3.9 Menerapkan gejala kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari</p>
<p>4.3 Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil percobaan, dan pemanfaatannya</p>	<p>Pertemuan I</p> <p>4.3.1 Memilih alat dan bahan yang akan digunakan dalam eksperimen tentang Hukum Pascal</p> <p>4.3.2 Melakukan eksperimen yang sesuai dengan prosedur percobaan pada LKPD tentang Hukum Pascal</p> <p>4.3.3 Mengolah data hasil dari eksperimen yang telah dilakukan yang ada pada LKPD tentang Hukum Pascal</p>

	<p>4.3.4 Membuat kesimpulan hasil pengolahan dari eksperimen yang telah dilakukan yang ada pada LKPD tentang Hukum Pascal</p> <p>4.3.5 Mempresentasikan hasil dari eksperimen tentang tentang Hukum Pascal</p> <p>Pertemuan II</p> <p>4.3.1 Memilih alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan tentang Hukum Archimedes</p> <p>4.3.2 Melakukan eksperimen yang sesuai dengan prosedur percobaan pada LKPD tentang Hukum Archimedes</p> <p>4.3.3 Mengolah data hasil dari percobaan yang telah dilakukan yang ada pada LKPD tentang Hukum Archimedes</p> <p>4.3.4 Membuat kesimpulan hasil pengolahan dari percobaan yang telah dilakukan yang ada pada LKPD tentang Hukum Archimedes</p> <p>4.3.5 Mempresentasikan hasil dari percobaan tentang Hukum Archimedes</p>
--	---

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran ceramah

- 3.3.1 Peserta didik mampu menjelaskan pengertian tekanan hidrostatik dengan benar sesuai buku bacaan
- 3.3.2 Peserta didik mampu menurunkan persamaan tekanan hidrostatik dengan benar sesuai buku bacaan
- 3.3.3 Peserta didik mampu menjelaskan bunyi Hukum Pascal dengan benar sesuai buku bacaan
- 3.3.4 Peserta didik mampu menyelesaikan soal terkait Hukum Pascal dengan benar sesuai buku bacaan
- 3.3.5 Peserta didik mampu menjelaskan bunyi Hukum Archimedes dengan benar sesuai buku bacaan
- 3.3.6 Peserta didik mampu keadaan benda dalam zat cair menurut Hukum Archimedes dengan benar sesuai buku bacaan
- 3.3.7 Peserta didik mampu menyelesaikan soal terkait Hukum Archimedes dengan benar sesuai buku bacaan
- 3.3.8 Peserta didik mampu menjelaskan definisi viskositas dengan benar sesuai buku bacaan
- 3.3.9 Peserta didik mampu menerapkan gejala kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari dengan benar sesuai buku bacaan
- 4.3.1 Peserta didik mampu memilih alat dan bahan yang akan digunakan dalam eksperimen tentang Hukum Pascal dengan benar sesuai LKPD tentang Hukum Pascal
- 4.3.2 Peserta didik mampu melakukan eksperimen tentang Hukum Pascal dengan benar sesuai LKPD tentang Hukum Pascal
- 4.3.3 Peserta didik mampu mengolah data hasil dari eksperimen yang telah dilakukan dengan benar sesuai LKPD tentang Hukum Pascal
- 4.3.4 Peserta didik mampu membuat kesimpulan hasil pengolahan dari eksperimen yang telah dilakukan dengan benar sesuai LKPD tentang Hukum Pascal

- 4.3.5 Peserta didik mampu mempresentasikan hasil dari eksperimen dengan benar sesuai LKPD tentang Hukum Pascal
- 4.3.1 Peserta didik mampu memilih alat dan bahan yang akan digunakan dalam eksperimen tentang Hukum Archimedes dengan benar sesuai LKPD tentang Hukum Archimedes
- 4.3.2 Peserta didik mampu melakukan eksperimen tentang Hukum Archimedes dengan benar sesuai LKPD tentang Hukum Archimedes
- 4.3.3 Peserta didik mampu mengolah data hasil dari eksperimen yang telah dilakukan dengan benar sesuai LKPD tentang Hukum Archimedes
- 4.3.4 Peserta didik mampu membuat kesimpulan hasil pengolahan dari eksperimen yang telah dilakukan dengan benar sesuai LKPD tentang Hukum Archimedes
- 4.3.5 Peserta didik mampu mempresentasikan hasil dari eksperimen dengan benar sesuai LKPD tentang Hukum Archimedes

D. Materi Pembelajaran

1. Fluida Statis

Fluida statis yaitu fluida yang diam atau tidak mengalir. Ada beberapa hukum dasar dalam fluida statis.

2. Tekanan Hidrostatik

Tekanan hidrostatik adalah tekanan yang disebabkan oleh fluida tak bergerak yang memiliki berat. Tekanan hidrostatik dirumuskan sebagai berikut.

$$P_h = \rho gh$$

Keterangan:

P_h = tekanan hidrostatik (N/m^2 atau Pa)

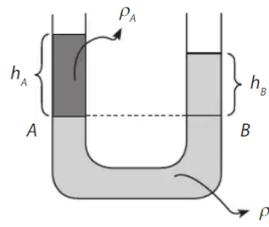
ρ = massa jenis fluida (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman titik diukur dari permukaan fluida (m).

Hukum utama hidrostatik menyatakan, "Semua titik yang terletak pada suatu bidang datar di dalam fluida (zat cair) memiliki tekanan yang sama".

Secara matematis, dirumuskan sebagai berikut



$$P_A = P_B$$

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

$$\rho_A h_A = \rho_B h_B$$

P_A = tekanan pada penampang A (N/m^2)

P_B = tekanan pada penampang B (N/m^2)

ρ_A = massa jenis fluida A (kg/m^3)

ρ_B = massa jenis fluida B (kg/m^3)

h_A = tinggi fluida A (m)

h_B = tinggi fluida B (m)

3. Hukum Pascal

Hukum Pascal menyatakan, “Tekanan yang diberikan pada suatu fluida dalam ruangtertutup akan diteruskan sama besar ke segala arah”. Secara matematis, dirumuskan sebagai berikut :

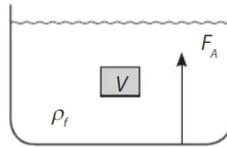


$$P_1 = P_2$$

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

4. Hukum Archimedes

Hukum Archimedes menyatakan, “Benda yang dicelupkan seluruhnya atau sebagian kedalam fluida akan mengalami gaya tekan ke atas yang besarnya sama dengan fluida yang dipindahkan”. Gaya tekan ke atas ini selanjutnya disebut dengan gaya Archimedes atau gaya apung. Secara matematis, dirumuskan sebagai berikut



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

Keterangan :

F_A = gaya apung atau gaya Archimedes (N)

ρ_f = massa jenis fluida (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

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

Berdasarkan konsep gaya apung ini, ada tiga kemungkinan posisi benda di dalam fluida, yaitu terapung, melayang, dan tenggelam.

E. Metode Pembelajaran

Metode : Ceramah

F. Media Pembelajaran

Media :

- Lembar penilaian

G. Sumber Belajar

- Ali, Yaz M. *Fisika*. I. Yudhistira, 2007.
- Buku refensi yang relevan
- Lingkungan setempat

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan I

Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan salam dan mengabsen siswa • Memberikan pertanyaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam dan mendengarkan absen. • Mendengarkan dan 	

	<p>kepada siswa: “<i>Siapa diantara kalian yang pernah melihat orang mencuci mobil di tempat cucian mobil? Lalu apa yang kalian lihat? Mengapa mobil tersebut dapat terangkat</i>”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan tujuan pembelajaran 	<p>menjawab pertanyaan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan tujuan pembelajaran. 	<p>15 menit</p>
<p>Kegiatan Inti</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan materi pembelajaran mengenai fluida statis • Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang apa yang belum dimengerti • Memberikan contoh soal dan mendiskusikan jawabannya dengan siswa. • Memberikan soal untuk dikerjakan ke depan kelas. • Menunjuk salah seorang siswa untuk mengerjakan soal ke depan. • Membahas bersama soal yang dikerjakan siswa. • Memberikan kesempatan bagi siswa untuk mencatat 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan dan mencatat materi yang diberikan guru. • Bertanya tentang apa yang belum dimengerti • Berdiskusi mengerjakan soal bersama guru • Mengerjakan soal ke depan • Mengerjakan soal ke depan • Memperhatikan penjelasan guru • Mencatat 	<p>50 menit</p>
<p>Kegiatan Akhir</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Membimbing siswa membuat 	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat 	

	kesimpulan <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan tugas untuk pertemuan selanjutnya. • Mengucapkan salam penutup 	kesimpulan. <ul style="list-style-type: none"> • Menulis tugas yang diberikan oleh guru. • Menjawab salam 	20 menit
--	---	---	----------

Pertemuan II

Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan salam dan mengabsen siswa <p>Memberikan pertanyaan kepada siswa: <i>“Mengapa kapal yang besar bisa terapung dan jarum yang kecil bisa tenggelam?”</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan tujuan pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam dan mendengarkan absen. • Mendengarkan dan menjawab pertanyaan. • Mendengarkan tujuan pembelajaran. 	25 menit
Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan materi pembelajaran mengenai fluida statis • Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang apa yang belum dimengerti • Memberikan contoh soal dan mendiskusikan jawabannya dengan siswa. • Memberikan soal untuk 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan dan mencatat materi yang diberikan guru. • Bertanya tentang apa yang belum dimengerti • Berdiskusi mengerjakan soal bersama guru • Mengerjakan soal 	50 menit

	<p>dikerjakan ke depan kelas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menunjuk salah seorang siswa untuk mengerjakan soal ke depan. • Membahas bersama soal yang dikerjakan siswa. • Memberikan kesempatan bagi siswa untuk mencatat 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan soal ke depan • Memperhatikan penjelasan guru • Mencatat 	
Kegiatan Akhir	<ul style="list-style-type: none"> • Membimbing siswa membuat kesimpulan • Memberikan tugas untuk pertemuan selanjutnya. • Mengucapkan salam penutup 	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat kesimpulan. • Menulis tugas yang diberikan oleh guru. • Menjawab salam 	25 menit

I. Penilaian Hasil Pembelajaran

Instrumen Penilaian

i. Teknik Penilaian

- Pengetahuan : Tes tulis
- Sikap : Observasi
- Keterampilan : Penilaian kerja

ii. Bentuk Instrumen

- Pengetahuan : Soal
- Sikap : Rubrik penilaian observasi
- Keterampilan : Rubrik penilaian untuk kerja

 <p>Mudatohi, Kepala Sekolah MAS Darul Ihsan Marini Ag NIP. 197601032007101002</p>	<p>Banda Aceh, 18 Oktober 2022</p> <p>Guru Mata Pelajaran</p> <p><i>Marini</i></p> <p>Marini Agustina, S.Pd.I</p>
---	---

Catatan Kepala Sekolah

.....

.....

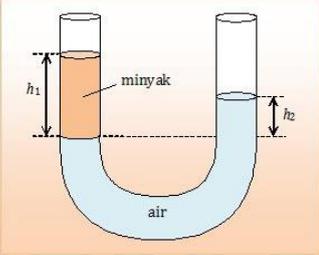
.....

LEMBAR SOAL TES PENILAIAN KOGNITIF

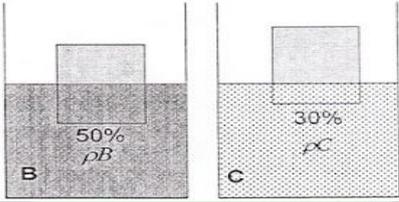
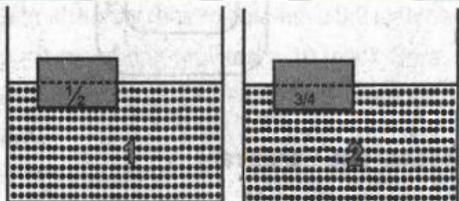
Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : XI/1
 Waktu Pengamatan : Saat evaluasi pembelajaran

Indikator Pencapaian	No	Level Kognitif	Soal	Kunci Jawaban
3.3.1 Menjelaskan pengertian tekanan hidrostatik	1	C2	Tekanan yang diakibatkan oleh adanya gaya yang ada pada zat cair terhadap suatu bidang tekan, pada kedalaman tertentu di sebut dengan... A. Viskositas B. Kapilaritas C. Tekanan hidrostatik D. Gaya berat E. Gaya gravitasi	Jawaban : C. Tekanan hidrostatik
3.3.2 Menurunkan persamaan tekanan hidrostatik	2	C6	Soal UTBK Tahun 2019 Sebuah gelas ukur diisi dengan suatu cairan hingga ketinggian h. Sebuah batu dengan volume V dimasukkan ke dalam cairan itu sehingga tenggelam sepenuhnya. Jika luas penampang gelas ukur itu A, dan percepatan gravitasi g, perubahan tekanan hidrostatik di dasar gelas ukur dan di kedalaman $\frac{1}{2} h$ berturut-	Jawaban : B Pembahasan : $P_h = \rho \cdot g \cdot h$ $P_{\frac{1}{2}h} = \rho \cdot g \cdot \frac{h}{2}$

			<p>turut adalah...</p> <p>A. $\rho g \frac{V}{A}$ dan $\rho g \frac{V}{A}$</p> <p>B. ρgh dan $\rho g \frac{h}{2}$</p> <p>C. $\rho g \frac{h}{2}$ dan ρgh</p> <p>D. $\rho g \frac{V}{2A}$ dan $\rho g \frac{V}{A}$</p> <p>E. $\rho g \frac{V}{A}$ dan $\rho g \frac{V}{2A}$</p>	
3.3.3 Menjelaskan bunyi Hukum Pascal	3	C2	<p>Di bawah ini yang merupakan pernyataan yang benar tentang Hukum Pascal adalah</p> <p>A. Setiap benda akan mempertahankan keadaan diam atau bergerak lurus beraturan, kecuali ada gaya yang bekerja untuk mengubahnya.</p> <p>B. Dalam ruangan tertutup, volume sejumlah massa gas akan berubah berbanding terbalik dengan tekanan, ketika suhunya konstan</p> <p>C. Jika volume gas pada sistem tertutup dibuat konstan, maka tekanan gas berbanding lurus dengan suhu gas.</p> <p>D. Energi tidak dapat diciptakan ataupun dimusnahkan, melainkan hanya bisa diubah bentuknya saja</p>	<p>Jawaban : E</p> <p>Hukum Pascal berbunyi "Tekanan yang diberikan pada zat cair di dalam ruang tertutup akan diteruskan oleh zat cair itu ke segala arah dengan sama besar."</p>

			E. Tekanan yang diberikan pada zat cair di dalam ruang tertutup akan diteruskan oleh zat cair itu ke segala arah dengan sama besar	
3.3.4 Menyelesaikan soal terkait Hukum Pascal	4	C4	<p>UN Fisika Tahun 2014 Perhatikan gambar berikut ini!</p>  <p>Sebuah pipa U mula-mula diisi dengan air yang massa jenisnya 1000 kg/m^3 kemudian pada salah satu pipa dituangkan minyak goreng sehingga posisi stabil tampak seperti gambar. Jika tinggi kolom minyak 8 cm dan kolom air 5 cm, besarnya massa jenis minyak goreng adalah</p> <p>A. 520 kg/m^3 B. 525 kg/m^3 C. 600 kg/m^3 D. 625 kg/m^3 E. 720 kg/m^3</p>	<p>Jawaban: D</p> <p>Pembahasan: Diketahui : $\rho_1 = 1000 \text{ kg/m}^3$ $h_1 = 5 \text{ cm}$ $h_2 = 8 \text{ cm}$ Ditanyakan: $\rho_2 = \dots?$</p> $P_1 = P_2$ $\rho_1 \cdot g \cdot h_1 = \rho_2 \cdot g \cdot h_2$ $1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 5 \text{ cm} = \rho_2 \cdot 8 \text{ cm}$ $\rho_2 = \frac{5000}{8}$ $\rho_2 = 625 \text{ kg/m}^3$
3.3.5 Menjelaskan bunyi Hukum Archimedes	5	C2	Benda yang diangkat saat berada di dalam air akan terasa lebih ringan jika dibandingkan pada saat di darat. Peristiwa tersebut merupakan salah	<p>Jawaban : C. Archimedes</p>

			<p>satu konsep dari hukum...</p> <p>A. Termodinamika</p> <p>B. Pascal</p> <p>C. Archimedes</p> <p>D. Boyle</p> <p>E. Viskositas fluida</p>	
3.3.6 Membedakan keadaan benda dalam zat cair menurut Hukum Archimedes	6	C4	<p>SBMBTN Tahun 2014</p> <p>Sebongkah es dengan massa jenis $0,90 \text{ gram/cm}^3$ dimasukkan ke dalam minyak dengan massa jenis $0,80 \text{ gram/cm}^3$. Gejala yang terjadi adalah...</p> <p>A. Es terapung</p> <p>B. $\frac{1}{9}$ bagian es tenggelam</p> <p>C. $\frac{1}{2}$ bagian es tenggelam</p> <p>D. $\frac{8}{9}$ bagian es tenggelam</p> <p>E. Es tenggelam seluruhnya</p>	<p>Jawaban : E</p> <p>Pembahasan :</p> <p>Diketahui</p> <p>$\rho_b = 0,90 \text{ gram/cm}^3$</p> <p>$\rho_f = 0,80 \text{ gram/cm}^3$</p> <p>Karena ρ_b lebih besar dibanding ρ_f maka benda akan tenggelam</p>

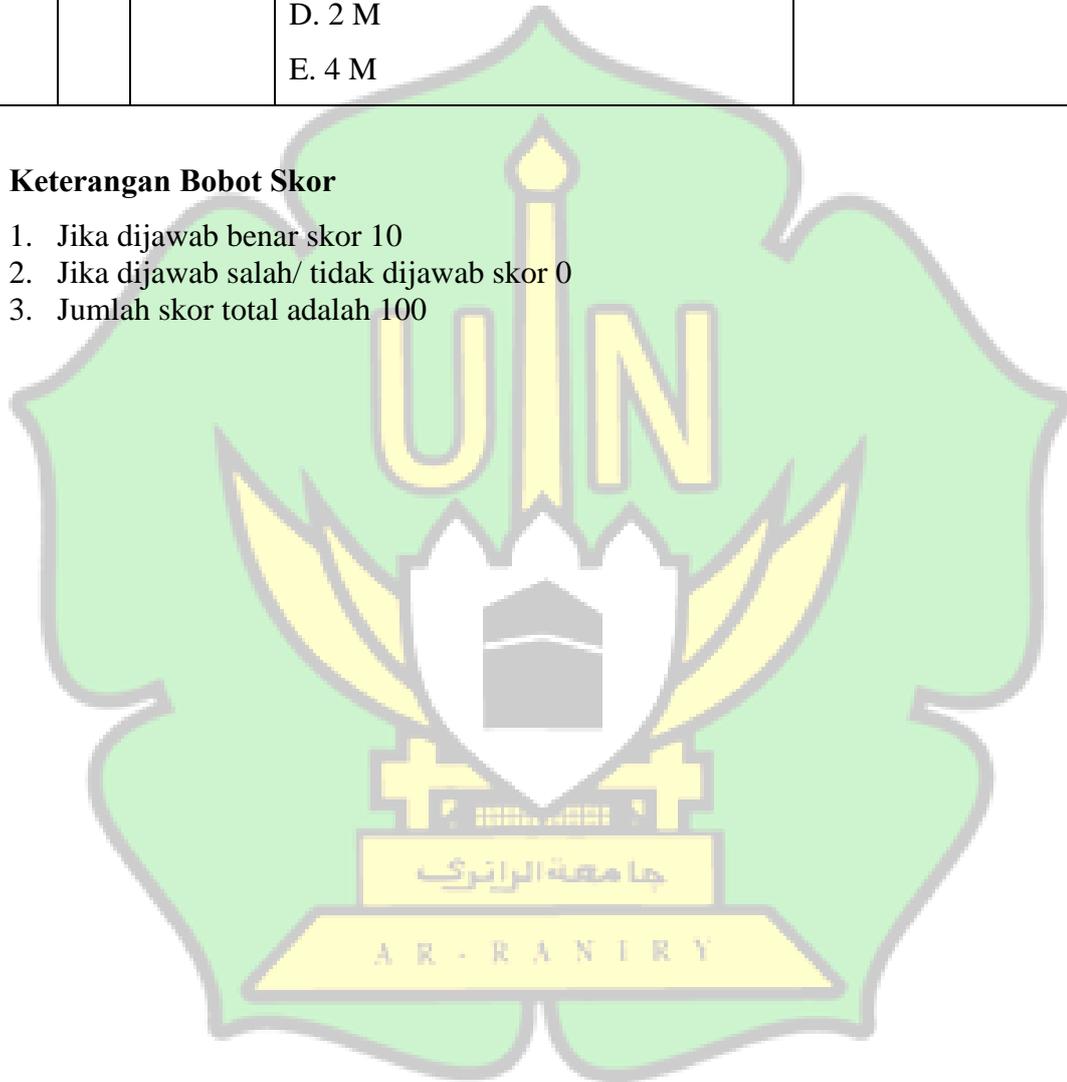
<p>3.3.7 Menyelesaikan soal terkait Hukum Archimedes</p>	<p>7</p>	<p>C5</p>	<p>UN Fisika Tahun 2016 Perhatikan gambar!</p>  <p>Dua kubus yang identik dimasukkan dalam dua zat cair (B dan C) yang massa jenisnya berbeda. Bagian kubus yang masuk ke dalam zat cair B 50% dan zat cair C 30%. Perbandingan massa jenis zat B dan C adalah</p> <p>A. 3 : 5 D. 5 : 3 B. 4 : 5 E. 5 : 2 C. 5 : 4</p>	<p>Jawaban : A Pembahasan : Untuk benda terapung berlaku sifat $w = F_A$ dan $w = \rho_z V_T g$ Soal tentang perbandingan antara massa jenis zat cair dengan volume benda tercelup (berbanding terbalik). Berdasarkan persamaan di atas maka dapat dituliskan persamaan perbandingannya sebagai berikut.</p> $\frac{\rho_{ZB}}{\rho_{ZC}} = \frac{V_{TC}}{V_{TB}}$ $\frac{\rho_{ZB}}{\rho_{ZC}} = \frac{30\%}{50\%}$ $\frac{\rho_{ZB}}{\rho_{ZC}} = \frac{3}{5}$
	<p>8</p>	<p>C5</p>	<p>UN Fisika Tahun 2018 Perhatikan gambar berikut ini !</p>  <p>Sebuah benda ketika dimasukkan ke dalam zat cair 1 terapung dengan $\frac{1}{2}$ bagian volumenya berada di bawah permukaan dan ketika dimasukkan ke</p>	<p>Jawaban : B Pembahasan Perbandingan massa jenis zat cair 1 dan 2 menggunakan persamaan gaya angkat Hukum Archimedes $F_A = \rho_a g V_f$ Diketahui $V_1 = \frac{1}{2}$ $V_2 = \frac{3}{4}$ Maka perbandingan massa jenis</p>

			<p>dalam zat cair 2 terapung dengan $\frac{3}{4}$ bagian volumenya berada di bawah permukaan, maka perbandingan massa jenis zat cair 1 dan 2 adalah....</p> <p>A. 3 : 4 B. 3 : 2 C. 2 : 3 D. 1 : 3 E. 1 : 2</p>	<p>zat cair 1 dan 2 adalah</p> $F_{A1} = F_{A2}$ $\rho_1 g V_1 = \rho_2 g V_2$ $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{V_1}{V_2}$ $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{\frac{3}{4}}{\frac{1}{2}}$ $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{2}$ $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{3}{2}$ <p>Perbandingan massa jenis zat cair 1 dan 2 adalah 3 : 2</p>
3.3.8 Menjelaskan pengertian viskositas	9	C2	<p>Kekentalan suatu fluida yang disebabkan oleh adanya gaya gesekan antara molekul-molekul yang menyusun suatu fluida disebut...</p> <p>A. Viskositas B. Gaya C. Tekanan D. Massa jenis E. Kapilaritas</p>	<p>Jawaban :</p> <p>A. Viskositas</p>
3.3.9 Menerapkan gejala kapilaritas dalam kehidupan	10	C4	<p>Air naik sampai ketinggian h_1 dalam pipa kapiler yang jari-jarinya r dan massa air yang terangkat dalam pipa kapiler adalah M. Jika jari-jarinya $2r$, massa air yang naik dalam pipa kapiler adalah</p>	<p>Jawaban :</p> <p>E. $4M$</p>

			A. $\frac{1}{4} M$ B. $\frac{1}{2} M$ C. M D. 2 M E. 4 M	
--	--	--	--	--

Keterangan Bobot Skor

1. Jika dijawab benar skor 10
2. Jika dijawab salah/ tidak dijawab skor 0
3. Jumlah skor total adalah 100



LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN SIKAP

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : XI/2
 Waktu Pengamatan : Saat proses pembelajaran

Lampiran 1

No.	Nama Peserta didik	Jujur			Tanggung Jawab			Kerja Sama		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
1										
2										
3										
4										
5										
Dst.										

Pedoman Penskoran:

Kejujuran

- Nilai 3 : Jujur dalam mengolah data dan membuat laporan dengan baik
- Nilai 2 : Mampu mengerjakan salah satunya
- Nilai 1 : Tidak mampu mengerjakan keduanya

Tanggung Jawab

- Nilai 3 : Melakukan diskusi dalam kelompok dengan serius, mengerjakan tugas sesuai dengan instruksi guru, dan menyelesaikan tugas tepat waktu
- Nilai 2 : Mampu mengerjakan salah satunya
- Nilai 1 : Tidak mampu mengerjakan keduanya

Kerja Sama

- Nilai 3 : Berdiskusi dengan anggota kelompok, tidak apatis dalam kelompok, dan peduli terhadap anggota kelompok
- Nilai 2 : Mampu mengerjakan salah satunya
- Nilai 1 : Tidak mampu mengerjakan keduanya

Pedoman Penilaian

$$Nilai = \sum \frac{Skor\ perolehan}{Skor\ maksimal} \times 100$$

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/2

Waktu Pengamatan : Saat praktikum

Lampiran 1

NO	Nama Peserta Didik	Memilih			Melakukan eksperimen			Mengolah Data			Menarik Kesimpulan			Mempresentasikan		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1																
2																
3																

Pedoman Penskoran

Memilih

Nilai 3 : Selalu benar dan tepat dalam memilih alat dan bahan pada lembar kerja peserta didik

Nilai 2 : Hanya benar setengah dalam memilih alat dan bahan pada lembar kerja peserta didik.

Nilai 1 : Hanya benar 1 dalam memilih alat dan bahan pada lembar kerja peserta didik.

Merancang

Nilai 3 : Mengetahui fungsi masing-masing alat, mempersiapkan alat dan merancang sesuai petunjuk dengan cepat

Nilai 2 : Mengetahui fungsi masing-masing alat, mempersiapkan alat tetapi tidak dapat merancang sesuai petunjuk dengan benar

Nilai 1 : Mengetahui fungsi masing-masing alat, tetapi tidak dapat mempersiapkan alat dan merancang sesuai petunjuk dengan benar

Mengolah Data

Nilai 3 : Mampu mengolah data dan menyajikan data dengan baik dan benar

Nilai 2 : Mampu mengolah data tetapi salah dalam menyajikan data dengan baik dan benar

Nilai 1 : Tidak mampu mengolah data dan menyajikan data dengan baik dan benar

Membuat Laporan

Nilai 3 : Mampu menyajikan data dan memopMampu menyajikan data dan mempresentasikan dengan baik

Nilai 2 : Mampu mengerjakan salah satunya

Nilai 1 : Tidak mampu mengerjakan keduanya

Mempresentasikan

Nilai 3 : Kesesuaian penyajian dengan topik (relevansi), penggunaan waktu penyajian secara efektif, menguasai bahan yang disajikan, artikulasi

- pemateri jelas dan lancar serta penampilan menarik
- Nilai 2 : Mampu mengerjakan tiga poin yang ada di atas
- Nilai 1 : Hanya mampu mengerjakan satu poin yang ada di atas

Pedoman Penilaian

$$Nilai = \sum \frac{Skor\ perolehan}{Skor\ maksimal} \times 100$$



Lampiran 9

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
HUKUM PASCAL

Satuan Pendidikan : MAS Darul Ihsan

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/Ganjil

Alokasi Waktu : 4 JP

Nama Kelompok :

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



Kompetensi Dasar

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



Indikator Pencapaian Kompetensi

3.3.1 Menjelaskan pengertian tekanan hidrostatis

3.3.2 Menurunkan rumus tekanan hidrostatis

3.3.3 Menjelaskan bunyi Hukum Pascal

3.3.4 Menerapkan Hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari

FASE I Pengenalan Masalah



Rumusan Masalah

Bagaimana hubungan antara tekanan, gaya dan luas permukaan ?



Tujuan Percobaan

Untuk mengetahui hubungan antara tekanan, gaya dan luas permukaan



Hipotesis Sementara

.....

HUKUM PASCAL

Terapan sederhana hukum pascal adalah pada dongkrak hidrolik, yang terdiri dari dua bejana dengan dua kaki yang diberikan pengisap atau piston. Kedua pengisap ini memiliki dua penampang yang berbeda yaitu A_1 dan A_2 , dengan $A_1 < A_2$. Jika pengisap satu memberi tekanan dengan gaya F_1 maka zat cair tersebut akan akan menekan pengisap 1 ke atas dengan gaya $P A_1$, maka tekanan yang dihasilkan adalah

$$P = \frac{F_1}{A_1}$$

Zat cair yang berada di ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah, maka pada pengisap dua bekerja gaya ke atas $P A_2$, dan gaya yang bekerja pada pengisap dua adalah F_2 , maka tekanan yang dihasilkan adalah

$$P = \frac{F_2}{A_2}$$

Ketika di substitusikan kedua persamaan tersebut maka diperoleh

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

Dari persamaan tersebut, menunjukkan bahwa perbandingan gaya angkat dan gaya tekan pengisap adalah sama dengan perbandingan luas perbandingan luas pengisap.

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

FASE II Desain Pembelajaran

Langkah-Langkah :

a. Alat dan Bahan

- 1) Hidrolik sederhana (Terdiri atas : spoit besar, spoit kecil, selang kecil)
- 2) Beban
- 3) Statif atau klem
- 4) Minyak goreng

b. Prosedur Percobaan

- 1) Siapkan semua alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan ini !
- 2) Rangkai hidrolik sederhana !
- 3) Isi hidrolik dengan zat cair (minyak goreng) hingga teris penuh !
- 4) Dengan menggunakan tangan, tekan spoit kecil dan dengan cara yang sama tekan spoit besar !
- 5) Perhatikan apa yang terjadi pada spoit kecil dan spoit besar !
- 6) Catatlah hasil pengamatan pada tabel pengamatan !

FASE III Pemecahan Masalah

Analisis :

Berdasarkan data yang anda peroleh, apa yang diminta seperti yang tertulis berikut ini:

- 1) Pada spoit manakah dibutuhkan gaya yang lebih besar agar spoit lainnya dapat terangkat ? Mengapa ?

.....

.....

.....

.....

.....

- 2) Pada spoit manakah dibutuhkan gaya yang lebih kecil agar spoit lainnya dapat terangkat ? Mengapa ?

.....

.....

.....

.....

.....

3) Apakah data hasil percobaan yang dilakukan sesuai dengan keberlakuan Hukum Pascal ?

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

FASE IV Kesimpulan

Kesimpulan :

1) Kesimpulan apa yang dapat dibuat berdasarkan hasil pengamatanmu ?

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

2) Apakah hipotesis yang Anda rumuskan sebelumnya dapat diterima atau tidak. Dengan kata lain apakah hipotesis Anda teruji kebenarannya ?

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

Penerapan

1. Laporkan hasil kegiatan tiap kelompok melalui suatu diskusi kelas!



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
HUKUM ARCHIMEDES

Satuan Pendidikan : MAS Darul Ihsan

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/Ganjil

Alokasi Waktu : 4 JP

Nama Kelompok :

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

Kompetensi Dasar

3.4 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari

Indikator Pencapaian Kompetensi

3.3.5 Menjelaskan bunyi Hukum Archimedes

3.3.6 Menurunkan rumus Hukum Archimedes

3.3.7 Membedakan jenis benda dalam Hukum Archimedes

3.3.8 Menerapkan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari

FASE I Pengenalan Masalah

Rumusan Masalah

Bagaimana pembuktian Hukum Archimedes ?

Tujuan Percobaan

Membuktikan Hukum Archimedes

Hipotesis Sementara

.....

.....

.....

.....

HUKUM ARCHIMEDES

Suatu benda ketika berada dalam air terasa menjadi ringan, misalnya sebuah batu yang dicelupkan ke air. Pada dasarnya, berat batu tidak mengalami perubahan akan tetapi ketika batu berada di dalam air maka air tersebut akan memberikan pada batu dengan arah ke atas, sehingga batu terasa lebih ringan ketika berada di air. Gaya berarah ke atas yang dilakukan oleh fluida terhadap benda yang tercelup ke dalam fluida merupakan gaya apung (*bouyancy*). Gaya ini bergantung kerapatan fluida dan volume benda, tetapi tidak pada komposisi atau bentuk benda, dan besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda.

Prinsip ini pertama kali dikemukakan oleh Archimedes yang kemudian disebut dengan prinsip Archimedes.

“ Suatu benda yang dicelupkan seluruh atau sebagian disuatu fluida benda itu akan mendapatkan gaya ke atas yang besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut ”

Dengan melihat nilai ρ_{fluida} dan ρ_{benda} maka dapat disimpulkan bahwa:

- d) Jika $\rho_{benda} > \rho_{fluida}$, maka resultan gaya berarah ke dalam dan benda tenggelam. Gaya apung lebih kecil daripada gaya berat benda.

$$F_a \leq w$$

$$\rho_b > \rho_f$$

$$V_b = V_{b.f}$$

- e) Jika $\rho_{benda} < \rho_{fluida}$, maka resultan gaya berarah ke atas dan benda terapung. Gaya apung lebih besar daripada gaya berat benda.

$$F_a = w$$

$$(\rho_b V_b) g = (\rho_f V_f) g$$

$$\rho_b = \frac{\rho_f V_{b.f}}{V_b}$$

$$\rho_b < \rho_f$$

$$V_b > V_{b.f}$$

- f) Jika $\rho_{benda} = \rho_{fluida}$, maka resultan gaya nol dan benda melayang. Gaya apung sama dengan gaya berat benda.

$$F_a = w$$

$$\rho_b = \rho_f$$

$$V_b = V_{b.f}$$

FASE II Desain Pembelajaran

Langkah-Langkah :

a. Alat dan Bahan

- 1) Gelas
- 2) Air
- 3) Garam
- 4) Telur

b. Prosedur Percobaan

- 1) Siapkan semua alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan ini !
- 2) Isikan air pada gelas tersebut !
- 3) Selanjutnya telur di masukkan kedalam gelas yang berisi air tanpa campuran garam kemudian amatilah yang terjadi !
- 4) Setelah itu dalam masukkan satu gelas dan aduk perlahan sampai merata, amatilah keadaan yang terjadi pada telur tersebut !
- 5) Masukkan lagi satu sendok garam dan aduk secara perlahan sampai merata, lalu amati yang terjadi pada telur !
- 6) Lakukan seterusnya sampai mendapatkan keadaan telur yang kita perlukan !
- 7) Catatlah hasil pengamatan pada tabel pengamatan !

Tabel pengamatan

NO	Banyaknya Garam (Sendok)	Peristiwa yang Terjadi	Hasil Pengamatan
1	Tanpa garam		

2			
3			

FASE III Pemecahan Masalah

Analisis :

Berdasarkan data yang anda peroleh, apa yang diminta seperti yang tertulis berikut ini :

1) Mengapa telur dapat tenggelam? Jelaskan sesuai dengan Hukum Archimedes!

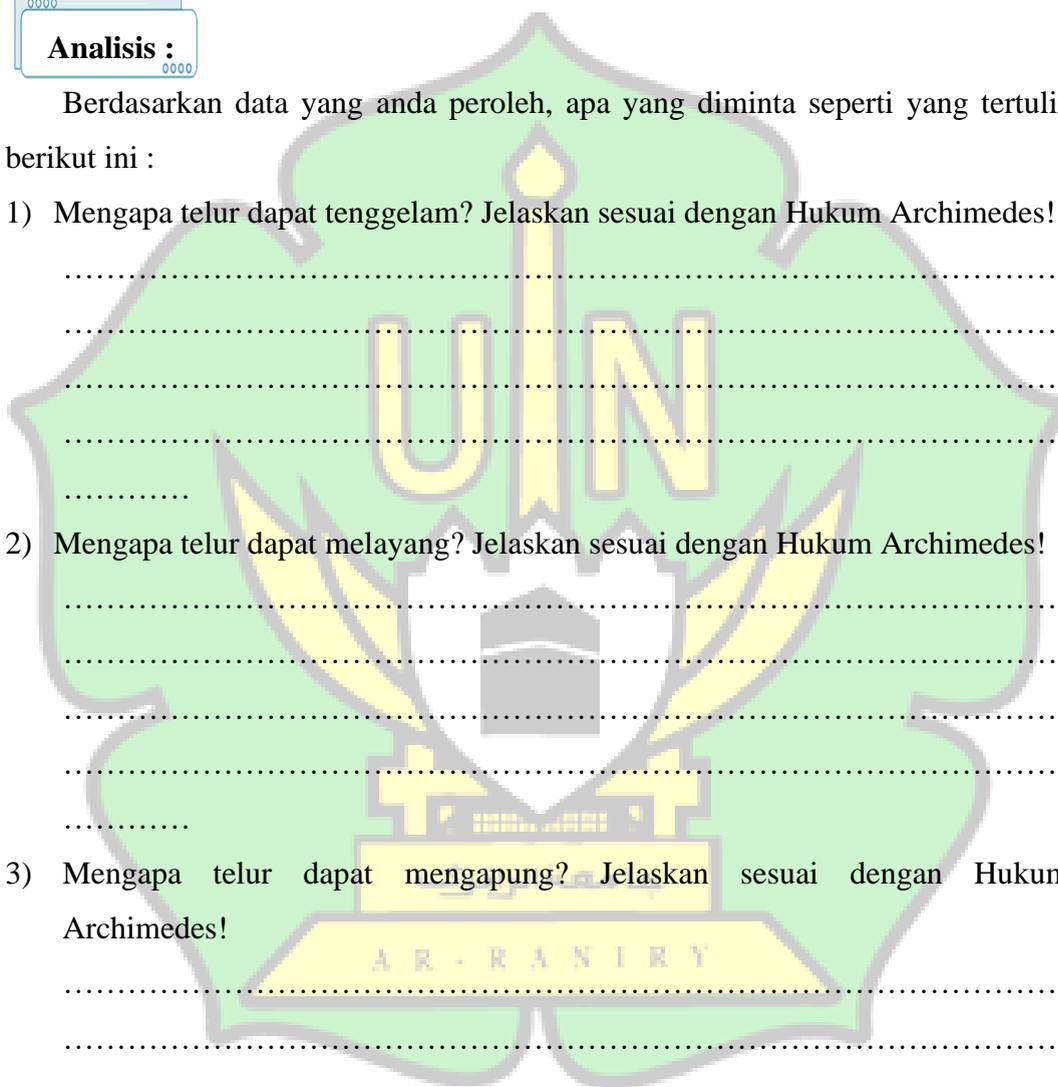
.....

2) Mengapa telur dapat melayang? Jelaskan sesuai dengan Hukum Archimedes!

.....

3) Mengapa telur dapat mengapung? Jelaskan sesuai dengan Hukum Archimedes!

.....



FASE IV Kesimpulan

Kesimpulan :

1) Kesimpulan apa yang dapat dibuat berdasarkan hasil pengamatanmu ?

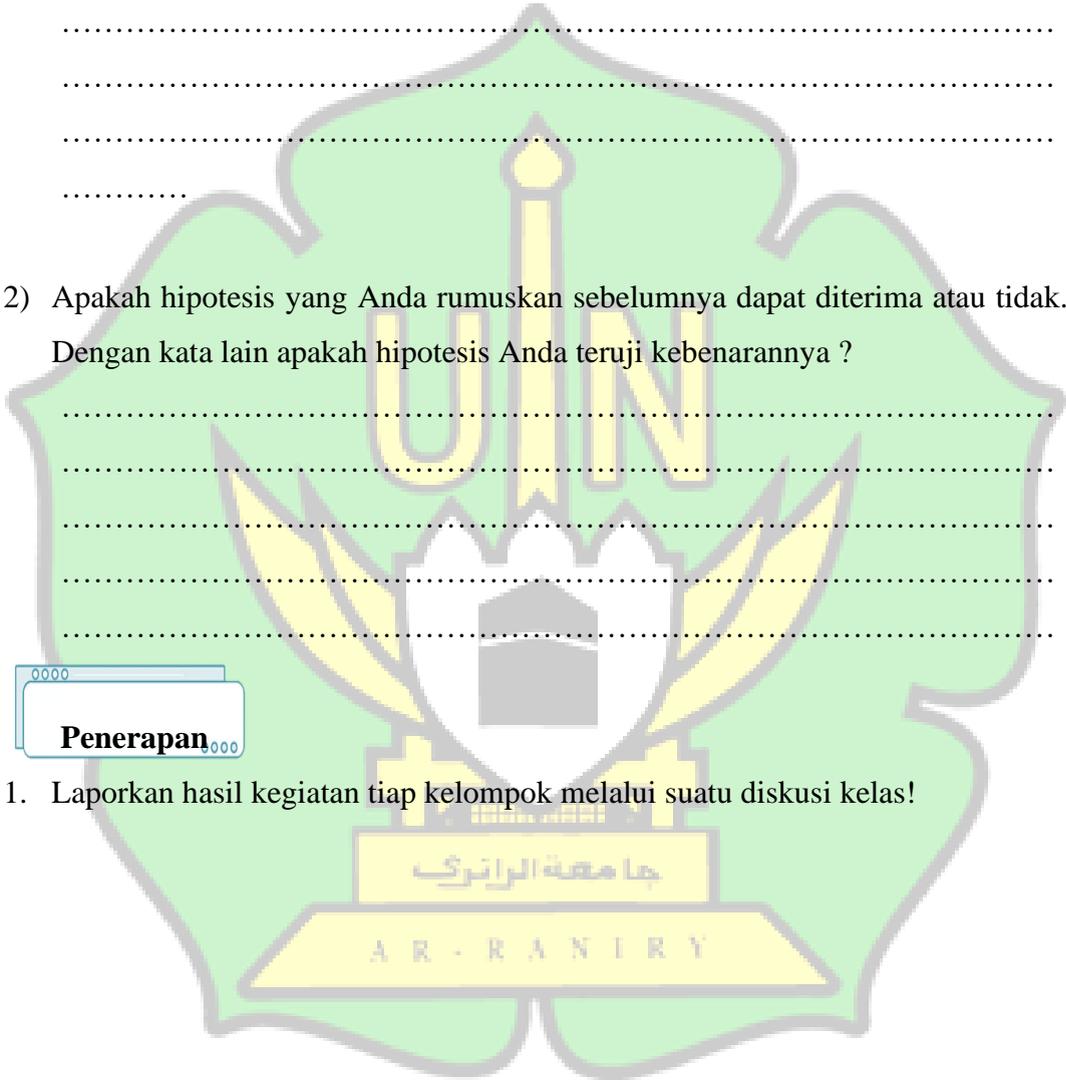
.....
.....
.....
.....
.....

2) Apakah hipotesis yang Anda rumuskan sebelumnya dapat diterima atau tidak. Dengan kata lain apakah hipotesis Anda teruji kebenarannya ?

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

Penerapan

1. Laporkan hasil kegiatan tiap kelompok melalui suatu diskusi kelas!



Lampiran 10

INSTRUMEN PENELITIAN
KISI-KISI SOAL *PRE- TEST* DAN *POST-TEST*

Kompetensi Dasar	Indikator KBTT	Indikator Soal	Sub Indikator KBTT	Nomor Soal	Ranah Kognitif
3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari	Analisis	Disajikan grafik hubungan antara massa jenis dengan volume pada berbagai jenis fluida. Peserta didik dapat menganalisis nilai besaran massa pada tiap jenis fluida.	Menganalisis nilai besaran massa pada tiap jenis fluida	1	C4
		Disajikan ilustrasi seorang peserta didik mengadakan praktikum menggunakan pipa U yang berisi dua jenis zat cair. Peserta didik dapat mengidentifikasi soal terhadap kondisi kedua zat cair tersebut pada pipa U.	Mengidentifikasi soal terkait sebuah gambar	8	C4
		Disajikan ilustrasi seorang peserta didik mengadakan praktikum menggunakan pipa U yang berisi dua jenis zat cair. Peserta didik dapat mengidentifikasi soal terhadap kondisi kedua zat cair tersebut pada pipa U.	Mengidentifikasi soal terkait sebuah gambar	9	C4
		Disajikan ilustrasi suatu peristiwa sebuah patung emas yang berada di dalam kapal yang karam di dasar laut. Peserta didik dapat menganalisis soal melalui suatu peristiwa tersebut terkait gaya minimal yang diperlukan untuk	Menganalisis soal melalui suatu peristiwa	11	C4

		mengangkat patung emas tersebut.			
		Disajikan ilustrasi suatu peristiwa seongkah es dimasukkan ke dalam minyak. Peserta didik dapat menganalisis soal melalui suatu peristiwa tersebut terkait gejala yang terjadi peristiwa tersebut.	Menganalisis soal melalui suatu peristiwa	12	C4
Evaluasi		Disajikan ilustrasi suatu peristiwa. Peserta didik dapat Menentukan penurunan rumus melalui suatu tindakan tersebut terkait perbedaan antara dua titik dalam fluida.	Menentukan penurunan rumus melalui suatu peristiwa	2	C5
		Disajikan ilustrasi praktikum terkait benda yang dicelupkan ke dalam dua jenis zat cair. Peserta didik dapat Menentukan bagian dari benda terkait penerapan konsep hukum Archimedes melalui gambar praktikum sederhana.	Menentukan bagian dari benda terkait penerapan konsep hukum Archimedes melalui gambar praktikum sederhana	4	C5
		Disajikan ilustrasi suatu peristiwa sebuah kapal evakuasi sedang berusaha mengangkat kota peti emas. Peserta didik dapat Menentukan besar gaya minimal benda yang diperlukan untuk mengangkat benda dari dasar laut ke permukaan	Menentukan besar gaya minimal benda dalam suatu tindakan	13	C5
		Disajikan ilustrasi gambar praktikum data tentang massa jenis benda tercelup pada dua zat cair. Peserta didik dapat menentukan perbandingan massa jenis zat melalui ilustrasi gambar praktikum	Menentukan perbandingan massa jenis zat melalui gambar praktikum sederhana	14	C5

		<p> sederhana.</p> <p> Disajikan ilustrasi gambar praktikum data tentang massa jenis benda tercelup pada dua zat cair. Peserta didik dapat menentukan perbandingan massa jenis zat melalui gambar praktikum sederhana.</p>	<p> Menentukan perbandingan massa jenis zat melalui gambar eksperimen sederhana</p>	15	C5
Kreasi		<p> Disajikan ilustrasi gambar praktikum suatu peristiwa sebuah bola pingpong yang dibenamkan sepenuhnya ke dalam cairan. Peserta didik dapat membuat kesimpulan dari ilustrasi praktikum sederhana terkait perubahan tekanan hidrostatik.</p>	<p> Membuat kesimpulan dari ilustrasi praktikum sederhana</p>	3	C6
		<p> Disajikan ilustrasi gambar praktikum suatu peristiwa sebuah benda dimasukkan ke dalam dua jenis zat cair. Peserta didik dapat membuat kesimpulan dari ilustrasi praktikum sederhana terkait volume benda yang berada di atas permukaan minyak.</p>	<p> Membuat kesimpulan dari data gambar praktikum sederhana</p>	5	C6
		<p> Disajikan ilustrasi suatu peristiwa praktikum sederhana. Peserta didik dapat membuat kesimpulan terkait penurunan rumus rapat massa cairan dari ilustrasi tersebut.</p>	<p> Membuat kesimpulan dari ilustrasi praktikum sederhana</p>	6	C6
		<p> Disajikan ilustrasi suatu peristiwa praktikum sederhana. Peserta didik dapat membuat kesimpulan terkait penurunan rumus rapat massa cairan</p>	<p> Membuat kesimpulan dari ilustrasi praktikum sederhana</p>	7	C6

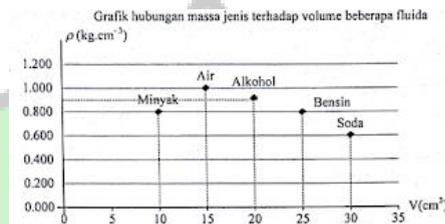
		dari ilustrasi tersebut.			
		Disajikan tabel massa jenis berbagai macam fluida dan disajikan ilustrasi gambar praktikum terkait rangkaian alat prosedur pengukuran massa jenis fluida. Peserta didik dapat membuat keputusan dan mempertimbangkan hasilnya	Membuat keputusan dan mempertimbangkan hasilnya	10	C6



Lampiran 11

INSTRUMENT PENELITIAN
SOAL PRE-TEST DAN POST-TEST

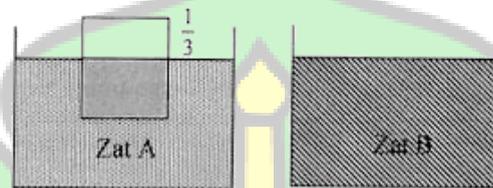
1. Berikut ini adalah grafik hubungan antara ρ (massa jenis) dan V (Volume) berbagai jenis fluida.



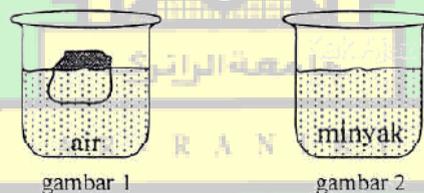
Fluida yang memiliki massa yang sama adalah

- A. Air dan minyak
 - B. Air dan alkohol
 - C. Alkohol dan soda
 - D. Alkohol dan bensin
 - E. Bensin dan soda
2. Sebuah bejana berisi fluida ideal dengan massa jenis ρ . Bejana tersebut di dalam lift laboratorium yang sedang bergerak ke atas dengan perlambatan a . Perbedaan tekanan antara dua titik dalam fluida tersebut, yang terpisah pada arah vertikal sejauh Δh adalah.....
- A. $0 a$
 - B. $\rho g \Delta h$
 - C. $\rho (g + a) \Delta h$
 - D. $\rho (g - a) \Delta h$
 - E. $\rho a \Delta h$
3. Sebuah gelas ukur diisi dengan suatu cairan. Sebuah bola pingpong yang sangat ringan dibenamkan sepenuhnya ke dalam cairan itu. Perubahan tekanan hidrostatik di suatu titik dalam cairan akibat pembedaman bola pingpong itu bergantung pada...
- A. Rapat massa cairan dan volume bola pingpong
 - B. Tekanan udara luar dan luas penampang gelas ukur

- C. Tekanan udara luar dan ketinggian titik itu dari dasar gelas ukur
 D. Tetinggian titik itu dari dasar gelas ukur dan luas penampang gelas ukur
 E. Ketinggian titik itu dari dasar gelas ukur dan las percepatan gravitasi setempat
4. Sebuah benda berbentuk balok dicelupkan dalam cairan A yang massa jenisnya 900 kg.m^{-3} ternyata $\frac{1}{3}$ bagian muncul di atas permukaan. Tentukan bagian dari balok tersebut yang muncul jika cairan diganti dengan cairan B yang massa jenisnya 1.200 kg.m^{-3} ?



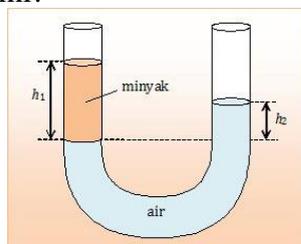
- A. $\frac{1}{4}$ bagian
 B. $\frac{4}{9}$ bagian
 C. $\frac{1}{2}$ bagian
 D. $\frac{5}{9}$ bagian
 E. $\frac{3}{4}$ bagian
5. Sebuah benda dimasukkan ke dalam air ($\rho_{\text{air}} = 1 \text{ g.cm}^{-3}$), ternyata 25% dari volume benda muncul di atas permukaan air (gambar 1).



Kemudian benda tersebut dicelupkan ke dalam minyak yang massa jenisnya $0,9 \text{ g.cm}^{-3}$ (gambar 2) maka volume benda yang berada di atas permukaan minyak ($g = 10 \text{ m.s}^{-2}$) adalah

- A. $\frac{1}{12}$ bagian
 B. $\frac{1}{6}$ bagian
 C. $\frac{1}{4}$ bagian

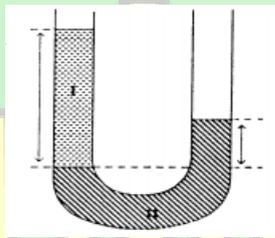
- D. $\frac{3}{4}$ bagian
- E. $\frac{5}{6}$ bagian
6. Sebuah gelas ukur diisi dengan cairan yang bermassa jenis ρ . Sebuah bola pingpong yang sangat ringan dengan volume V dibenamkan sepenuhnya ke dalam cairan itu. Jika percepatan gravitasi setempat adalah g dan perubahan gaya tekan pada dasar gelas ukur akibat dibenamkannya bola pingpong itu ΔF , rapat massa cairan itu adalah...
- A. $\frac{2\Delta F}{Vg}$
- B. $\frac{\Delta F}{Vg}$
- C. $\frac{\Delta F}{2Vg}$
- D. $\frac{2\Delta F}{3Vg}$
- E. $\frac{3\Delta F}{2Vg}$
7. Sebuah gelas ukur diisi dengan suatu cairan hingga ketinggian h . Sebuah batu dengan volume V dimasukkan ke dalam cairan itu sehingga tenggelam sepenuhnya. Jika luas penampang gelas ukur itu A , dan percepatan gravitasi g , perubahan tekanan hidrostatis di dasar gelas ukur dan di kedalaman $\frac{1}{2} h$ berturut-turut adalah...
- A. $\rho g \frac{V}{A}$ dan $\rho g \frac{V}{A}$
- B. ρgh dan $\rho g \frac{h}{2}$
- C. $\rho g \frac{h}{2}$ dan ρgh
- D. $\rho g \frac{V}{2A}$ dan $\rho g \frac{V}{A}$
- E. $\rho g \frac{V}{A}$ dan $\rho g \frac{V}{2A}$
8. Perhatikan gambar berikut ini!



Sebuah pipa U mula-mula diisi dengan air yang massa jenisnya 1000 kg/m^3 kemudian pada salah satu pipa dituangkan minyak goreng sehingga posisi stabil tampak seperti gambar. Jika tinggi kolom minyak 8 cm dan kolom air 5 cm, besarnya massa jenis minyak goreng adalah

- A. 520 kg/m^3
- B. 525 kg/m^3
- C. 600 kg/m^3
- D. 625 kg/m^3
- E. 720 kg/m^3

9. Sebuah pipa U diisi dengan dua cairan yang berbeda seperti gambar berikut !



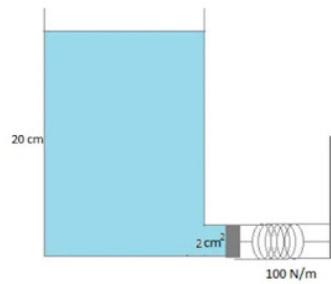
Jika massa jenis $\rho_I = 0,8 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{II} = 1 \text{ g/cm}^3$, dan $h_1 = 10 \text{ cm}$ maka tinggi h_2 adalah....

- A. 5 cm
- B. 6 cm
- C. 7 cm
- D. 8 cm
- E. 10 cm

10. Diketahui massa jenis berbagai macam fluida dalam tabel

Fluida	Massa jenis (kg/m^3)
Air	1.000
Minyak	800
Air garam	1.030
Alkohol	790
Bensin	680

Prosedur pengukuran massa jenis fluida dilakukan dengan rangkaian alat sebagai berikut.



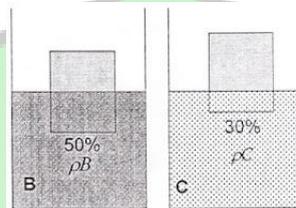
Pegas ternyata memampat sejauh 0,4 cm. Berdasarkan percobaan di atas, fluida yang diuji adalah

- A. Air
 - B. Minyak
 - C. Air garam
 - D. Alkohol
 - E. Bensin
11. Sebuah patung emas massanya 9,65 kg dan massa jenisnya adalah $5,15 \times 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$ berada di dalam kapal yang karam di dasar laut. Patung tersebut akan diangkat ke permukaan laut dengan menggunakan tali kawat baja yang dihubungkan dengan alat penarik. Massa jenis air laut $1,03 \cdot 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$, maka gaya minimal yang diperlukan untuk mengangkat patung emas tersebut ke permukaan adalah
- A. 5,15 N
 - B. 20,60 N
 - C. 48,25 N
 - D. 77,20 N
 - E. 96,50 N
12. Sebongkah es dengan massa jenis $0,90 \text{ gram/cm}^3$ dimasukkan ke dalam minyak dengan massa jenis $0,80 \text{ gram/cm}^3$. Gejala yang terjadi adalah....
- A. Es terapung
 - B. $\frac{1}{9}$ bagian es tenggelam
 - C. $\frac{1}{2}$ bagian es tenggelam
 - D. $\frac{8}{9}$ bagian es tenggelam
 - E. Es tenggelam seluruhnya
13. Sebuah kapal evakuasi sedang berusaha mengangkat kotak peti kemas bermassa total 4500 kg yang jatuh ke laut. Kotak tersebut berukuran panjang 2 meter, lebar 1,5 meter, dan tinggi 1 meter. Massa jenis air laut saat itu 1025

kg.m^{-3} dan percepatan gravitasi 10 m.s^{-2} , maka besar gaya minimal yang dibutuhkan untuk mengangkat benda dari dasar laut ke permukaan adalah....

- A. 14250 N
- B. 10000 N
- C. 19040 N
- D. 26001 N
- E. 45670 N

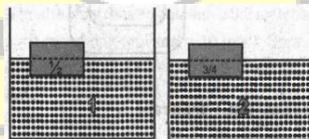
14. Perhatikan gambar!



Dua kubus yang identik dimasukkan dalam dua zat cair (B dan C) yang massa jenisnya berbeda. Bagian kubus yang masuk ke dalam zat cair B 50% dan zat cair C 30%. Perbandingan massa jenis zat B dan C adalah

- A. 3 : 5
- B. 4 : 5
- C. 5 : 4
- D. 5 : 3
- E. 5 : 2

15. Perhatikan gambar berikut ini !

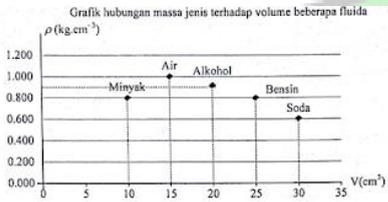
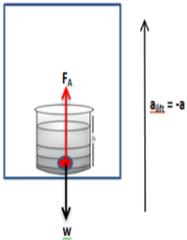


Sebuah benda ketika dimasukkan ke dalam zat cair 1 terapung dengan $\frac{1}{2}$ bagian volumenya berada di bawah permukaan dan ketika dimasukkan ke dalam zat cair 2 terapung dengan $\frac{3}{4}$ bagian volumenya berada di bawah permukaan, maka perbandingan massa jenis zat cair 1 dan 2 adalah....

- A. 3 : 4
- B. 3 : 2
- C. 2 : 3
- D. 1 : 3
- E. 1 : 2

Lampiran 12

KUNCI JAWABAN SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*

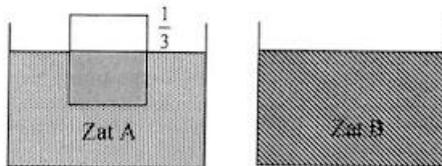
No	Soal	Kunci Jawaban																								
1	<p>UN Fisika Tahun 2018</p> <p>Berikut ini adalah grafik hubungan antara ρ (massa jenis) dan V (Volume) berbagai jenis fluida.</p>  <p>Fluida yang memiliki massa yang sama adalah</p> <p>A. Air dan minyak B. Air dan alkohol C. Alkohol dan soda D. Alkohol dan bensin E. Bensin dan soda</p>	<p>Jawaban : C</p> <p>Pembahasan : $m = \rho \cdot V$ <i>perhatikan koordinatnya</i></p> <table border="1" data-bbox="932 629 1458 896"> <thead> <tr> <th>Benda</th> <th>ρ ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$)</th> <th>V ($\text{m}^3$)</th> <th>m (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Minyak</td> <td>0,8</td> <td>10</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Air</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Alkohol</td> <td>0,9</td> <td>20</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Bensin</td> <td>0,8</td> <td>25</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Soda</td> <td>0,6</td> <td>30</td> <td>18</td> </tr> </tbody> </table>	Benda	ρ ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$)	V (m^3)	m (kg)	Minyak	0,8	10	8	Air	1	15	15	Alkohol	0,9	20	18	Bensin	0,8	25	20	Soda	0,6	30	18
Benda	ρ ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$)	V (m^3)	m (kg)																							
Minyak	0,8	10	8																							
Air	1	15	15																							
Alkohol	0,9	20	18																							
Bensin	0,8	25	20																							
Soda	0,6	30	18																							
2	<p>SBMPTN 2018</p> <p>Sebuah bejana berisi fluida ideal dengan massa jenis ρ. Bejana tersebut di dalam lift laboratorium yang sedang bergerak ke atas dengan perlambatan a. Perbedaan tekanan antara dua titik dalam fluida tersebut, yang terpisah pada arah vertikal sejauh Δh adalah.....</p> <p>A. 0 B. $\rho g \Delta h$ C. $\rho (g+a) \Delta h$ D. $\rho (g-a) \Delta h$ E. $\rho a \Delta h$</p>	<p>Jawaban : D</p> <p>Pembahasan : Perhatikan gambar : Berdasarkan hukum Newton $\Sigma F = m a$ Dari gambar $F_A - w = m a$ $F_A - m g = m a$ $F_A = m g + m a$ $F_A = m g + m (-a)$ $F_A = m (g - a)$ Tekanan di salah satu titik pada kedalaman tertentu adalah sebagai berikut</p> 																								

		$P = \frac{F_A}{A} = \frac{m(g-a)}{A}$ <p>Jika $\rho = \frac{m}{V}$ maka $m = \rho V$ dengan demikian :</p> $P = \frac{\rho V(g-a)}{A}$ <p>Jika $V = A.h$ maka $\frac{V}{A} = h$ dengan demikian</p> $P = \rho (g - a) h$ <p>Untuk $\Delta P = \rho (g - a) \Delta h$</p>
3	<p>UTBK Tahun 2019</p> <p>Sebuah gelas ukur diisi dengan suatu cairan. Sebuah bola pingpong yang sangat ringan dibenamkan sepenuhnya ke dalam cairan itu. Perubahan tekanan hidrostatik di suatu titik dalam cairan akibat pembedaman bola pingpong itu bergantung pada...</p> <p>A. Rapat massa cairan dan volume bola pingpong</p> <p>B. Tekanan udara luar dan luas penampang gelas ukur</p> <p>C. Tekanan udara luar dan ketinggian titik itu dari dasar gelas ukur</p> <p>D. Ketinggian titik itu dari dasar gelas ukur dan luas penampang gelas ukur</p> <p>E. Ketinggian titik itu dari dasar gelas ukur dan laju percepatan gravitasi setempat</p>	<p>Jawaban : A</p> <p>Pembahasan :</p> $\Delta P = \rho \cdot g \cdot \Delta h$ $\Delta P = \rho \cdot g \cdot \frac{V}{A}$ <p>Jadi perubahan tekanan hidrostatik di suatu titik dalam cairan akibat pembedaman bola pingpong itu bergantung pada rapat massa cairan dan volume bola pingpong</p>

4 **UN Fisika Tahun 2017**

Sebuah benda berbentuk balok dicelupkan dalam cairan A yang massa jenisnya 900 kg.m^{-3} ternyata $\frac{1}{3}$ bagian muncul di atas permukaan.

Tentukan bagian dari balok tersebut yang muncul jika cairan diganti dengan cairan B yang massa jenisnya 1.200 kg.m^{-3} ?



- A. $\frac{1}{4}$ bagian
 B. $\frac{4}{9}$ bagian
 C. $\frac{1}{2}$ bagian
 D. $\frac{5}{9}$ bagian
 E. $\frac{3}{4}$ bagian

Jawaban : C

Pembahasan :

Untuk benda terapung berlaku sifat

$$w = F_A \text{ dan } w = \rho_z V_T g$$

Soal tentang perbandingan antara massa jenis zat cair dengan volume benda tercelup (berbanding terbalik).

Berdasarkan persamaan di atas maka dapat dituliskan persamaan

perbandingnya

$$\frac{V_{TB}}{V_{TA}} = \frac{\rho_{ZA}}{\rho_{ZB}}$$

$$V_{TB} = \frac{900}{1200} V_{TA}$$

$$V_{TB} = \frac{3}{4} \times \frac{2}{3}$$

($\frac{1}{3}$ bagian di atas permukaan)

$$V_{TB} = \frac{1}{2} \text{ (bagian didalam permukaan)}$$

Setengah bagian lagi di atas permukaan

5 **UN Fisika Tahun 2017**

Sebuah benda dimasukkan ke dalam air ($\rho_{\text{air}} = 1 \text{ g.cm}^{-3}$), ternyata 25% dari volume benda muncul di atas permukaan air (gambar 1).



gambar 1



gambar 2

Kemudian benda tersebut dicelupkan ke dalam minyak yang massa jenisnya $0,9 \text{ g.cm}^{-3}$ (gambar 2) maka volume benda yang berada di atas permukaan minyak ($g = 10 \text{ m.s}^{-2}$) adalah

- A. $\frac{1}{12}$ bagian
 B. $\frac{1}{6}$ bagian
 C. $\frac{1}{4}$ bagian

Jawaban : B

Pembahasan

Benda yang dimasukkan ke dalam air memenuhi rumus:

$$\rho_b V_b = \rho_a V$$

dengan V adalah volume benda yang tercelup. Karena yang muncul ke permukaan adalah 25% maka yang tercelup adalah:

$$V = 75\% V_b$$

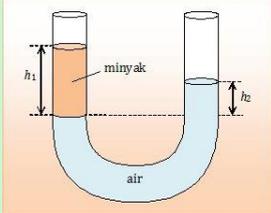
$$= \frac{3}{4} V_b$$

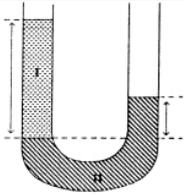
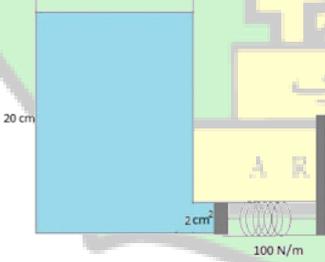
Sehingga rumus di atas menjadi:

$$\rho_b V_b = \rho_a \cdot \frac{3}{4} V_b$$

$$\rho_b = 1 \cdot \frac{3}{4}$$

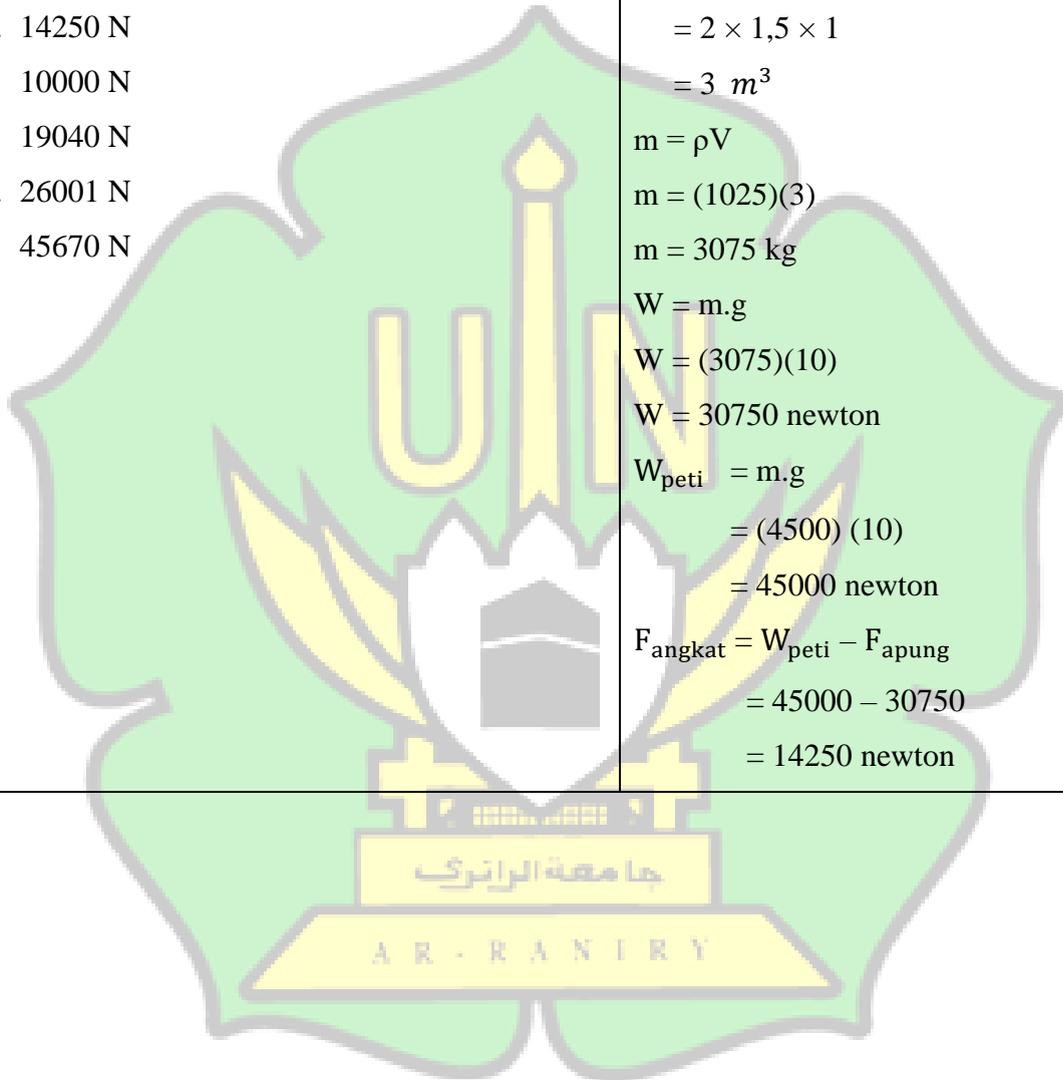
<p>D. $\frac{3}{4}$ bagian</p> <p>D. $\frac{5}{6}$ bagian</p>	$\rho_b = \frac{3}{4}$ <p>Kemudian benda dicelupkan ke dalam minyak sehingga memenuhi rumus:</p> $\rho_b V_b = \rho_m V$ $\frac{3}{4} V_b = \frac{9}{10} V$ $V = \frac{3}{4} \cdot \frac{10}{9} V_b$ $= \frac{5}{6} V_b$ <p>Diperoleh bahwa benda yang tercelup ke dalam minyak $\frac{5}{6} V_b$ sehingga yang muncul ke permukaan adalah:</p> $V_b - \frac{5}{6} V_b = \frac{1}{6} V_b$ <p>Jadi, volume benda yang berada di atas permukaan minyak $\frac{1}{6}$ bagian</p>
<p>6 Soal UTBK Tahun 2019</p> <p>Sebuah gelas ukur diisi dengan cairan yang bermassa jenis ρ. Sebuah bola pingpong yang sangat ringan dengan volume V ditenamkan sepenuhnya ke dalam cairan itu. Jika percepatan gravitasi setempat adalah g dan perubahan gaya tekan pada dasar gelas ukur akibat ditenamkannya bola pingpong itu ΔF, rapat massa cairan itu adalah...</p> <p>A. $\frac{2\Delta F}{Vg}$ D. $\frac{2\Delta F}{3Vg}$</p> <p>B. $\frac{\Delta F}{Vg}$ E. $\frac{3\Delta F}{2Vg}$</p> <p>C. $\frac{\Delta F}{2Vg}$</p>	<p>Jawaban : B</p> <p>Pembahasan :</p> $P = \rho \cdot g \cdot h$ $\Delta P = \rho \cdot g \cdot \Delta h$ $\frac{\Delta F}{A} = \rho \cdot g \cdot \frac{V}{A}$ $\Delta F = \rho \cdot g \cdot V$ $\rho = \frac{\Delta F}{g V}$
<p>7 Soal UTBK Tahun 2019</p> <p>Sebuah gelas ukur diisi dengan suatu cairan hingga ketinggian h. Sebuah batu dengan volume V dimasukkan ke dalam cairan itu sehingga tenggelam sepenuhnya. Jika luas</p>	<p>Jawaban : B</p> <p>Pembahasan :</p> $P_h = \rho \cdot g \cdot h$ $P_{\frac{1}{2}h} = \rho \cdot g \cdot \frac{h}{2}$

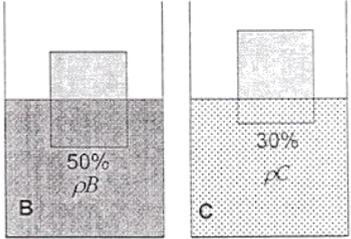
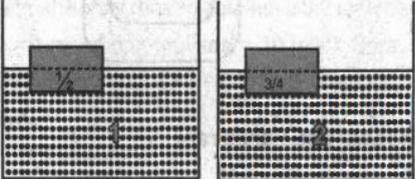
	<p>penampang gelas ukur itu A, dan percepatan gravitasi g, perubahan tekanan hidrostatik di dasar gelas ukur dan di kedalaman $\frac{1}{2} h$ berturut-turut adalah...</p> <p>A. $\rho g \frac{V}{A}$ dan $\rho g \frac{V}{A}$</p> <p>B. ρgh dan $\rho g \frac{h}{2}$</p> <p>C. $\rho g \frac{h}{2}$ dan ρgh</p> <p>D. $\rho g \frac{V}{2A}$ dan $\rho g \frac{V}{A}$</p> <p>E. $\rho g \frac{V}{A}$ dan $\rho g \frac{V}{2A}$</p>	
<p>8</p>	<p>UN Fisika Tahun 2014</p> <p>Perhatikan gambar berikut ini!</p>  <p>Sebuah pipa U mula-mula diisi dengan air yang massa jenisnya 1000 kg/m^3 kemudian pada salah satu pipa dituangkan minyak goreng sehingga posisi stabil tampak seperti gambar. Jika tinggi kolom minyak 8 cm dan kolom air 5 cm, besarnya massa jenis minyak goreng adalah...</p> <p>A. 520 kg/m^3</p> <p>B. 525 kg/m^3</p> <p>C. 600 kg/m^3</p> <p>D. 625 kg/m^3</p> <p>E. 720 kg/m^3</p>	<p>Jawaban: D</p> <p>Pembahasan:</p> <p>Diketahui : $\rho_1 = 1000 \text{ kg/m}^3$</p> <p>$h_1 = 5 \text{ cm}$</p> <p>$h_2 = 8 \text{ cm}$</p> <p>Ditanyakan: $\rho_2 = \dots?$</p> <p>$P_1 = P_2$</p> <p>$\rho_1 \cdot g \cdot h_1 = \rho_2 \cdot g \cdot h_2$</p> <p>$1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 5 \text{ cm} = \rho_2 \cdot 8 \text{ cm}$</p> <p>$\rho_2 = \frac{5000}{8}$</p> <p>$\rho_2 = 625 \text{ kg/m}^3$</p>
<p>9</p>	<p>UN Tahun 2014</p> <p>Sebuah pipa U diisi dengan dua cairan yang berbeda seperti gambar berikut !</p>	<p>Jawaban : D</p> <p>Pembahasan :</p> <p>Diketahui</p>

	 <p>Jika massa jenis $\rho_I = 0,8 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{II} = 1 \text{ g/cm}^3$, dan $h_1 = 10 \text{ cm}$ maka tinggi h_2 adalah....</p> <p>A. 5 cm B. 6 cm C. 7 cm D. 8 cm E. 10 cm</p>	$\rho_I = 0,8 \text{ g/cm}^3$ $\rho_{II} = 1 \text{ g/cm}^3$ $h_1 = 10 \text{ cm}$ $P_2 = P_2$ $\rho_1 \cdot g \cdot h_1 = \rho_2 \cdot g \cdot h_2$ $(0,8 \text{ g/cm}^3)(10 \text{ cm}) = (1 \text{ g/cm}^3) h_2$ $h_2 = 8 \text{ cm}$												
10	<p>Soal UTBK Tahun 2019</p> <p>Diketahui massa jenis berbagai macam fluida dalam tabel</p> <table border="1" data-bbox="277 936 820 1205"> <thead> <tr> <th>Fluida</th> <th>Massa jenis (kg/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Air</td> <td>1.000</td> </tr> <tr> <td>Minyak</td> <td>800</td> </tr> <tr> <td>Air garam</td> <td>1.030</td> </tr> <tr> <td>Alkohol</td> <td>790</td> </tr> <tr> <td>Bensin</td> <td>680</td> </tr> </tbody> </table> <p>Prosedur pengukuran massa jenis fluida dilakukan dengan rangkaian alat sebagai berikut.</p>  <p>Pegas ternyata memampat sejauh 0,4 cm. Berdasarkan percobaan di atas, fluida yang diuji adalah</p> <p>A. Air D. Alkohol B. Minyak E. Bensin C. Air garam</p>	Fluida	Massa jenis (kg/m ³)	Air	1.000	Minyak	800	Air garam	1.030	Alkohol	790	Bensin	680	<p>Jawaban : A</p> <p>Pembahasan :</p> <p>Pegas akan tertekan akibat adanya tekanan hidrostatik dari air</p> $F_{\text{peg}} = P A$ $k \cdot \Delta x = \rho_f \cdot g \cdot h \cdot A$ $100 \cdot 4 \times 10^{-3} = \rho_f \cdot 10 \cdot 0,2 \cdot 2 \times 10^{-4}$ $4 \times 10^{-1} = \rho_f (4 \times 10^{-4})$ $\rho_f = 1000 \text{ kg/m}^3$
Fluida	Massa jenis (kg/m ³)													
Air	1.000													
Minyak	800													
Air garam	1.030													
Alkohol	790													
Bensin	680													
11	<p>UN Fisika Tahun 2018</p>	<p>Jawaban : D</p>												

	<p>Sebuah patung emas yang massanya 9,65 kg dan massa jenisnya $5,15 \times 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$ berada di dalam kapal yang karam di dasar laut. Patung tersebut akan diangkat ke permukaan laut dengan menggunakan tali kawat baja yang dihubungkan dengan alat penarik. Massa jenis air laut $1,03 \cdot 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$, maka gaya minimal yang diperlukan untuk mengangkat patung emas tersebut ke permukaan adalah</p> <p>A. 5,15 N B. 20,60 N C. 48,25 N D. 77,20 N E. 96,50 N</p>	<p>Pembahasan : Ilustrasi soal</p>  <p>Gaya minimal tali mengangkat patung adalah ketika $\Sigma F = 0$, sehingga</p> $F_A + T = w$ $T = w - F_A$ $T = m \cdot g - \rho_f \cdot V \cdot g$ $T = \rho_p \cdot V \cdot g - \rho_f \cdot V \cdot g$ $T = (\rho_p - \rho_f) \cdot V \cdot g$ $T = (\rho_p - \rho_f) \cdot \left(\frac{m_p}{\rho_p}\right) \cdot g$ $T = (5,15 \times 10^3 - 1,03 \times 10^3) \cdot \left(\frac{9,65}{5,15 \times 10^3}\right) \cdot 10$ $T = 4,12 \times 10^3 \cdot \left(\frac{9,65}{5,15 \times 10^3}\right) \cdot 10$ $T = 77,20 \text{ N}$
12	<p>SBMBTN Tahun 2014</p> <p>Sebongkah es dengan massa jenis 0,90 gram/cm³ dimasukkan ke dalam minyak dengan massa jenis 0,80 gram/cm³. Gejala yang terjadi adalah</p> <p>A. Es terapung B. $\frac{1}{9}$ bagian es tenggelam C. $\frac{1}{2}$ bagian es tenggelam D. $\frac{8}{9}$ bagian es tenggelam E. Es tenggelam seluruhnya</p>	<p>Jawaban : E Pembahasan : Diketahui</p> $\rho_b = 0,90 \text{ gram/cm}^3$ $\rho_f = 0,80 \text{ gram/cm}^3$ <p>Karena ρ_b lebih besar dibanding ρ_f maka benda akan tenggelam</p>
13	<p>UN Fisika Tahun 2018</p> <p>Sebuah kapal evakuasi sedang berusaha mengangkat kotak peti kemas bermassa total</p>	<p>Jawaban : A Pembahasan : Dik : Massa peti = 4500 kg</p>

<p>4500 kg yang jatuh ke laut. Kotak tersebut berukuran panjang 2 meter, lebar 1,5 meter, dan tinggi 1 meter. Massa jenis air laut saat itu 1025 kg.m^{-3} dan percepatan gravitasi 10 m.s^{-2}, maka besar gaya minimal yang dibutuhkan untuk mengangkat benda dari dasar laut ke permukaan adalah....</p> <p>A. 14250 N B. 10000 N C. 19040 N D. 26001 N E. 45670 N</p>	<p>Panjang kotak peti = 2 m Lebar kotak peti = 1,5 m Tinggi kotak peti = 1 m ρ air laut = 1025 kg.m^{-3} $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$</p> <p>Dit : Besar gaya angkat minimal !</p> <p>$V = p \times l \times t$ $= 2 \times 1,5 \times 1$ $= 3 \text{ m}^3$</p> <p>$m = \rho V$ $m = (1025)(3)$ $m = 3075 \text{ kg}$</p> <p>$W = m.g$ $W = (3075)(10)$ $W = 30750 \text{ newton}$</p> <p>$W_{\text{peti}} = m.g$ $= (4500) (10)$ $= 45000 \text{ newton}$</p> <p>$F_{\text{angkat}} = W_{\text{peti}} - F_{\text{apung}}$ $= 45000 - 30750$ $= 14250 \text{ newton}$</p>
---	---



<p>14</p>	<p>UN Fisika Tahun 2016</p> <p>Perhatikan gambar!</p>  <p>Dua kubus yang identik dimasukkan dalam dua zat cair (B dan C) yang massa jenisnya berbeda. Bagian kubus yang masuk ke dalam zat cair B 50% dan zat cair C 30%. Perbandingan massa jenis zat B dan C adalah</p> <p>A. 3 : 5 D. 5 : 3 B. 4 : 5 E. 5 : 2 C. 5 : 4</p>	<p>Jawaban : A</p> <p>Pembahasan :</p> <p>Untuk benda terapung berlaku sifat</p> $w = F_A$ $w = \rho_z V_T g$ <p>Berdasarkan persamaan di atas maka dapat dituliskan persamaan perbandingannya sebagai berikut.</p> $\frac{\rho_{ZA}}{\rho_{ZB}} = \frac{V_{TB}}{V_{TA}}$ $\frac{\rho_{ZA}}{\rho_{ZB}} = \frac{30\%}{50\%}$ $\frac{\rho_{ZA}}{\rho_{ZB}} = \frac{3}{5}$
<p>15</p>	<p>UN Fisika Tahun 2018</p> <p>Perhatikan gambar berikut ini !</p>  <p>Sebuah benda ketika dimasukkan ke dalam zat cair 1 terapung dengan $\frac{1}{2}$ bagian volumenya berada di bawah permukaan dan ketika dimasukkan ke dalam zat cair 2 terapung dengan $\frac{3}{4}$ bagian volumenya berada di bawah permukaan, maka perbandingan massa jenis zat cair 1 dan 2 adalah....</p> <p>A. 3 : 4 D.. 1:3 B. 3 : 2 E. 1:2 C. 2 : 3</p>	<p>Jawaban : B</p> <p>Pembahasan</p> <p>Perbandingan massa jenis zat cair 1 dan 2 menggunakan persamaan gaya angkat Hukum Archimedes</p> $F_A = \rho_a g V_f$ <p>Diketahui</p> $V_1 = \frac{1}{2}$ $V_2 = \frac{3}{4}$ $F_{A1} = F_{A2}$ $\rho_1 g V_1 = \rho_2 g V_2$ $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{V_2}{V_1}$ $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{\frac{3}{4}}{\frac{1}{2}}$ $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{2}$ $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{3}{2}$

Lampiran 13 Dokumentasi Penelitian

Gambar 1 *Pre-test* Kelas Kontrol

Gambar 2 Pelaksanaan Metode Ceramah

Gambar 3 *Post-test* Kelas KontrolGambar 1 *Pre-test* Kelas Eksperimen



Gambar 2 Pelaksanaan Model Pembelajaran *Open Ended*



Gambar 3 *Post-test* Kelas Eksperimen



Lampiran 14

Distribusi Nilai t_{tabel}

d.f	$t_{0.10}$	$t_{0.05}$	$t_{0.025}$	$t_{0.01}$	$t_{0.005}$	d.f	$t_{0.10}$	$t_{0.05}$	$t_{0.025}$	$t_{0.01}$	$t_{0.005}$
1	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66	61	1.296	1.671	2.000	2.390	2.659
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	62	1.296	1.671	1.999	2.389	2.659
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	63	1.296	1.670	1.999	2.389	2.658
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	64	1.296	1.670	1.999	2.388	2.657
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	65	1.296	1.670	1.998	2.388	2.657
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	66	1.295	1.670	1.998	2.387	2.656
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	67	1.295	1.670	1.998	2.387	2.655
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	68	1.295	1.670	1.997	2.386	2.655
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	69	1.295	1.669	1.997	2.386	2.654
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	70	1.295	1.669	1.997	2.385	2.653
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	71	1.295	1.669	1.996	2.385	2.653
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	72	1.295	1.669	1.996	2.384	2.652
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	73	1.295	1.669	1.996	2.384	2.651
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	74	1.295	1.668	1.995	2.383	2.651
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	75	1.295	1.668	1.995	2.383	2.650
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	76	1.294	1.668	1.995	2.382	2.649
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	77	1.294	1.668	1.994	2.382	2.649
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	78	1.294	1.668	1.994	2.381	2.648
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	79	1.294	1.668	1.994	2.381	2.647
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	80	1.294	1.667	1.993	2.380	2.647
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	81	1.294	1.667	1.993	2.380	2.646
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	82	1.294	1.667	1.993	2.379	2.645
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	83	1.294	1.667	1.992	2.379	2.645
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	84	1.294	1.667	1.992	2.378	2.644
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	85	1.294	1.666	1.992	2.378	2.643
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	86	1.293	1.666	1.991	2.377	2.643
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	87	1.293	1.666	1.991	2.377	2.642
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	88	1.293	1.666	1.991	2.376	2.641
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	89	1.293	1.666	1.990	2.376	2.641
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	90	1.293	1.666	1.990	2.375	2.640
31	1.309	1.696	2.040	2.453	2.744	91	1.293	1.665	1.990	2.374	2.639
32	1.309	1.694	2.037	2.449	2.738	92	1.293	1.665	1.989	2.374	2.639
33	1.308	1.692	2.035	2.445	2.733	93	1.293	1.665	1.989	2.373	2.638
34	1.307	1.691	2.032	2.441	2.728	94	1.293	1.665	1.989	2.373	2.637
35	1.306	1.690	2.030	2.438	2.724	95	1.293	1.665	1.988	2.372	2.637
36	1.306	1.688	2.028	2.434	2.719	96	1.292	1.664	1.988	2.372	2.636
37	1.305	1.687	2.026	2.431	2.715	97	1.292	1.664	1.988	2.371	2.635
38	1.304	1.686	2.024	2.429	2.712	98	1.292	1.664	1.987	2.371	2.635
39	1.304	1.685	2.023	2.426	2.708	99	1.292	1.664	1.987	2.370	2.634
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	100	1.292	1.664	1.987	2.370	2.633
41	1.303	1.683	2.020	2.421	2.701	101	1.292	1.663	1.986	2.369	2.633
42	1.302	1.682	2.018	2.418	2.698	102	1.292	1.663	1.986	2.369	2.632
43	1.302	1.681	2.017	2.416	2.695	103	1.292	1.663	1.986	2.368	2.631
44	1.301	1.680	2.015	2.414	2.692	104	1.292	1.663	1.985	2.368	2.631

45	1.301	1.679	2.014	2.412	2.690	105	1.292	1.663	1.985	2.367	2.630
46	1.300	1.679	2.013	2.410	2.687	106	1.291	1.663	1.985	2.367	2.629
47	1.300	1.678	2.012	2.408	2.685	107	1.291	1.662	1.984	2.366	2.629
48	1.299	1.677	2.011	2.407	2.682	108	1.291	1.662	1.984	2.366	2.628
49	1.299	1.677	2.010	2.405	2.680	109	1.291	1.662	1.984	2.365	2.627
50	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678	110	1.291	1.662	1.983	2.365	2.627
51	1.298	1.675	2.008	2.402	2.676	111	1.291	1.662	1.983	2.364	2.626
52	1.298	1.675	2.007	2.400	2.674	112	1.291	1.661	1.983	2.364	2.625
53	1.298	1.674	2.006	2.399	2.672	113	1.291	1.661	1.982	2.363	2.625
54	1.297	1.674	2.005	2.397	2.670	114	1.291	1.661	1.982	2.363	2.624
55	1.297	1.673	2.004	2.396	2.668	115	1.291	1.661	1.982	2.362	2.623
56	1.297	1.673	2.003	2.395	2.667	116	1.290	1.661	1.981	2.362	2.623
57	1.297	1.672	2.002	2.394	2.665	117	1.290	1.661	1.981	2.361	2.622
58	1.296	1.672	2.002	2.392	2.663	118	1.290	1.660	1.981	2.361	2.621
59	1.296	1.671	2.001	2.391	2.662	119	1.290	1.660	1.980	2.360	2.621
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	120	1.290	1.660	1.980	2.360	2.620



Lampiran 15

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : Dinda Burhani
2. Tempat /Tanggal Lahir : Pulo Pueb/26 Maret 2000
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Kebangsaan/Suku : Indonesia/Aceh
6. Status : Belum Kawin
7. Pekerjaan : Mahasiswi
8. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Drs. Burhanuddin
Pekerjaan : Pensiunan
 - b. Ibu : Rosnidar, S. Pd.
Pekerjaan : Pegawai Negeri Sipil (PNS)
9. Riwayat Pendidikan
 - a. SD : SDN Pulo Pueb (2006-2012)
 - b. SMP/MTs : MTsN Glumpang Minyeuk (2012-2015)
 - c. SMA/MAS : SMAS Muslimat (2015-2018)
 - d. Perguruan Tinggi : UIN Ar-Raniry Banda Aceh (2018-2022)

