

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *QUANTUM*
TEACHING TERINTEGRASI KECERDASAN MAJEMUK
SLIM N BIL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
KOGNITIF SISWA KELAS XI MATERI FLUIDA STATIS**

SKRIPSI



Diajukan Oleh

MAFTUKHATUT DINIYAH

NIM 2008066030

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2024**

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *QUANTUM*
TEACHING TERINTEGRASI KECERDASAN MAJEMUK
SLIM N BIL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
KOGNITIF SISWA KELAS XI MATERI FLUIDA STATIS**

SKRIPSI

**Diajukan Oleh
MAFTUKHATUT DINIYAH
NIM 2008066030**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2024

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini telah disetujui oleh Pembimbing untuk dilaksanakan.

Disetujui pada Hari : Jum'at

Tanggal : 22 Maret 2024

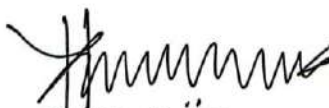
Pembimbing I,



M. Izzatul Faqih, M.Pd.

NIP. 199205202016011901

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika



Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd.

NIP. 19760214 200801 1 011

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Maftukhatut Diniyah

NIM : 2008066030

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**Penerapan Model Pembelajaran Quantum Teaching
Terintegrasi Kecerdasan Majemuk SLIM N BIL untuk
Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Kelas XI Materi
Fluida Statis**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri,
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 22 Maret 2024

Pembuat pernyataan,



Maftukhatut Diniyah

NIM. 2008066030



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan, Semarang Tlp. 024-7604554, 7624334, Fax. 7601293

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Penerapan Model Pembelajaran Quantum Teaching Terintegrasi
Kecerdasan Majemuk SLIM N BIL untuk Meningkatkan
Kemampuan Kognitif Siswa Kelas XI Materi Fluida Statis

Penulis : Maftukhatut Diniyah

NIM : 2008066030

Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang munaqosah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan
Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat
memperoleh gelar sarjana dalam ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 03 Mei 2024

DEWAN PENGUJI

Penguji 1,

M. Izzatul Faqih, M.Pd.
NIP. 199205202016011901

Penguji 2,

Susilawati, M.Pd.
NIP. 198605122019032010

Penguji 3,

Affa Ardhi Saptut, M.Pd.
NIP. 199004182019032018

Penguji 4,

Hartono, M.Sc.
NIP. 199009242019031006

Pembimbing 1,

M. Izzatul Faqih, M.Pd.
NIP. 199205202016011901

Pembimbing 2,

-
NIP. -

NOTA DINAS

Semarang, 22 Maret 2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Penerapan Model Pembelajaran Quantum Teaching
Terintegrasi Kecerdasan Majemuk SLIM N BIL untuk
Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Kelas XI
Materi Fluida Statis

Penulis : Maftukhatut Diniyah

NIM : 2008066030

Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pembimbing I,



M. Izzatul Faqih, M.Pd.

NIP. 199205202016011901

ABSTRAK

Siswa di SMA Negeri 2 Kendal merasa kesulitan dalam memahami fisika. Menurut para siswa, fisika terasa membosankan dikarenakan berisi banyak rumus matematis. Kesulitan ini berdampak negatif terhadap kemampuan kognitif siswa. Untuk meningkatkan kemampuan kognitif, diperlukan penerapan model pembelajaran yang dapat meningkatkan keberhasilan pembelajaran seperti model pembelajaran *quantum teaching*. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan peningkatan kemampuan kognitif antara model pembelajaran *quantum teaching* yang terintegrasi kecerdasan majemuk SLIM N BIL dengan model pembelajaran *cooperative learning*. Jenis penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimen dengan desain *pretest-posttest control group*. Hasil *pretest* dan *posttest* menunjukkan peningkatan kemampuan kognitif siswa kelas eksperimen sebesar 26,81 dan kelas kontrol sebesar 26,39. Analisis menggunakan uji *Mann Whitney* menunjukkan nilai $\text{Asymp.Sig. (2-tailed)} < 0,05$, menunjukkan adanya perbedaan kemampuan kognitif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai N-Gain untuk kelas eksperimen sebesar 0,41 dan kelas kontrol sebesar 0,31, yang keduanya masuk dalam kategori sedang. Uji hipotesis menggunakan uji t-test untuk N-Gain menunjukkan nilai $\text{Sig. (2-tailed)} \text{ sebesar } 0,314 > 0,05$, menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan dalam peningkatan kemampuan kognitif antara model pembelajaran *quantum teaching* yang terintegrasi kecerdasan majemuk SLIM N BIL dengan model pembelajaran *cooperative learning*. Oleh karena itu, hipotesis nol (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.

Kata Kunci : *Quantum Teaching*, Kecerdasan Majemuk SLIM N BIL, Kemampuan Kognitif Siswa

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah, Tuhan semesta alam. Dengan penuh rasa syukur dan penghargaan, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufiq, hidayah serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Sholawat dan salam selalu penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari alam kegelapan menuju alam yang terang benderang.

Skripsi yang berjudul “PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN QUANTUM TEACHING TERINTEGRASI KECERDASAN MAJEMUK SLIM N BIL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA KELAS XI MATERI FLUIDA STATIS” disusun sebagai bagian esensial dari tugas akhir akademik, dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Program Pendidikan Fisika di Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo Semarang.

Penulis ingin menyampaikan apresiasi setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, serta kesempatan, di antaranya:

1. Bapak Prof. Dr. Nizar, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

2. Bapak Dr. H. Ismail, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Bapak Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd. selaku Kepala Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
4. Bapak Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing yang berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan pemikiran serta dengan tekun dan sabar memberikan bimbingan dan pengarahan yang berharga dalam menyusun skripsi ini.
5. Segenap Dosen Pendidikan Fisika dan Fisika serta Staf Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah mencurahkan segenap ilmunya kepada penulis.
6. Ibu Cintia Agtasia Putri, M.Pd. selaku guru mata pelajaran fisika yang dengan sungguh-sungguh membimbing saya dalam menjalankan penelitian di SMA Negeri 2 Kendal.
7. Seluruh guru-guru saya, terkhusus Abah Prof. Dr. KH. Imam Taufiq, M.Ag. dan Ummi Prof. Dr. Hj. Arikhah, M.Ag., idola sekaligus suri tauladan saya selama kuliah di UIN Walisongo Semarang. Terimakasih telah mendidik kami, para santri dengan semangat dan tak kenal lelah. Semoga keberkahan selalu mengalir dalam setiap denyut nadi kami. Aamiin.
8. Bapak Sugeng Riyadi (alm) dan Ibu Jauhariyah selaku orang tua penulis yang telah memberikan segalanya baik do'a,

semangat, cinta, kasih sayang yang tidak dapat tergantikan oleh apapun.

9. Saudara kandung saya Alimroatul Ngaliyah, S.Pd. yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan doa sehingga saya berhasil menyelesaikan skripsi ini.
10. Nenek Siti Zahrotun dan Lilik Faizin. Terimakasih atas kasih sayang, do'a, motivasi, dukungan dan bantuannya selama ini sehingga penulis masih bisa bertahan sampai di titik ini.
11. Teman-teman di Ponpes Darul Falah Besongo khususnya Al-Ghuroba' 20 dan Asrama B5 yang sudah menjadi teman belajar dan teman hidup sehari-hari, memberikan kenangan terindah serta pelajaran berharga.
12. Teman-teman Pendidikan Fisika angkatan 2020 baik kelas A maupun Kelas B. Terimakasih telah kebersamai selama kuliah.
13. Teman-teman *Besongo Physics Squad* (Azkiya, Nisak, dan Isna) terimakasih telah menjadi teman senasib dan seperjuangan. Tetaplah semangat dalam menjalani hidup.
14. Semua individu yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, namun telah memberikan dukungan, dorongan, dan bimbingan yang sangat berarti sehingga skripsi ini dapat selesai.

Kami menyadari bahwa skripsi ini masih dapat ditingkatkan dan dikembangkan lebih lanjut. Oleh karena itu, masukan serta saran yang membangun dari para pembaca sangat

diharapkan guna pengembangan lebih lanjut di masa mendatang.
Semoga skripsi ini bermanfaat dan mendapat ridho-Nya. Aamiin.

Terima kasih.
Semarang, 22 Maret 2024

Maftukhatut Diniyah
NIM 2008066030

DAFTAR ISI

Halaman Judul	ii
Persetujuan Pembimbing	iii
Pernyataan Keaslian	iv
Lembar Pengesahan	v
Nota Dinas	vi
Abstrak	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	xii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Gambar	xv
Daftar Lampiran	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	8
BAB II LANDASAN TEORI	10
A. Kajian Teori	10
B. Kajian Penelitian yang Relevan	38
C. Kerangka Berpikir	41
D. Hipotesis Penelitian	42
BAB III METODE PENELITIAN	44
A. Jenis Penelitian	44
B. Tempat dan Waktu Penelitian	45
C. Populasi dan Sampel Penelitian	45
D. Variabel Penelitian	48
E. Metode Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian	49
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen Tes Kemampuan Kognitif	50
G. Teknik Analisis Data	56
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	62
A. Deskripsi Data	62
B. Analisis Data	62
C. Pembahasan	69
D. Keterbatasan Penelitian	76

BAB V SIMPULAN DAN SARAN	77
A. Simpulan	77
B. Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	89

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Integrasi <i>quantum teaching</i> dengan kecerdasan majemuk SLIM N BIL	21
Tabel 3.1	Desain penelitian	45
Tabel 3.2	Populasi penelitian	46
Tabel 3.3	Sampel penelitian	47
Tabel 3.4	Kriteria penilaian skala likert validitas instrumen	51
Tabel 3.5	Kategori validitas instrumen	52
Tabel 3.6	Klasifikasi uji reliabilitas	53
Tabel 3.7	Klasifikasi tingkat kesukaran	54
Tabel 3.8	Klasifikasi daya beda	55
Tabel 3.9	Klasifikasi peningkatan kemampuan kognitif	60
Tabel 4.1	Analisis statistik deskriptif	63
Tabel 4.2	Hasil uji normalitas	64
Tabel 4.3	Hasil uji homogenitas	65
Tabel 4.4	Analisis uji perbedaan dua rata-rata Mann Whitney	66
Tabel 4.5	Analisis uji N-Gain	66
Tabel 4.6	Hasil uji normalitas untuk N-Gain	67
Tabel 4.7	Hasil uji t-test untuk N-Gain	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Botol yang berisi berbagai cairan berwarna dengan massa jenis berbeda	27
Gambar 2.2	Ilustrasi tekanan hidrostatik	28
Gambar 2.3	Tekanan hidrostatik pada bejana berhubungan	30
Gambar 2.4	Penerapan hukum pascal	31
Gambar 2.5	Benda dalam kondisi mengapung	33
Gambar 2.6	Benda dalam kondisi melayang	34
Gambar 2.7	Benda dalam kondisi tenggelam	36
Gambar 2.8	Diagram alur kerangka berpikir	42
Gambar 4.1	Grafik perbandingan hasil tes kemampuan kognitif siswa	70

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Daftar Nilai *Pretest-Posttest* Kelas Eksperimen
- Lampiran 2 Daftar Nilai *Pretest-Posttest* Kelas Kontrol
- Lampiran 3 Hasil Output SPSS
- Lampiran 4 Modul Ajar Kelas Eksperimen
- Lampiran 5 Modul Ajar Kelas Kontrol
- Lampiran 6 LKPD Kelas Eksperimen
- Lampiran 7 LKPD Kelas Kontrol
- Lampiran 8 Kisi-Kisi Soal *Pretest-Posttest*
- Lampiran 9 Soal *Pretest-Posttest*
- Lampiran 10 Kunci Jawaban *Pretest-Posttest* Pilihan Ganda
- Lampiran 11 Lembar Jawab Pilihan Ganda
- Lampiran 12 Lembar Observasi Mengajar
- Lampiran 13 Hasil Wawancara Guru dan Siswa (Pra-Riset)
- Lampiran 14 Lembar Validasi Dosen I
- Lampiran 15 Lembar Validasi Dosen II
- Lampiran 16 Penskoran Soal *Pretest-Posttest*
- Lampiran 17 Contoh Hasil Pengerjaan LKPD
- Lampiran 18 Contoh Hasil Pengerjaan *Pretest* dan *Posttest*
- Lampiran 19 Surat Penunjukan Pembimbing
- Lampiran 20 Surat Izin Pra Riset
- Lampiran 21 Lembar Pengesahan Sempro
- Lampiran 22 Surat Penunjukkan Validator

Lampiran 23 Surat Izin Riset Kampus dan Dinas Pendidikan

Lampiran 24 Surat Keterangan Telah Riset

Lampiran 25 Dokumentasi Penelitian

Lampiran 26 Biodata Peneliti

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Fisika menjadi salah satu ilmu yang sangat penting untuk dipelajari. Terbukti dari banyaknya teknologi terbaru yang menggunakan konsep dasar fisika seperti komputer dan telepon seluler, peralatan medis, energi terbarukan, optik dan lain sebagainya (Harefa, 2019). Mempelajari fisika dapat membuka peluang karir di bidang ilmu pengetahuan, teknik, dan teknologi di masa depan. Mempelajari fisika juga dapat membantu mengembangkan pemikiran logis dan analitis, yang akan sangat bermanfaat dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Harianja, 2020). Keterampilan matematika juga akan terasah, karena fisika sering menggunakan matematika sebagai bahasa untuk menggambarkan fenomena alam. Mempelajari dan memahami fisika akan mengembangkan rasa ingin tahu yang kuat dan menginspirasi orang yang mempelajarinya untuk terus belajar dan menjelajahi dunia di sekitarnya.

Setiap individu memiliki kemampuan dalam memahami fisika, namun dengan tipe kecerdasan yang berbeda-beda, sehingga kecepatan dalam memahami fisika juga berbeda (Rusmana et al., 2017). Howard Gardner, seorang dosen Psikologi di *Harvard School of Education* merumuskan

The Eight Types of Intelligence (8 tipe kecerdasan), yaitu *Linguistic* (pemahaman dengan penggunaan bahasa secara efektif); *Spatial-Visual* (kemampuan memahami melalui gambaran atau imajinasi visual); *Interpersonal* (kemampuan dalam berinteraksi dan memahami orang lain); *Musical* (kemampuan dalam menghargai dan memahami musik); *Bodily-kinesthetic* (kemampuan dalam gerakan fisik); *Intrapersonal* (pemahaman diri sendiri, emosi, dan motivasi); *Logical-mathematical* (kemampuan dalam pemecahan masalah logis dan pemahaman matematika); *Naturalist* (kemampuan melibatkan pemahaman dan koneksi dengan alam serta organisme hidup) (DePorter et al., 2010).

Permasalahan yang ditemukan di SMA Negeri 2 Kendal dalam wawancara pada dua siswa kelas XI adalah siswa merasa kesulitan dalam memahami fisika. Fisika terasa membosankan dikarenakan berisi banyak rumus matematis. Menurut observasi yang telah dilakukan, sebagian siswa SMA Negeri 2 Kendal kurang bersemangat dalam pembelajaran fisika sehingga nilai ulangan fisika ikut terkena imbasnya. Pembelajaran fisika yang hanya menekankan pada kecerdasan *Logical-mathematical* memang sudah menjadi fenomena umum dalam dunia pendidikan, akibatnya kecerdasan siswa dengan tipe *linguistic*, *spatial-visual*, *interpersonal* ataupun yang lainnya tidak tergali dengan baik. Beberapa siswa menganggap materi yang diajarkan oleh guru sangat sulit dan

membosankan (Anisa et al., 2019). Diperlukan perubahan pendekatan dalam pembelajaran fisika yang tidak hanya memfokuskan pada kecerdasan *Logical-mathematical* (Rusmana et al., 2017). Pembelajaran fisika yang mengintegrasikan semua tipe kecerdasan diharapkan dapat mencapai keberhasilan tujuan pembelajaran.

Keberhasilan pembelajaran fisika bergantung pada kelancaran proses belajar mengajar yang melibatkan intelektual siswa secara optimal (Faj et al., 2018). Siswa, pengajar, sarana dan prasarana, serta penilaian harus dikelola dengan baik untuk mencapai kegiatan belajar yang efektif (I. Purba et al., 2023). Pemilihan model pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran juga merupakan faktor kunci dalam mencapai keberhasilan belajar siswa (Herfinayanti et al., 2017; Purba, 2021). Model pembelajaran yang biasa digunakan di SMA Negeri 2 Kendal salah satunya adalah model pembelajaran *cooperative learning*. *Cooperative learning* adalah suatu model pembelajaran di mana siswa belajar dan bekerja dalam kelompok-kelompok kecil secara kolaboratif yang anggotanya terdiri dari 4-6 orang (Raharjo, 2019). Model pembelajaran ini nantinya akan menjadi pembanding dari model pembelajaran *quantum teaching* dalam meningkatkan kemampuan kognitif siswa.

Model pembelajaran yang diakui dapat meningkatkan keberhasilan pembelajaran salah satunya adalah model

pembelajaran *quantum teaching* (Nuryati, 2015). Model pembelajaran *quantum teaching* pertama kali diperkenalkan di California pada *supercamp* oleh salah satu sekolah bisnis (Emawati et al., 2020). Metode *quantum teaching* merupakan model pembelajaran yang menghadirkan kegembiraan melalui berbagai variasinya. (Budiarti, 2018). Model Pembelajaran ini menggabungkan keterampilan belajar, kemampuan berkomunikasi serta rasa percaya diri siswa sehingga menciptakan lingkungan belajar yang aktif (Astutik, 2017). *Quantum teaching* menciptakan ikatan emosional yang positif selama proses belajar (Fadhil et al., 2021). Melalui model *quantum teaching*, siswa akan diundang untuk belajar dalam suasana yang lebih santai, memungkinkan mereka untuk lebih leluasa menemukan berbagai pengalaman baru selama proses pembelajaran (Nurhasnah, 2018). *Quantum teaching* menekankan interaksi dinamis dalam lingkungan belajar, yang menciptakan suasana pembelajaran yang mengasyikkan. Ini mengakibatkan siswa merasa termotivasi untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Dalam *quantum teaching*, terdapat kerangka yang menjamin siswa menjadi tertarik dan berminat pada setiap mata pelajaran (Ghofur, 2015). Serangkaian langkah pembelajaran yang dikenal adalah kerangka TANDUR (Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasi, Ulangi, dan Rayakan) (Aprilina et al., 2023).

Quantum teaching dengan kerangka TANDUR dianggap sebagai penggabungan terbaik dari berbagai aspek untuk membentuk sebuah paket pembelajaran yang melibatkan indera, kecerdasan, dan keterampilan, dengan tujuan akhir meningkatkan kemampuan guru dalam menginspirasi serta mendorong siswa untuk mencapai prestasi (Nur Awalia et al., 2020). Guru mampu mengajar dengan mengoptimalkan kedua sisi otak, baik otak kiri maupun otak kanan, sesuai dengan peran dan fungsinya masing-masing (Sri Handayani, 2010). *Quantum teaching* dipilih karena pada intinya pendekatan ini mendorong siswa untuk berinteraksi secara timbal balik, bekerja sama, membangun pemahaman bersama, serta berpotensi meningkatkan pencapaian hasil belajar dalam mata pelajaran fisika (Widiyono, 2021). Pemilihan model pembelajaran *quantum teaching* akan diintegrasikan dengan kecerdasan majemuk milik Gardner.

Bobbi DePorter et al., (2010) dalam bukunya berjudul *quantum teaching* mengusulkan agar mengintegrasikan minimal 5 kecerdasan majemuk, yang dicetuskan oleh Gardner dalam setiap pembelajaran *quantum teaching*. Integrasi ini dinilai dapat mengembangkan potensi kecerdasan siswa seoptimal mungkin. Konsep kecerdasan majemuk yang ditemukan oleh Gardner juga banyak diaplikasikan oleh berbagai pihak karena perannya yang penting dalam mengidentifikasi potensi bakat di bidang prestasi dan seni

(Sumiati et al., 2021). Berkat teori Gardner, berbagai bidang dapat menyaring dan menyambut individu berbakat yang diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap keunggulan dan motivasi manusia di masa depan.

Berbagai analisis model pembelajaran *quantum teaching* sebenarnya telah dilakukan, namun analisis model pembelajaran *quantum teaching*, khususnya di Indonesia belum ada yang mengintegrasikan dengan kecerdasan berganda SLIM N BIL milik Howard Gardner. Penelitian semacam ini perlu dilakukan karena dapat memberikan informasi tentang cara terbaik dalam mengajar fisika sekaligus agar siswa dapat belajar dengan lebih baik. Temuan dari penelitian ini juga bisa menjadi dasar untuk mencoba metode pembelajaran baru di kelas fisika. Hasil penelitian ini juga bisa membantu guru dalam memilih cara mengajar yang lebih efektif. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk melihat apakah model pembelajaran *quantum teaching* yang terintegrasi kecerdasan majemuk SLIM N BIL dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana hasil tes kemampuan kognitif siswa sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran *quantum teaching* terintegrasi kecerdasan majemuk SLIM N BIL?

2. Bagaimana perbedaan kemampuan kognitif siswa antara model pembelajaran *quantum teaching* dan model pembelajaran *cooperative learning*?
3. Bagaimana peningkatan kemampuan kognitif siswa menggunakan model pembelajaran *quantum teaching* yang terintegrasi kecerdasan majemuk SLIM N BIL?
4. Bagaimana perbedaan peningkatan kemampuan kognitif siswa antara model pembelajaran *quantum teaching* yang terintegrasi kecerdasan majemuk SLIM N BIL dengan model pembelajaran *cooperative learning*?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk menjelaskan hasil tes kemampuan kognitif siswa sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran *quantum teaching* terintegrasi kecerdasan majemuk SLIM N BIL.
2. Untuk menganalisis perbedaan kemampuan kognitif siswa antara model pembelajaran *quantum teaching* dan model pembelajaran konvensional.
3. Untuk mendeteksi peningkatan kemampuan kognitif siswa menggunakan model pembelajaran *quantum teaching* yang terintegrasi kecerdasan majemuk SLIM N BIL.
4. Untuk menganalisis perbedaan peningkatan kemampuan kognitif siswa antara model pembelajaran *quantum*

teaching yang terintegrasi kecerdasan majemuk SLIM N BIL dengan model pembelajaran *cooperative learning*.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat secara teoritik
 - a. Dapat menambah ilmu pengetahuan dalam dunia pendidikan.
 - b. Dapat memberikan informasi tentang salah satu cara meningkatkan kemampuan kognitif siswa
 - c. Hasil penemuan ini bisa menjadi landasan untuk melakukan penelitian pengembangan di bidang pendidikan, terutama dalam konteks pelajaran fisika.
2. Manfaat secara praktis
 - a. Bagi peneliti: sebagai sarana guna mengembangkan pengetahuan dan pengalaman langsung tentang penerapan model pembelajaran *quantum teaching* yang terintegrasi kecerdasan majemuk SLIM N BIL.
 - b. Bagi siswa: dapat mencapai tujuan pembelajaran sehingga menghasilkan peningkatan dalam kemampuan kognitif.
 - c. Bagi guru: dapat menjadi acuan tentang penggunaan model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Dengan memahami

informasi ini, diharapkan para guru mampu meningkatkan kualitas pembelajaran di dalam kelas.

- d. Bagi sekolah: dapat digunakan sebagai informasi dalam rangka peningkatan mutu dan perbaikan proses kegiatan belajar mengajar.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Model Pembelajaran *Quantum Teaching*

Model dalam *quantum teaching* merujuk pada suatu konsep kerangka yang digunakan sebagai panduan dalam melaksanakan aktivitas. Istilah "*Quantum*" dalam *quantum teaching* berasal dari prinsip fisika yang mencerminkan perubahan energi menjadi cahaya. Konsep ini menggambarkan bagaimana interaksi-interaksi ini mengubah potensi alami siswa menjadi pengetahuan yang akan bermanfaat bagi mereka dan masyarakat sekitar (Ikasmayanti et al., 2015). Model pembelajaran ini menekankan pentingnya menciptakan lingkungan belajar yang nyaman dan menyenangkan, sehingga tercipta interaksi yang aktif antara guru dan siswa (Alfiyanti & Desyandri, 2022; Aprilina et al., 2023).

Kerangka rancangan *quantum teaching* dikenal dengan singkatan TANDUR, yang merupakan singkatan dari Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasi, Ulangi, dan Rayakan. Signifikansi dari akronim TANDUR ini adalah sebagai berikut (DePorter et al., 2010):

a. Tumbuhkan

Tumbuhkan, dalam konteks ini, merujuk pada langkah untuk memupuk minat siswa dengan mengintegrasikan pertanyaan “Apakah Manfaatnya Bagiku” (AMBAK) dan menjelaskan manfaatnya dalam kehidupan mereka dengan cara yang menarik. Langkah Tumbuhkan ini memiliki peran yang sangat penting karena pada tahap ini, siswa diajak untuk pergi dari dunianya menuju dunia kita sebagai pengajar, dan kita antarkan dunia kita ke dalam dunia mereka tanpa membuat mereka merasa terpaksa.

b. Alami

Tahap ini bertujuan untuk memberikan pengalaman belajar yang langsung kepada siswa. Pengalaman belajar ini perlu mencakup semua jenis gaya belajar yang dimiliki oleh siswa, termasuk gaya Auditori, Visual, dan Kinestetik. Alami mengacu pada memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan eksperimen atau membuktikan konsep-konsep. Proses mengulang dan memberikan pengalaman belajar yang dapat dimengerti oleh semua siswa secara alami. Unsur ini memberikan siswa pengalaman dan menggugah keingintahuan mereka dengan memanfaatkan keinginan alami otak untuk mengeksplorasi pengalaman, sehingga guru dapat

mengajar dengan cara yang lebih menarik dan efektif untuk mengaktifkan pengetahuan dan rasa ingin tahu siswa.

c. Namai

Tahap ini bertujuan untuk menghadirkan istilah-istilah kunci, konsep, model, rumus, dan strategi sebagai panduan. Menyajikan istilah-istilah kunci, konsep, rumus, strategi, serta metode lainnya. Penamaan juga memiliki manfaat dalam memberikan identitas, memperkuat, dan memberikan definisi. Pemberian nama ini didasarkan pada pengetahuan dan rasa ingin tahu siswa pada saat itu.

d. Demonstrasikan

Memberikan siswa peluang untuk menunjukkan pemahaman mereka. Ini bisa dicapai dengan memberi mereka kesempatan untuk berlatih menerapkan pengetahuan yang telah mereka peroleh. Metode demonstrasi adalah pendekatan di mana konsep atau topik yang sedang dipelajari disajikan dengan cara memperagakan atau memperlihatkankannya kepada siswa, baik melalui penyajian langsung oleh guru atau oleh seseorang yang memiliki keahlian lebih dalam topik tersebut.

e. Ulangi

Proses ini melibatkan evaluasi umum terhadap proses pembelajaran di kelas, yang memberikan peluang bagi siswa untuk mengulangi materi yang telah diajarkan. Pengulangan ini bertujuan untuk memperkuat hubungan saraf, sehingga informasi dapat lebih baik disimpan dalam memori jangka panjang siswa. Salah satu strategi yang dapat digunakan untuk melakukan pengulangan ini adalah memberi kesempatan kepada siswa untuk berperan sebagai pengajar dan mengajarkan konsep baru yang mereka pelajari kepada orang lain.

f. Rayakan

Rayakan merupakan tahap pengakuan terhadap prestasi siswa di dalam kelas, termasuk pencapaian dalam keterampilan dan pengetahuan. Perayaan ini dapat berupa penghargaan verbal, hadiah fisik, atau ekspresi positif seperti tepuk tangan sebagai pengakuan atas pencapaian, partisipasi, dan perkembangan keterampilan dan pengetahuan siswa. Melalui perayaan, siswa diberikan apresiasi atas upaya, kerja keras, dan kesuksesan yang mereka capai. Perayaan ini dapat dilakukan dengan memberikan penguatan positif kepada siswa, baik itu dalam bentuk pujian dari guru ke siswa atau pengakuan antar siswa.

Quantum teaching memiliki prinsip-prinsip utama yang mencakup ide "Bawa Dunia Mereka Ke Dunia Kita, dan Antarkan Dunia Mereka ke Dunia Kita." Prinsip-prinsip model *quantum teaching* yang disusun oleh DePorter et al. (2010) adalah sebagai berikut:

- a. Segalanya bicara; baik itu lingkungan fisik, bahasa tubuh, nada suara, maupun materi yang disajikan, semuanya mengirim pesan tentang proses belajar.
- b. Segalanya bertujuan; setiap komponen dalam proses pembelajaran memiliki maksud atau tujuan tertentu.
- c. Pengalaman sebelum pemahaman; proses belajar paling efektif terjadi ketika siswa sudah memiliki pengalaman dengan informasi sebelum mereka mengetahui nama atau konsep yang terkait.
- d. Mengakui setiap usaha; setiap langkah yang diambil oleh siswa seharusnya diakui dan diapresiasi untuk membangun kepercayaan diri dan keterampilan mereka.
- e. Jika layak dipelajari, maka layak pula dirayakan; perayaan memberikan umpan balik positif tentang kemajuan siswa dan memperkuat asosiasi positif dalam proses belajar.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh De Porter pada tahun 1992 di Super Camp (California) dengan menerapkan model *quantum teaching*, hasilnya adalah

sebagai berikut: 73% meningkatkan hasil belajar, 68% meningkatkan motivasi belajar, 81% meningkatkan rasa percaya diri, 84% meningkatkan harga diri, dan 98% meningkatkan keterampilan (DePorter et al., 2010).

2. Kecerdasan Majemuk SLIM N BIL

Teori Kecerdasan Majemuk (*Multiple Intelligences* atau MI) ditemukan dan dikembangkan oleh Howard Gardner, seorang spesialis dalam psikologi perkembangan dan profesor pendidikan di *Graduate School of Education, Harvard University*, Amerika Serikat. Konsep ini pertama kali ia bahas dalam bukunya yang berjudul "*Frames of Mind*" pada tahun 1983 (Sumiati et al., 2021). Gardner menyatakan bahwa kecerdasan sebagaimana dimengerti adalah kemampuan seseorang untuk mengatasi berbagai masalah dan menghasilkan hasil yang bermanfaat dalam berbagai konteks dan situasi nyata (Gardner, 2003). Kecerdasan bukanlah sekadar kemampuan seseorang untuk menjawab tes IQ di ruangan tertutup yang terisolasi dari realitas sekitarnya. Gardner meyakini bahwa kecerdasan sejati dapat diukur dengan kemampuan seseorang untuk menyelesaikan tantangan kehidupan yang nyata dan beraneka ragam. Tingkat kecerdasan seseorang akan semakin tinggi seiring dengan kemampuannya untuk mengatasi masalah kehidupan yang

memiliki konteks yang beragam dan kompleks (Chatib, 2009).

Kecerdasan majemuk, sesuai dengan namanya, menunjukkan adanya multiple intelligences (kecerdasan ganda) dalam manusia. Terdapat delapan aspek yang dapat digambarkan dengan akronim SLIM N BIL. Ke-8 aspek tersebut adalah (Rusmana, 2015):

- a. Kecerdasan Ruang Visual (*spatial-visual intelligences*).

Kecerdasan ruang visual merujuk pada kemampuan untuk berpikir melalui citra dan gambar. Ini mencakup kemampuan untuk membayangkan bentuk objek.

- b. Kecerdasan Bahasa (*linguistic-verbal intelligences*).

Kecerdasan bahasa adalah kecerdasan yang melibatkan kemampuan berpikir dengan kata-kata, seperti kemampuan untuk memahami, merangkai, dan mengkomunikasikan kata dan kalimat, baik secara lisan maupun tertulis.

- c. Kecerdasan Interpersonal (*interpersonal intelligences*).

Kecerdasan interpersonal mencakup kemampuan dalam berkomunikasi dan berinteraksi dengan individu lainnya, yang melibatkan keterampilan sosial.

d. Kecerdasan Musikal (*musical intelligences*).

Kecerdasan musikal adalah kemampuan untuk berpikir dengan nada, irama, melodi, dan memahami unsur-unsur suara alam.

e. Kecerdasan Lingkungan/Natural (*naturalist intelligences*).

Kecerdasan lingkungan atau naturalist merujuk pada kemampuan untuk memahami fenomena alam, menikmati keindahan alam, serta memiliki kepekaan terhadap nuansa alam dan ekosistemnya.

f. Kecerdasan Gerak Badan (*bodily-kinesthetic intelligences*).

Kecerdasan gerak badan mencakup kemampuan terkait gerakan tubuh, termasuk kendali motorik yang berkaitan dengan penggunaan anggota tubuh dengan ketangkasan.

g. Kecerdasan Intrapersonal (*intrapersonal intelligences*).

Kecerdasan intrapersonal adalah kemampuan untuk memahami diri sendiri, melakukan introspeksi, dan melakukan refleksi diri.

h. Kecerdasan Logis Matematika (*logic-matematis intelligences*).

Kecerdasan logis matematis adalah kemampuan untuk berpikir dalam konteks penalaran, analisis, dan

pemecahan masalah, termasuk kemampuan untuk memahami dan mengatasi masalah secara logis, ilmiah, dan matematis.

Teori ini berlandaskan pada keyakinan bahwa pengukuran kemampuan intelektual melalui tes IQ memiliki keterbatasan yang signifikan. Tes IQ biasanya hanya mengukur aspek-aspek seperti kemampuan logika (matematika) dan bahasa. Namun, sangat penting untuk diingat bahwa setiap individu memiliki cara unik dalam menghadapi tantangan dan masalah yang mereka temui. Kecerdasan tidak bisa hanya dinilai berdasarkan angka atau nilai yang diperoleh seseorang (Jasmine, 2007). Kecerdasan sebenarnya merujuk pada kemampuan individu untuk mengidentifikasi masalah, menyelesaikannya, atau menciptakan sesuatu yang bermanfaat bagi diri mereka sendiri dan orang lain.

Teori tentang kecerdasan majemuk pada dasarnya merupakan hasil dari interaksi kedua belahan otak manusia, yaitu otak kiri dan otak kanan. Otak kiri memiliki kapabilitas dan potensi dalam menyelesaikan permasalahan matematis, logis, dan fenomenal, sementara otak kanan lebih berperan dalam merespon hal-hal yang bersifat kualitatif, artistik, dan abstrak (Suharsono, 2004). Suharsono juga mencatat bahwa temuan Gardner mengenai kecerdasan majemuk ini telah diadopsi oleh

berbagai kalangan, terutama karena dapat digunakan untuk mendeteksi potensi intelektual (*gifted*) maupun bakat seni (*talented*). Tidak hanya dalam teori *quantum* seperti *quantum learning* dan *quantum teaching*, tetapi juga dalam berbagai disiplin lainnya, konsep kecerdasan majemuk Gardner telah membuka kemungkinan untuk mengidentifikasi dan mendukung perkembangan anak-anak berbakat, yang diharapkan akan memberikan kontribusi yang signifikan untuk kemajuan dan perkembangan manusia (Suharsono, 2004).

Delapan jenis kecerdasan yang dimiliki manusia ini dapat disarankan bahwa sebaiknya kecerdasan majemuk dijadikan dasar dan pendekatan yang diterapkan dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran. Setiap individu, termasuk para siswa, secara alami akan memiliki potensi yang lebih kuat dalam salah satu dari jenis kecerdasan yang telah disebutkan di atas. Potensi kompetensi tertentu dari para siswa diharapkan akan muncul dan dapat dikembangkan dengan lebih baik.

Hal yang perlu diperhatikan dalam konteks kecerdasan majemuk adalah tanggung jawab lembaga-lembaga pendidikan dan kecermatan guru dalam mengidentifikasi bakat yang dimiliki oleh setiap siswa, baik di dalam maupun di luar lingkungan sekolah. Penting bagi setiap siswa untuk berhasil menemukan setidaknya

satu area kompetensi yang sejalan dengan potensi kecerdasannya. Ketika siswa berhasil menemukan area ini dengan bantuan dan panduan dari guru, itu dapat menciptakan kebahagiaan dalam proses pembelajaran dan bahkan memicu semangat untuk lebih gigih dalam upaya memahami disiplin ilmu tertentu (Sumiati et al., 2021).

3. Integrasi Model Pembelajaran Quantum Teaching dan Kecerdasan Majemuk SLIM N BIL

DePorter et al., (2010) dalam bukunya berjudul *quantum teaching* mengusulkan agar melibatkan minimal 5 kecerdasan majemuk yang dicetuskan oleh Gardner dalam setiap pembelajaran *quantum teaching*. Integrasi ini dinilai dapat mengembangkan potensi kecerdasan siswa seoptimal mungkin. Bentuk integrasi model pembelajaran *quantum teaching* dan kecerdasan majemuk SLIM N BIL dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.1 Integrasi *quantum teaching* dengan kecerdasan majemuk SLIM N BIL

Sintaks Quantum Teaching	Integrasi Kecerdasan Majemuk SLIM N BIL		
	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3
Tumbuhkan (Tumbuhkan minat dengan suasana belajar yang menyenangkan)	Kecerdasan Musikal	Kecerdasan Musikal	Kecerdasan Musikal
Alami (Alami dengan memberikan pertanyaan pengalaman umum dalam kehidupan sehari – hari)	Kecerdasan spasial-visual dan kecerdasan gerak badan	Kecerdasan spasial-visual	Kecerdasan spasial-visual
Namai (Namai dengan memberikan informasi kata kunci , generalisasi konsep dan rumus)	Kecerdasan spasial visual, kecerdasan linguistik verbal, kecerdasan logika matematika, kecerdasan interpersonal	Kecerdasan spasial visual, kecerdasan linguistik verbal, kecerdasan logika matematika, kecerdasan interpersonal	Kecerdasan spasial visual, kecerdasan linguistik verbal, kecerdasan logika matematika, kecerdasan interpersonal

Sintaks Quantum Teaching	Integrasi Kecerdasan Majemuk SLIM N BIL		
	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3
Demonstrasi (Demonstrasikan dengan menyediakan kesempatan bagi peserta didik dalam presentasi)	-	-	-
Ulangi (Ulangi dengan mengulang materi dan menegaskan bahwa mereka benar – benar tahu dengan soal)	Kecerdasan intrapersonal dan kecerdasan logika matematika	Kecerdasan intrapersonal dan kecerdasan logika matematika	Kecerdasan intrapersonal dan kecerdasan logika matematika
Rayakan (Rayakan dengan memberikan pengakuan dan penghargaan)	-	-	-

4. Kemampuan kognitif

Kognitif berasal dari kata *cognition* yang memiliki makna "mengetahui" (Ramadanti et al., 2022). Para ahli

memberikan berbagai definisi mengenai kognitif. Drever, misalnya, menggambarkan kognitif sebagai konsep yang mencakup berbagai model pemahaman, termasuk persepsi, imajinasi, pemahaman makna, penilaian, dan penalaran. Sementara Piaget menjelaskan bahwa kognitif melibatkan cara anak-anak beradaptasi dan menginterpretasikan objek dan peristiwa di sekitar mereka. Piaget juga menekankan peran aktif anak dalam menyusun pengetahuan mereka tentang realitas, di mana anak-anak tidak hanya menerima informasi secara pasif (Lestari, 2020). Secara umum, kognitif mencakup proses perolehan, pengaturan, dan pemanfaatan pengetahuan. Lebih lanjut, kognitif juga bisa dipahami sebagai kemampuan belajar, berpikir, atau kecerdasan, yang mencakup kemampuan untuk mempelajari keterampilan dan konsep baru, memahami lingkungan sekitar, dan menggunakan daya ingat untuk menyelesaikan tugas-tugas sederhana (Yono et al., 2021). Penguasaan ranah kognitif siswa mencakup perilaku intelektual seperti pengetahuan dan keterampilan berpikir (Magdalena et al., 2020).

Ranah kognitif terdiri dari enam tingkat proses berpikir, mulai dari yang paling dasar hingga yang paling kompleks, yaitu sebagai berikut (Ruwaida, 2019):

- a. Pengetahuan, yang diartikan sebagai kemampuan untuk mengingat informasi yang telah dipelajari

sebelumnya. Ini mencakup kemampuan untuk mengenali dan mengingat kembali informasi seperti fakta, bahan, atau teori.

- b. Pemahaman, yang merujuk pada kemampuan untuk memahami materi atau informasi. Proses pemahaman terjadi ketika seseorang mampu menjelaskan materi tersebut dan meramalkan akibat dari berbagai peristiwa.
- c. Penerapan, adalah kemampuan untuk menggunakan pengetahuan dan pemahaman yang telah diperoleh dalam situasi konkret. Ini mencakup penerapan aturan, rumus, konsep, atau teori dalam konteks praktis.
- d. Analisis, merupakan kemampuan untuk menguraikan materi menjadi bagian-bagian yang lebih terstruktur dan mudah dimengerti. Ini melibatkan identifikasi bagian-bagian, analisis hubungan antar bagian, dan pengenalan pola organisasi.
- e. Sintesis, adalah kemampuan untuk menggabungkan bagian-bagian atau unsur-unsur informasi menjadi pola baru yang terstruktur secara logis.
- f. Penilaian atau evaluasi, merupakan tingkat berpikir tertinggi dalam ranah kognitif menurut Taksonomi Bloom. Ini melibatkan kemampuan untuk membuat penilaian atau evaluasi terhadap suatu situasi, nilai, atau ide.

Indikator kemampuan kognitif siswa dapat diamati melalui variabel yang dianalisis dalam penelitian terkait. Terdapat enam tingkat kemampuan dalam ranah kognitif Bloom, yang dikenal sebagai C1 (mengingat), C2 (memahami), C3 (mengaplikasikan), C4 (menganalisis), C5 (sintesis), dan C6 (evaluasi) (Nabilah et al., 2020). Penelitian ini memfokuskan pada variabel C1 hingga C4.

Variabel C1, yang merupakan kemampuan mengingat (*remember*), mengacu pada kemampuan seseorang untuk mengingat kembali informasi sebelumnya. Ini mencakup kemampuan menjelaskan, menggambarkan, dan menguraikan informasi, serta menggunakan kata kerja seperti mengutip, menjelaskan, dan menggambarkan (Mahanal, 2019).

Variabel C2, yang berarti memahami (*understand*), merujuk pada kemampuan seseorang untuk memahami konsep yang telah diketahui atau diingat. Tahap ini melibatkan kemampuan membedakan, membandingkan, dan mendeskripsikan informasi, serta menggunakan kata kerja seperti mengubah, menguraikan, dan menyimpulkan (Hamalik, 2010).

Variabel C3, yang berarti mengaplikasikan (*application*), menunjukkan kemampuan seseorang untuk menerapkan konsep atau teori dalam situasi konkret atau baru. Ini mencakup kemampuan menghitung, melakukan

percobaan, dan merancang strategi penyelesaian masalah, serta menggunakan kata kerja seperti mengubah, menugaskan, dan mengklasifikasi (Forum Mangunjiwa VII, 2013).

Variabel C4, yang berarti menganalisis (*analysis*), mengacu pada kemampuan seseorang untuk merinci atau menguraikan informasi dan memahami hubungan antar faktor. Tahap ini melibatkan kemampuan mengidentifikasi faktor penyebab, merumuskan masalah, dan membuat grafik atau bagan, serta menggunakan kata kerja seperti menganalisis, mendeteksi, dan menyimpulkan (Nafiati, 2021).

5. Materi Fluida Statis

Fluida Statis adalah istilah yang mengacu pada suatu materi, baik berupa cairan atau gas, yang tidak mengalami pergerakan atau perbedaan kecepatan antar partikelnya (Ishaq, 2007).

a. Massa jenis (Densitas)

Massa jenis, disimbolkan dengan ρ (“rho” kecil), adalah karakteristik khusus dari materi murni yang didefinisikan sebagai perbandingan massa terhadap volume satuan (Abdullah, 2016). Representasi matematisnya dapat ditemukan dalam persamaan 2.1.

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (2.1)$$

Keterangan:

ρ = massa jenis (kg/m^3)

m = massa benda (kg)

V = volume benda (m^3) (Giancoli, 2014)

Ilustrasi massa jenis dari berbagai zat cair dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Botol yang berisi berbagai cairan berwarna dengan massa jenis berbeda

b. Tekanan Hidrostatik

Sifat menarik yang dimiliki fluida statis adalah adanya tekanan yang dilakukan pada benda yang dicelupkan ke dalam fluida tersebut. Tekanan akan muncul karena benda menahan berat zat cair di atasnya. Makin dalam posisi benda maka makin tebal zat cair di atas benda tersebut yang harus ditahan sehingga makin besar tekanan hidrostatiknya

(Abdullah, 2016). Dalam formulasi matematis, tekanan pada suatu objek dapat dijelaskan melalui persamaan 2.2.

$$P = \frac{F}{A} \quad (2.2)$$

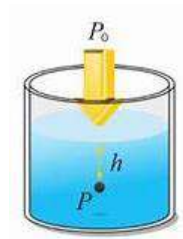
Keterangan:

P = tekanan (Pa)

F = gaya (N)

A = luas bidang (m^2) (Giancoli, 2014)

Ilustrasi Tekanan Hidrostatik dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Ilustrasi tekanan hidrostatik

Objek yang ditempatkan di dalam fluida stasioner akan mengalami tekanan. Tekanan ini muncul karena objek menopang berat fluida yang ada di atasnya. Oleh karena itu, semakin dalam objek terendam di dalam fluida, semakin besar gaya tekan yang diterimanya. Gaya tekan yang dialami objek ini dikenal sebagai tekanan hidrostatik. Persamaan

matematis untuk tekanan hidrostatik dapat dijelaskan dalam persamaan 2.3.

$$\begin{aligned}
 P_h &= \frac{F}{A} \\
 P_h &= \frac{mg}{A} \\
 P_h &= \frac{\rho vg}{A} \\
 P_h &= \frac{\rho Ahg}{A} \\
 P_h &= \rho gh
 \end{aligned}
 \tag{2.3}$$

Keterangan:

P_h = tekanan hidrostatik (Pa)

A = luas penampang (m^2)

m = massa benda (Kg)

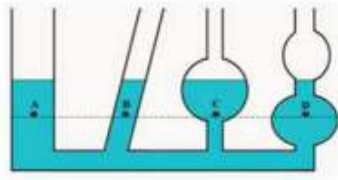
g = percepatan gravitasi (m/s^2)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

v = volume benda (m^3)

h = kedalaman benda (m) (Giancoli, 2014)

Hukum Hidrostatika menyimpulkan bahwa *"tekanan pada setiap titik yang berada pada bidang datar dalam suatu cairan homogen akan bersifat seragam."* Penjelasan visual tentang Hukum Hidrostatika bisa ditemukan pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Tekanan hidrostatik pada bejana
berhubungan

Ilustrasi pada gambar 2.3 menunjukkan bejana berhubungan yang diisi dengan zat cair homogen. Dengan mempertimbangkan persamaan tekanan hidrostatik, tekanan di titik $A = B = C = D$ dapat diungkapkan melalui rumus s dalam persamaan 2.4.

$$P_A = P_B = P_C = P_D \quad (2.4)$$

Keterangan :

P_A = tekanan pada titik A (Pa)

P_B = tekanan pada titik B (Pa)

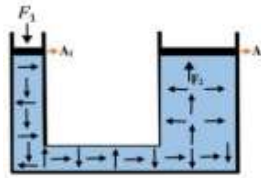
P_C = tekanan pada titik C (Pa)

P_D = tekanan pada titik D (Pa)

c. Hukum Pascal

Fluida yang berada di dalam ruang terisolasi akan menyebarkan tekanan secara merata di setiap arah ketika tekanan eksternal diberikan. Prinsip ini dikenal sebagai Hukum Pascal (Abdullah, 2016).

Realisasi dari konsep ini dapat diamati pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Penerapan hukum pascal

Secara notasi matematika, Hukum Pascal dapat diungkapkan melalui persamaan 2.5.

$$P_1 = P_2$$

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

Keterangan :

P_1 = tekanan pada penampang 1 (Pa)

P_2 = tekanan pada penampang 2 (Pa)

F_1 = gaya pada penampang 1 (N)

A_1 = luas pada penampang 1 (m^2)

F_2 = gaya pada penampang 2 (N)

A_2 = luas pada penampang 2 (m^2) (Giancoli, 2014)

d. Hukum Archimedes

Ketika sebuah benda terendam dalam zat cair, ia akan mengalami fenomena yang dikenal sebagai gaya angkat. Fenomena ini berkaitan erat dengan

Hukum Archimedes, yang menyatakan bahwa "*Gaya ke atas yang diterima oleh benda yang terendam dalam zat cair setara dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda tersebut.*" Gaya angkat yang dirasakan oleh benda ketika tenggelam dalam fluida dapat diuraikan secara matematis melalui persamaan 2.6.

$$W_f = W_u - F_a \quad (2.6)$$

Suatu fenomena gaya apung yang beroperasi pada objek bergantung pada massa jenis zat cair, volume objek yang tenggelam, dan percepatan gravitasi. Konsep ini dapat dijelaskan secara matematis melalui persamaan 2.7.

$$F_a = \rho_c V_c g \quad (2.7)$$

Keterangan :

W_f = berat benda di dalam zat cair (N)

W_u = berat benda di udara (N)

F_a = gaya apung (N)

ρ_c = massa jenis zat cair (kg/m^3)

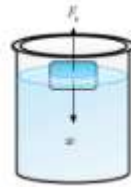
V_c = volume benda yang tercelup (m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2) (Ishaq, 2007)

Posisi suatu objek yang tenggelam dalam zat cair terbagi menjadi tiga, yaitu:

1) Mengapung

Apabila gaya apung lebih besar daripada berat benda ($W_b < F_a$), maka benda akan mengapung jika dimasukkan kedalam zat cair. Ilustrasi ini dapat dilihat pada gambar 2.5, yang menggambarkan benda dalam kondisi mengapung.



Gambar 2.5 Benda dalam kondisi mengapung

Persamaan 2.8 dapat digunakan untuk menyatakan volume benda yang tercelup pada kondisi benda yang mengapung.

$$\sum F = 0$$

$$F_a - W = 0$$

$$F_a = W$$

$$\rho_c V_c g = \rho_b V_b g$$

$$\rho_c V_c = \rho_b V_b$$

$$V_c = \frac{\rho_b V_b}{\rho_c} \quad (2.8)$$

Keterangan :

F_a = gaya apung (N)

W = berat benda (N)

ρ_c = massa jenis zat cair (kg/m^3)

V_c = volume benda yang tercelup (m^3)

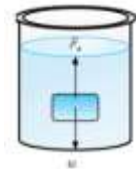
g = percepatan gravitasi (m/s^2)

ρ_b = massa jenis benda (kg/m^3)

V_b = volume benda (m^3) (Ishaq, 2007)

2) Melayang

Benda yang dimasukkan kedalam zat cair akan melayang jika gaya apung setara dengan berat benda ($W_b = F_a$). Ilustrasi pada gambar 2.6 menggambarkan objek dalam kondisi melayang.



Gambar 2. 6 Benda dalam kondisi melayang

Volume benda yang tenggelam setara dengan volume total benda, sehingga massa jenis benda sebanding dengan massa jenis zat cair. Konsep ini dapat dinyatakan dalam persamaan 2.9.

$$\mathcal{L}F = 0$$

$$F_a - W = 0$$

$$F_a = W$$

$$\rho_c V_c g = \rho_b V_b g \quad (2.9)$$

Keterangan :

F_a = gaya apung (N)

W = berat benda (N)

ρ_c = massa jenis zat cair (kg/m^3)

V_c = volume benda yang tercelup (m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

ρ_b = massa jenis benda (kg/m^3)

V_b = volume benda (m^3) (Ishaq, 2007)

3) Tenggelam

Apabila benda dimasukkan ke dalam zat cair dan berat benda lebih besar daripada gaya apung ($W_b > F_a$), maka benda akan tenggelam. Ilustrasi ini terlihat pada Gambar 2.7 yang memperlihatkan benda dalam kondisi tenggelam.



Gambar 2. 7 Benda dalam kondisi tenggelam

Volume benda yang tenggelam setara dengan volume total benda, namun karena benda menyentuh dasar, hal ini mengakibatkan timbulnya gaya normal. Besaran gaya normal dapat diuraikan melalui persamaan 2.10.

$$\sum F = 0$$

$$F_a + F_N - W = 0$$

$$F_a + F_N = W$$

$$\rho_c V_c g + F_N = \rho_b V_b g$$

$$F_N = \rho_b V_b g - \rho_c V_c g \quad (2.10)$$

Keterangan :

F_a = gaya apung (N)

F_N = gaya apung (N)

W = berat benda (N)

ρ_c = massa jenis zat cair (kg/m^3)

V_c = volume benda yang tercelup (m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

ρ_b = massa jenis benda (kg/m^3)

V_b = volume benda (m^3) (Ishaq, 2007)

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Kajian penelitian yang relevan merujuk pada penelitian yang memiliki hubungan erat dengan topik atau masalah yang sedang diteliti atau dibahas. Penelitian yang relevan merujuk kepada penelitian yang terkait secara langsung dengan topik yang tengah diinvestigasi atau memiliki dampak yang penting terhadap pemahaman atau penyelesaian masalah yang sedang dihadapi. Tujuan dari meninjau penelitian yang relevan adalah memberikan dasar pengetahuan yang kuat dan dapat digunakan sebagai pijakan untuk mengembangkan pengetahuan lebih lanjut. Beberapa kajian penelitian yang telah dikumpulkan yaitu:

Penelitian yang dilakukan oleh Supiandi et al., (2016) yang menjelaskan tentang dampak strategi pembelajaran *plasma cluster multiple intelligences* terhadap pencapaian belajar kognitif. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian quasi eksperimen dengan desain *nonequivalent draft pretest-posttest control group design*. Temuan penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran *plasma cluster multiple intelligences* berdampak pada peningkatan prestasi belajar kognitif.

Penelitian yang dilakukan oleh Fayanto et al., (2019) bertujuan untuk mengevaluasi peningkatan hasil belajar dalam ranah kognitif fisika menggunakan model pembelajaran *quantum teaching*. Materi pelajaran yang digunakan adalah gelombang dan getaran. Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen kelas dengan desain *pretest- posttest control group*. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa skor rata-rata tes akhir siswa pada hasil belajar kognitif yang menerapkan model pembelajaran *quantum teaching* lebih tinggi daripada skor rata-rata tes akhir siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

Penelitian oleh K. Mediawadi & Trimawan, (2021) serta Rohman et al., (2017) secara umum menunjukkan konsistensi dalam mengulas upaya untuk mengevaluasi dampak model pembelajaran *quantum teaching* terhadap peningkatan prestasi belajar siswa. Keduanya mengadopsi pendekatan penelitian tindakan kelas, dan hasil dari kedua penelitian tersebut adalah sama, yaitu mengindikasikan peningkatan yang signifikan dalam prestasi belajar siswa pada setiap siklus penerapan model *quantum teaching*.

Penelitian oleh Rusmana (2015), menjelaskan tentang upaya mengetahui pengaruh pendekatan SLIM N BIL dalam pembelajaran. Dalam penelitian ini, ditemukan bahwa penerapan pendekatan pembelajaran SLIM N BIL memberikan dampak positif yang signifikan dalam meningkatkan

pemahaman konsep matematika pada siswa. Efek positif tersebut terjadi karena pendekatan ini memfokuskan pada gaya belajar individu masing-masing siswa. Sebagai contoh, apabila seorang siswa cenderung belajar sambil mendengarkan musik, guru akan memanfaatkan pemutar musik, notebook, dan speaker, dengan musik klasik sebagai pendamping dalam proses pembelajaran. Selain itu, pendekatan SLIM N BIL juga melibatkan pembelajaran di luar ruangan untuk merangsang kecerdasan alam yang dimiliki oleh para siswa, yang salah satunya dapat terlihat melalui sesi refleksi di lingkungan luar ruangan. Keberhasilan pendekatan ini juga terlihat dalam pengembangan berbagai jenis kecerdasan lainnya, seperti kecerdasan dalam berbahasa, motorik (gerakan tubuh), keterampilan berinteraksi dengan orang lain (interpersonal), serta kemampuan untuk merenung (intrapersonal).

Penelitian yang dilakukan oleh Donuata (2019) bertujuan untuk mengevaluasi hasil belajar siswa dengan menerapkan model pembelajaran *quantum teaching* menggunakan metode PQ4R (*preview, question, read, reflect, recite, review*) yang berbasis pada keragaman kecerdasan (*Multiple Intelligence*). Untuk menilai dampak penerapan *quantum teaching* metode PQ4R terhadap peningkatan hasil belajar fisika siswa, penelitian ini membandingkannya dengan metode PQRST (*preview, question, read, summarized, test*). Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa prestasi belajar

fisika siswa yang mendapatkan pengajaran menggunakan metode PQ4R secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan prestasi belajar fisika siswa yang diajar dengan metode PQIRST.

Penelitian yang dilakukan oleh Budiarti (2018), metode pembelajaran *quantum teaching* digunakan dengan memanfaatkan media pembelajaran berupa tuas sebagai sarana komunikasi untuk meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur sejauh mana peningkatan prestasi belajar siswa dapat dicapai. Melalui pendekatan penelitian tindakan kelas, hasil penelitian ini mencerminkan peningkatan yang signifikan dari segi aktivitas siswa, hasil belajar siswa, serta respon positif dari siswa antara siklus I dan siklus II.

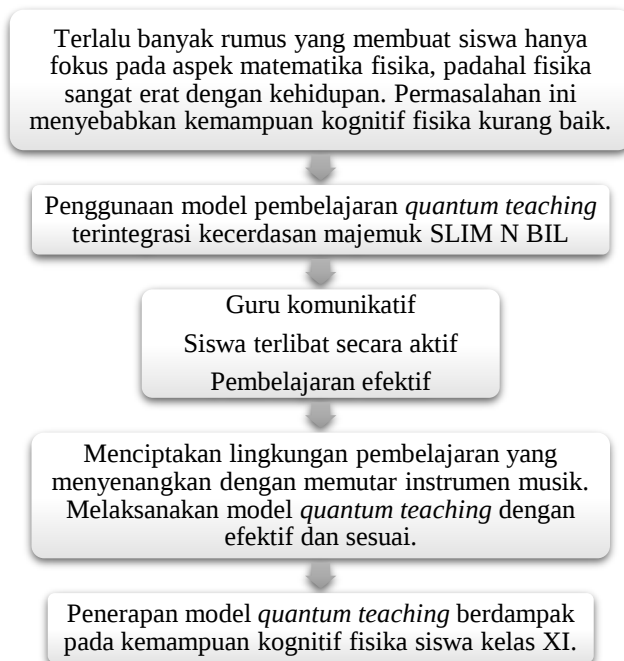
Penelitian yang dilakukan oleh Faj et al. (2018) bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas model pembelajaran *quantum teaching* dengan pendekatan praktikum terhadap prestasi belajar siswa. Penerapan model *quantum teaching* melalui metode praktikum memberikan kesempatan kepada siswa untuk secara aktif terlibat dalam proses pembelajaran, yang pada akhirnya memberikan dampak positif pada kualitas interaksi dan komunikasi. Selain itu, pendekatan ini juga mampu memberikan motivasi tambahan kepada siswa untuk meningkatkan pencapaian belajar mereka. Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *quantum*

teaching secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan prestasi belajar siswa.

Berdasarkan telaah literatur, belum terdapat penelitian yang mengintegrasikan model pembelajaran *quantum teaching* dengan kecerdasan majemuk SLIM N BIL. Oleh karena itu, penelitian dengan judul "Penerapan Model Pembelajaran *Quantum Teaching* Terintegrasi Kecerdasan Majemuk SLIM N BIL untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Kelas XI Materi Fluida Statis" akan dilaksanakan. Materi yang akan menjadi fokus penelitian ini adalah Fluida Statis, yang akan diterapkan pada siswa kelas XI. Penggabungan model pembelajaran *quantum teaching* dengan kecerdasan majemuk SLIM N BIL ini diharapkan dapat memberikan dukungan signifikan kepada guru dalam proses pembelajaran, dengan potensi untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa.

C. Kerangka Berpikir

Pentingnya kerangka berpikir dalam suatu penelitian dapat dijelaskan sebagai konseptualisasi yang menghubungkan teori dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai inti permasalahan (Sugiyono, 2019). Ilustrasi dari kerangka berpikir ini dapat ditemukan dalam gambar 2.8.



Gambar 2.8 Diagram alur kerangka berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah dugaan awal terhadap permasalahan yang akan diteliti. Berdasarkan literatur dan fokus penelitian yang berkaitan dengan hasil-hasil penelitian yang relevan, hipotesis dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. H_0 (Hipotesis Nol): Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan kognitif siswa antara model pembelajaran *quantum teaching* yang terintegrasi kecerdasan majemuk

SLIM N BIL dengan model pembelajaran *cooperative learning*. Hipotesis statistiknya adalah $\rho = 0$.

2. H_a (Hipotesis Alternatif): Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan kognitif siswa antara model pembelajaran *quantum teaching* yang terintegrasi kecerdasan majemuk SLIM N BIL dengan model pembelajaran *cooperative learning*. Hipotesis statistiknya adalah $\rho \neq 0$.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian quasi eksperimen, yang juga dikenal sebagai eksperimen semu. Metode ini merupakan rancangan penelitian yang digunakan untuk mengungkap hubungan sebab-akibat melalui keterlibatan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Meskipun secara umum mirip dengan eksperimen murni, perbedaannya terletak pada kontrol variabel (Sukmadinata, 2017).

Desain penelitian yang diadopsi adalah *pretest-posttest control group design*. Kelas eksperimen menerima perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran *quantum teaching*, sementara kelas kontrol menjalani pembelajaran dengan model *cooperative learning* sebagai pembandingan. *Cooperative learning* dipilih karena model pembelajaran tersebut sudah biasa digunakan di SMA Negeri 2 Kendal. Kelas eksperimen dan kelas kontrol akan mendapat *pretest* sebelum *treatment* diberikan. Setelah perlakuan diberikan, *posttest* kemudian dilakukan untuk mengukur peningkatan kemampuan kognitif siswa.

Skema *pretest-posttest control group design* dapat dilihat pada Tabel 3.1 (Rusdi, 2020):

Tabel 3.1 Desain penelitian

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol	O ₁	X ₂	O ₂

Keterangan:

O₁ = *Pretest*

O₂ = *Posttest*

X₁ = Model pembelajaran *quantum teaching* terintegrasi
kecerdasan majemuk SLIM N BIL

X₂ = Model pembelajaran *cooperative learning*

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Kendal.

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2023/2024.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi merujuk pada kumpulan lengkap dari unit atau individu yang memiliki karakteristik yang ingin kita teliti. Populasi ini menjadi fokus penelitian yang dituju

untuk mengumpulkan data (Subagyo, 2015). Menurut Sugiyono (2016) menjelaskan bahwa populasi adalah area generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek dengan kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan sebagai subjek penelitian di mana kesimpulan dapat ditarik.

Pembelajaran fisika dalam kurikulum merdeka masuk kedalam mata pelajaran peminatan. Jadi, populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI di SMA Negeri 2 Kendal yang memilih mata pelajaran fisika. Ada 216 siswa yang memilih mata pelajaran fisika dan terbagi menjadi 6 kelas yaitu XI-A1, XI-A2, XI-B1 sampai XI-B4. Rincian kelas XI yang mengambil mata pelajaran fisika dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut ini:

Tabel 3.2 Populasi penelitian

No	Kelas	Jumlah Siswa
1.	XI-A1	36
2.	XI-A2	36
3.	XI-B1	36
4.	XI-B2	36
5.	XI-B3	36
6.	XI-B4	36
Jumlah Siswa		216

2. Sampel Penelitian

Populasi memiliki ukuran yang sangat besar, sehingga penggunaan sampel diperlukan untuk mempermudah proses pengolahan data penelitian (Sugiyono, 2016). Dalam penelitian ini, metode pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* atau dikenal sebagai sampel bertujuan. *Purposive sampling* merupakan suatu teknik penentuan sampel yang dipilih dengan mempertimbangkan faktor-faktor tertentu (Sugiyono, 2016). Pemilihan teknik *purposive sampling* dipilih karena diperlukan dua kelas yang memiliki kemampuan yang homogen dan mampu mencerminkan karakteristik dari populasi secara umum. Proses pengambilan sampel dilakukan dengan membandingkan nilai rata-rata yang mirip atau mendekati diambil sebagai kelompok sampel.

Informasi mengenai sampel dalam penelitian ini dapat ditemukan dalam Tabel 3.2 yang disajikan di bawah ini.

Tabel 3.3 Sampel penelitian

Kelas	Rata-Rata Kelas	Jumlah siswa
XI-B1	36,25	36
XI-B3	31,11	36

Dari data yang tertera pada Tabel 3.3, terlihat bahwa jumlah keseluruhan siswa yang menjadi subjek penelitian mencapai 72 orang.

D. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu konsep yang peneliti tetapkan untuk diselidiki, yang memberikan informasi yang diperlukan dan digunakan untuk mengambil kesimpulan dari penelitian (Sugiyono, 2016). Dalam penelitian ini, terdapat dua jenis variabel, yaitu:

1. Variabel independen, juga dikenal sebagai variabel bebas, adalah variabel yang memiliki pengaruh atau menyebabkan perubahan pada variabel dependen atau terikat (Sugiyono, 2016). Dalam penelitian ini, variabel independennya adalah model pembelajaran *quantum teaching* yang mengintegrasikan kecerdasan majemuk SLIM N BIL.
2. Variabel dependen, juga disebut sebagai variabel terikat, adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi hasil dari variabel independen (Sugiyono, 2016). Dalam penelitian ini, variabel dependennya adalah kemampuan kognitif siswa kelas XI.

E. Metode Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data dari lapangan yang akurat, perlu digunakan beberapa teknik dan instrumen pengumpulan data. Dalam studi ini, data yang dibutuhkan meliputi informasi mengenai kemampuan kognitif siswa kelas XI dengan penerapan model pembelajaran *quantum teaching*. Teknik serta Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Instrumen Tes Kemampuan Kognitif

Dalam penelitian ini, digunakan tes sebagai alat untuk menilai kemampuan kognitif siswa yang telah dipelajari. Tes yang dipilih adalah tes sebelum dan sesudah pembelajaran. Tes ini berbentuk tes tertulis yang mengandung pertanyaan-pertanyaan pilihan ganda, terdiri dari dua puluh butir/nomor, dengan setiap nomor menguji satu indikator pemahaman konsep yang berbeda. Setiap pertanyaan pilihan ganda pada tes ini terdiri dari lima pilihan jawaban, dimana satu di antaranya adalah jawaban yang benar, sementara yang lainnya berfungsi sebagai distraktor. Skoring dilakukan dengan memberikan nilai 5 apabila peserta menjawab dengan benar dan nilai 0 apabila menjawab dengan salah.

2. Observasi

Secara keseluruhan, observasi adalah metode untuk mengumpulkan informasi atau data dengan

melakukan pengamatan serta pencatatan yang sistematis terhadap fenomena yang menjadi fokus pengamatan (Widiasworo, 2018). Pengisian lembar observasi ini dilaksanakan saat pembelajaran berlangsung untuk memastikan tahap-tahap pembelajaran dengan model *quantum teaching* terlaksana secara keseluruhan.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen Tes Kemampuan Kognitif

Sebelum instrumen digunakan, langkah pertama adalah menjalankan uji coba terlebih dahulu, dan setelah uji coba tersebut, dilakukan analisis guna menentukan apakah tes tersebut cocok atau tidak untuk digunakan.

1. Uji Validitas

Validitas data hasil penelitian terwujud ketika data yang terkumpul menggambarkan ketepatan dengan fakta yang ada dalam objek penelitian. Sesuai dengan pandangan (Sugiyono, 2016), instrumen yang valid merujuk pada alat ukur yang mampu mengukur dengan akurasi apa yang seharusnya diukur. Validitas berarti instrumen tersebut sesuai untuk mengukur konstruk yang diinginkan.

Kriteria penilaian skala likert terhadap validitas instrumen dapat ditemukan dalam Tabel 3.4:

Tabel 3.4 Kriteria penilaian skala likert validitas instrumen

Nilai	Alternatif Jawaban
4	Sangat Setuju
3	Setuju
2	Kurang Setuju
1	Sangat Kurang Setuju

Analisis validasi angket dilakukan dengan menerapkan indeks validitas Aiken's V. Secara matematis, indeks Aiken's V dapat dijabarkan dalam persamaan 3.1.

$$V = \frac{\sum S}{n(c - 1)} \quad (3.1)$$

Keterangan :

V : Indeks validitas Aiken

S : $r - Lo$

r : nilai yang diberikan oleh validator

Lo : nilai minimum dari skala validitas

m : jumlah indikator yang terdapat dalam satu instrumen

(Yunita et al., 2022)

Indeks Aiken's V memiliki antara 0-1. Validitas suatu butir dilihat dari perhitungan indeks Aiken's V nya. Kategori validasi isi ditunjukkan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kategori validitas instrumen

Nilai	Alternatif Jawaban
$0,0 \leq V \leq 0,4$	Sangat Setuju
$0,4 < V \leq 0,8$	Setuju
$0,8 < V \leq 1,0$	Kurang Setuju

(Retnawati, 2016)

2. Uji Reliabilitas

Suatu instrumen dianggap memiliki reliabilitas apabila instrumen tersebut mampu mengukur secara konsisten atau memberikan hasil yang stabil. Untuk mengukur reliabilitas tes yang menggunakan soal pilihan ganda, dapat digunakan rumus KR-21 (Sugiyono, 2016).

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left(1 - \frac{M(k-M)}{K s_i^2} \right) \quad (3.2)$$

Keterangan :

r_i : reliabilitas tes secara keseluruhan

k : jumlah soal dalam instrumen

M : mean skor total

s_i^2 : varians total

Σs_1^2 : jumlah varians skor dari tiap butir soal

Harga M dihitung dengan persamaan:

$$M = \frac{\sum Xt}{n} \quad (3.3)$$

Keterangan :

$\sum Xt$: skor total

n : jumlah peserta tes

Klasifikasi uji reliabilitas menurut Guilford diperlihatkan pada Tabel 3.6 berikut:

Tabel 3.6 Klasifikasi uji reliabilitas

Rentang	Kategori
$0,8 \leq r_i \leq 1,0$	Sangat Tinggi
$0,6 \leq r_i < 0,8$	Tinggi
$0,4 \leq r_i < 0,6$	Cukup
$0,2 \leq r_i < 0,4$	Rendah
$0,0 \leq r_i < 0,2$	Sangat Rendah (Tidak Reliabel)

3. Tingkat Kesukaran

Penting untuk dicatat bahwa dalam penelitian ini, pertanyaan atau soal memiliki peran yang sangat signifikan. Dengan menghadirkan pertanyaan yang lebih challenging, siswa diberikan kesempatan untuk mengembangkan kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah yang lebih kompleks. Sesuai dengan pandangan Arikunto (2009) tingkat kesulitan suatu pertanyaan merujuk pada sejauh mana tingkat

kesulitannya. Jika sebuah pertanyaan memiliki tingkat kesulitan yang seimbang, maka dapat dianggap sebagai pertanyaan yang baik. Rumus perhitungan tingkat kesulitan, sebagaimana dijelaskan oleh Daryanto (2012):

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.4)$$

Keterangan :

P : tingkat kesukaran

B : jumlah siswa yang menjawab dengan benar

JS : total peserta tes

Klasifikasi tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut:

Tabel 3.7 Klasifikasi tingkat kesukaran

Rentang	Kategori
$0,0 \leq P \leq 0,3$	Sangat Tinggi
$0,3 < P \leq 0,7$	Tinggi
$0,7 < P \leq 1,0$	Cukup

4. Daya Beda

Daya pembeda dalam pertanyaan digunakan untuk memisahkan antara siswa yang telah memahami materi dan siswa yang masih perlu meningkatkan pemahaman terhadap materi yang diuji. Untuk menghitung daya

pembeda dalam pertanyaan pilihan ganda, digunakan metode berikut (Widodo, 2021):

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \quad (3.5)$$

Keterangan :

DP : daya beda

J : total peserta yang mengikuti tes

J_A : jumlah anggota dalam kelompok atas

B_A : jumlah anggota dalam kelompok atas
yang menjawab soal benar

J_B : jumlah anggota dalam kelompok bawah

B_B : jumlah anggota dalam kelompok bawah yang
menjawab soal benar

Daya pembeda dapat diklasifikasikan pada Tabel
3.8 sebagai berikut:

Tabel 3.8 Klasifikasi daya beda

Rentang	Kategori
$0,0 \leq P \leq 0,2$	Daya beda rendah
$0,2 < P \leq 0,4$	Daya beda sedang
$0,4 < P \leq 0,7$	Daya beda tinggi
$0,7 < P \leq 1,0$	Daya beda sangat tinggi

G. Teknik Analisis Data

Proses analisis data memegang peran yang sangat penting dalam penelitian karena dari analisis ini kesimpulan dapat diambil dari hasil penelitian. Dalam proses analisis ini, teknik analisis data kuantitatif serta metode perhitungan statistik digunakan. Tujuan dari analisis data dalam penelitian adalah untuk menguji validitas hipotesis yang telah diajukan oleh peneliti (Sanjaya, 2021).

1. Analisis Tahap Awal

a. Analisis Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif berguna untuk merinci dan mengilustrasikan data penelitian, termasuk jumlah data, rentang nilai, nilai minimum, nilai maksimum, rata-rata, dan sebagainya. Hasil analisis deskriptif menggunakan *software* SPSS 23.0.

b. Uji Normalitas

Pengujian normalitas berfungsi untuk mengevaluasi apakah data mengikuti pola distribusi normal atau tidak. Dalam konteks analisis statistik parametrik, distribusi normal data bukan hanya menjadi keharusan tetapi juga syarat mutlak yang harus terpenuhi. Metode *Kolmogorov-Smirnov* digunakan sebagai alat untuk menguji normalitas data dengan menggunakan *software* SPSS 23.0. Keputusan mengenai normalitas diambil berdasarkan nilai (Sig) >

0,05, yang menunjukkan bahwa data penelitian memiliki distribusi normal, sementara nilai (Sig) < 0,05 mengindikasikan ketidaknormalan data (Raharjo, 2019).

Hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* dinyatakan dalam bentuk hipotesis statistik:

Ho: Data berdistribusi normal

Ha: Data tidak berdistribusi normal

c. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan maksud untuk menilai apakah varians, atau tingkat keberagaman, dari dua kelompok atau lebih bersifat seragam atau tidak. Walaupun uji homogenitas bukanlah suatu prasyarat mutlak dalam uji *independent samples t test*, keberagaman yang homogen dalam varians antar kelompok dapat meningkatkan akurasi hasil pengukuran. Pengujian ini dilakukan menggunakan *software* statistik SPSS 23.0, di mana nilai (Sig) > 0,05 menunjukkan homogen, sedangkan nilai (Sig) < 0,05 menunjukkan tidak homogen (Raharjo, 2019).

Hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

Ho : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$, artinya kedua kelompok sampel mempunyai varians yang sama.

$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, artinya kedua kelompok sampel mempunyai varians yang berbeda.

2. Analisis Tahap Akhir

a) Uji Perbedaan Rata-Rata

Dalam konteks pengujian perbedaan kemampuan kognitif siswa, metode yang digunakan adalah uji t sampel bebas (*independent samples t test*) apabila data terdistribusi secara normal, atau uji *Mann Whitney* jika data tidak memenuhi syarat distribusi normal. Kedua uji ini digunakan untuk menentukan adanya perbedaan skor rata-rata *posttest* antara kelompok eksperimen dan kontrol.

Keputusan pada uji *independent samples t test* didasarkan pada nilai Signifikansi (Sig.) (2-tailed).

1. Jika nilai Sig. (2- tailed) < 0,05, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam kemampuan kognitif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.
2. Jika nilai Sig. (2-tailed) > 0,05, dapat diartikan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dalam kemampuan kognitif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pada uji *Mann Whitney*, penentuan keputusan didasarkan pada nilai Asymp.Sig. (2-tailed)

1. Jika nilai Asymp.Sig. (2-tailed) $< 0,05$, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam kemampuan kognitif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.
2. Jika nilai Asymp.Sig. (2-tailed) $> 0,05$, hal tersebut menandakan tidak ada perbedaan signifikan dalam kemampuan kognitif antara kelas eksperimen dan kontrol. (Raharjo, 2019).

b) Uji Peningkatan Kemampuan Kognitif Siswa

Proses pengujian hipotesis melibatkan penggunaan uji N-Gain, dengan tujuan untuk mengevaluasi apakah hipotesis dapat diterima atau ditolak. Hasil N-Gain akan diinterpretasikan untuk mengevaluasi sejauh mana peningkatan pemahaman siswa terjadi setelah penerapan model pembelajaran *quantum teaching* terintegrasi kecerdasan majemuk SLIM N BIL. Interpretasi hasil akan memberikan wawasan tentang efektivitas model dalam meningkatkan kemampuan kognitif pada siswa kelas XI dalam materi Fluida Statis.

Perhitungan N-Gain dilakukan dengan mengaplikasikan rumus 3.6:

$$N - \text{Gain} = \frac{(\text{pretest} - \text{posttest})}{100 - \text{pretest}} \times 100 \quad (3.6)$$

Adapun klasifikasi untuk peningkatan kemampuan kognitif peserta didik dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Klasifikasi peningkatan kemampuan kognitif

Nilai N-gain	Kategori
$0,7 \leq \text{N-Gain} < 1$	Tinggi
$0,3 \leq \text{N-Gain} < 0,7$	Sedang
$0,0 \leq \text{N-Gain} < 0,3$	Rendah

c) Uji Hipotesis Perbedaan Peningkatan Kemampuan Kognitif Siswa

Untuk menganalisis perbedaan peningkatan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, diperlukan uji t untuk N-Gain. Prasyarat untuk uji t adalah data harus terdistribusi normal. Keputusan mengenai normalitas diambil berdasarkan nilai (Sig) > 0,05, yang menunjukkan bahwa data penelitian memiliki distribusi normal, sementara nilai (Sig) <

0,05 mengindikasikan ketidaknormalan data (Raharjo, 2019).

Dalam konteks pengujian perbedaan peningkatan kemampuan kognitif siswa, metode yang digunakan adalah uji t untuk N-Gain. Keputusan pada uji t untuk N-Gain didasarkan pada nilai Signifikansi (Sig.) (2-tailed).

1. Jika nilai Sig. (2- tailed) < 0,05, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan kognitif antara model pembelajaran *quantum teaching* yang terintegrasi kecerdasan majemuk SLIM N BIL dengan model pembelajaran *cooperative learning*. Sehingga, H_a diterima dan H_0 ditolak.
2. Jika nilai Sig. (2-tailed) > 0,05, dapat diartikan bahwa tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan kognitif antara model pembelajaran *quantum teaching* yang terintegrasi kecerdasan majemuk SLIM N BIL dengan model pembelajaran *cooperative learning*. Sehingga, H_0 diterima dan H_a ditolak.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 26 Februari - 13 Maret 2024 di SMA Negeri 2 Kendal. Penelitian dilakukan sebanyak 5 kali pertemuan pada masing-masing kelas, dengan rincian satu pertemuan untuk *pretest*, satu pertemuan untuk *posttest*, serta tiga pertemuan untuk pembelajaran di kelas. Materi yang diberikan adalah Fluida Statis. Kelas eksperimen dan kelas kontrol belum mendapatkan materi ini sebelumnya. Soal *pretest* dan *posttest* sudah pernah divalidasi dan diujicobakan oleh Apriliya Maghfiroh dalam skripsinya berjudul Pengembangan Lkpd Berbasis *Predict, Observe, Explain* Berbantuan *Phet Simulation* Pada Materi Fluida Statis di MA Al-Falah Bangilan.

B. Analisis Data

Analisis dilakukan menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS 23.0.

1. Analisis Data Tahap Awal
 - a. Analisis Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif berguna untuk merinci dan mengilustrasikan data penelitian, termasuk jumlah data, rentang nilai, nilai minimum,

nilai maksimum, rata-rata, dan sebagainya. Hasil analisis deskriptif menggunakan *software* SPSS 23.0 telah disajikan dalam Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Analisis statistik deskriptif

	N	Ra nge	Min	Max	Mean	Std. Deviasi
<i>Pretest</i> Eks	36	50	20	70	36,25	11,734
<i>Posttest</i> Eks	36	45	40	85	63,06	8,642
<i>Pretest</i> Kon	36	45	10	55	31,11	10,079
<i>Posttest</i> Kon	36	50	30	80	57,50	12,790
Valid N (listwise)	36					

Berdasarkan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* pada Tabel 4.1, kelas eksperimen menunjukkan peningkatan sebesar 26,81, sedangkan kelas kontrol menunjukkan peningkatan sebesar 26,39. Selisih peningkatan nilai rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sangat sedikit sekali yaitu hanya sebesar 0,42.

b. Uji Normalitas

Uji normalitas dilaksanakan untuk menentukan apakah data penelitian terdistribusi normal atau tidak. Informasi tentang hasil nilai

signifikansi (sig.) tersedia dalam output SPSS 23.0 yang tercantum dalam Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil uji normalitas

Hasil	Kelas	Statistic	df	Sig.
Kemam puan	<i>Pretest</i> Eksperimen	0,209	36	0,000
	<i>Posttest</i> Eksperimen	0,200	36	0,001
kognitif	<i>Pretest</i> Kontrol	0,183	36	0,004
	<i>Posttest</i> Kontrol	0,145	36	0,055

Berdasarkan hasil dari Tabel 4.2, terlihat bahwa nilai signifikansi pada uji *Kolmogorov-Smirnov* untuk *pretest* kelas eksperimen, *posttest* kelas eksperimen, dan *pretest* kelas kontrol kurang dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa data penelitian tidak terdistribusi normal. Oleh karena itu, uji statistik menggunakan *uji independent sample t-test* tidak dapat dilakukan. Sebagai alternatif, akan digunakan uji statistik non-parametrik menggunakan metode *Mann Whitney*.

c. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas bertujuan untuk menentukan apakah dua kelompok data memiliki

kesamaan (homogen) atau tidak. Informasi tentang hasil nilai signifikansi (sig.) dapat diakses melalui output SPSS 23.0 yang tercantum dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil uji homogenitas

	<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
<i>Based of Mean</i>	401	1	70	0,528

Berdasarkan hasil analisis yang tertera pada Tabel 4.3, dapat diambil kesimpulan bahwa nilai signifikansi melebihi nilai ambang batas 0,05. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa varian dari dua kelompok data, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, dianggap homogen.

2. Analisis Data Tahap Akhir

a. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Analisis dilakukan dengan menggunakan uji statistik non-parametrik *Mann Whitney*. Uji *Mann Whitney* ini dimaksudkan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan antara nilai rata-rata dari dua kelompok sampel yang berpasangan. Data hasil uji *Mann Whitney* tersebut dijelaskan dalam Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Analisis uji perbedaan dua rata-rata *Mann Whitney*

Hasil	Kemampuan Kognitif Siswa
Asymp.Sig.(2-tailed)	0,025

Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa nilai Asymp.Sig.(2-tailed) kurang dari 0,05. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan kognitif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

b. Uji Peningkatan Kemampuan Kognitif Siswa

Analisis uji N-Gain dilakukan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan kognitif siswa, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Hasil analisis N-Gain tercantum dalam Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Analisis uji N-Gain

Kelas	Rata-Rata <i>Pretest</i>	Rata-Rata <i>Posttest</i>	N-Gain Score	Kategori
Eksperimen	36,25	67,50	0,41	Sedang
Kontrol	31,11	57,50	0,37	Sedang

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui nilai N-Gain skor kelas eksperimen 0,41 atau 41% dan kelas kontrol 0,37 atau 37%, sama-sama berkategori sedang. Dapat dikatakan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol sama-sama mengalami peningkatan kemampuan kognitif dalam jumlah yang sedang.

c. Uji Hipotesis Perbedaan Peningkatan Kemampuan Kognitif Siswa

Untuk menganalisis perbedaan peningkatan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, diperlukan uji t untuk N-Gain. Prasyarat untuk uji t adalah data harus terdistribusi normal. Hasil uji normalitas untuk N-Gain tercantum dalam Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil uji normalitas untuk N-Gain

Kelas	Df	Sig.
Eksperimen	36	0,127
Kontrol	36	0,091

Berdasarkan informasi pada Tabel 4.6, nilai signifikansi yang terdapat dalam uji *Kolmogorov-Smirnov* untuk kedua kelompok, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol, melebihi 0,05. Hal

ini menandakan bahwa data penelitian memiliki distribusi yang bersifat normal. Oleh karena itu, uji statistik menggunakan uji t-test dapat dilakukan. Temuan dari hasil uji t-test untuk N-Gain dapat ditemukan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil uji t-test untuk N-Gain

	<i>Levene's Test for Equality of Variances</i>	<i>t-test for Equality of Means</i>
	Sig.	Sig. (2-tailed)
<i>Equal variances assumed</i>	0,017	0,313
<i>Equal varianced not assumed</i>		0,314

Berdasarkan data pada Tabel 4.7, terlihat bahwa nilai signifikansi pada Tabel *Levene's Test for Equality of Variances* adalah 0,017, yang lebih rendah dari 0,05. Ini menandakan bahwa varians data N-Gain untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak homogen. Sebagai akibatnya, uji *independent sample t test* untuk skor N-Gain mengacu pada nilai Sig. yang terdapat dalam Tabel *Equal varianced not assumed*.

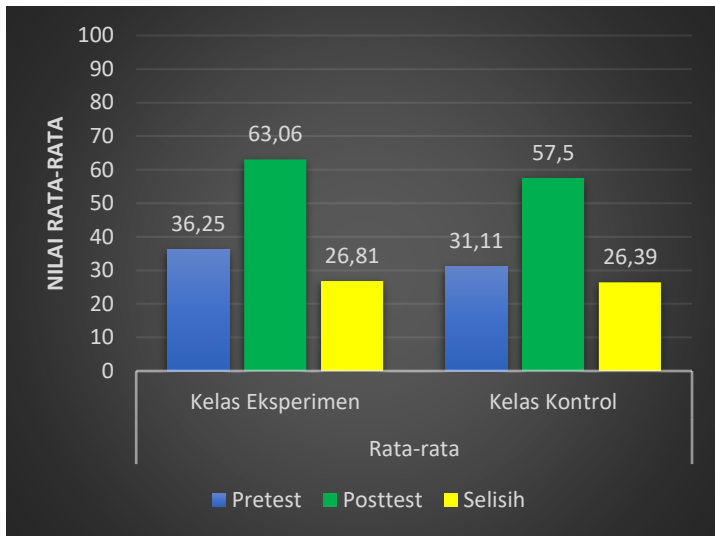
Lebih lanjut, dari Tabel 4.7, ditemukan bahwa nilai Sig. (2-tailed) adalah 0,314, melampaui ambang 0,05. Dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan kognitif antara model pembelajaran *quantum teaching* yang terintegrasi kecerdasan majemuk SLIM N BIL dengan model pembelajaran *cooperative learning*. Sehingga, H_0 diterima dan H_a ditolak.

C. Pembahasan

Hasil penelitian yang telah dilaksanakan didapatkan data tes kemampuan kognitif siswa melalui nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen menerapkan model pembelajaran *quantum teaching* yang mengintegrasikan kecerdasan majemuk SLIM N BIL, sementara kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *cooperative learning*. Pada kelas eksperimen, tercatat nilai rata-rata *pretest* sebesar 36,25 dan nilai rata-rata *posttest* sebesar 63,06, menunjukkan peningkatan sebesar 26,81. Di sisi lain, pada kelas kontrol, nilai rata-rata *pretest* adalah 31,11 dan nilai rata-rata *posttest* adalah 57,50, menunjukkan peningkatan sebesar 26,39.

Dilihat dari selisih nilai *pretest* dan *posttest*, analisis hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat sedikit sekali perbedaan dalam peningkatan rata-rata kemampuan kognitif

siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selisih peningkatan kemampuan kognitif kelas eksperimen dan kelas kontrol hanya sebesar 0,42. Gambar 4.1 memvisualisasikan perbandingan hasil tes kemampuan kognitif siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.



Gambar 4.1 Grafik perbandingan hasil tes kemampuan kognitif siswa

Berdasarkan hasil uji *Mann Whitney*, nilai *Asymp.Sig.(2-tailed)* adalah 0,025, lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan kognitif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dapat diamati dari gambar 4.1 bahwa kelas eksperimen memperlihatkan keunggulan dibandingkan kelas kontrol.

Model pembelajaran *quantum teaching* yang terintegrasi dengan kecerdasan majemuk SLIM N BIL serta model pembelajaran *cooperative learning* keduanya mampu meningkatkan kemampuan kognitif siswa dengan tingkat yang sedang, seperti yang terlihat dari hasil uji N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,41 atau 41% dan kelas kontrol sebesar 0,31 atau 31%, keduanya berkategori sedang. Hal ini sesuai dengan temuan oleh Pertiwi et al., (2019), yang menunjukkan bahwa model pembelajaran *cooperative learning* efektif dalam meningkatkan kemampuan kognitif siswa.

Model pembelajaran *quantum teaching* juga mampu meningkatkan kemampuan kognitif siswa karena mendorong peserta didik untuk aktif dalam penyelidikan masalah, merangsang pemikiran kritis, dan memfasilitasi diskusi yang produktif. Selain itu, model ini juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk berani mengungkapkan pendapat mereka, sesuai dengan penelitian oleh Mediawadi & Trimawan (2021).

Hasil uji hipotesis menggunakan uji t-test untuk N-Gain menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,314, yang lebih besar dari 0,05. Ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dalam peningkatan kemampuan kognitif siswa antara model pembelajaran *quantum teaching* yang terintegrasi dengan kecerdasan majemuk SLIM N BIL dan model pembelajaran *cooperative learning*. Dengan

demikian, hipotesis nol (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.

Model pembelajaran *quantum teaching* yang terintegrasi dengan kecerdasan majemuk SLIM N BIL memiliki beberapa kekurangan diantaranya membutuhkan waktu yang relatif lebih lama daripada model pembelajaran *cooperative learning* karena melibatkan proses tanya jawab yang lebih intensif. Hal ini mungkin mengakibatkan jawaban yang diberikan tidak selalu lengkap dan juga menyebabkan beberapa bagian dari rencana pembelajaran tidak dapat terlaksana sepenuhnya.

Pembelajaran di kelas eksperimen dilaksanakan sebanyak 8 jam pelajaran (3 pertemuan) selama penelitian, dimana 6 jam (2 pertemuan) diantaranya dilaksanakan pada siang menjelang sore hari. Pembelajaran pada waktu siang dan sore menyebabkan banyak siswa merasa lelah karena seharusnya para siswa beristirahat pada siang hari, tetapi tetap harus berada di kelas (Akbar et al., 2020). Suasana di kelas juga cenderung menjadi lebih bising atau ramai di siang hari. Berbeda dengan suasana pembelajaran di kelas kontrol yang dilakukan sebanyak 7 jam pelajaran (3 pertemuan), dimana 3 jam pelajaran (1 pertemuan) dilaksanakan pada pagi hari. Ini menyebabkan pembelajaran lebih kondusif dan masih fokus dengan pembelajaran. Berikut adalah jadwal pelajaran fisika untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pengerjaan *posttest* dilakukan pada waktu yang berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Di kelas kontrol, *posttest* dilaksanakan pada jam pertama di mana kemampuan berpikir masih optimal. Namun, di kelas eksperimen, pengerjaan *posttest* dilakukan pada jam pelajaran terakhir di bulan Ramadhan, dimana otak telah digunakan untuk berpikir sejak pagi. Hal ini menyebabkan kurangnya fokus saat pengerjaan *posttest* (Akbar et al., 2020), bahkan beberapa siswa cenderung mengantuk.

Dalam konteks penelitian ini, yang menekankan *multiple intelligence*, salah satunya juga membahas tentang kecerdasan linguistik-verbal, pembelajaran pada aspek ini memiliki kendala tersendiri sejalan dengan minat baca di masyarakat Indonesia, termasuk juga di kalangan siswa SMA yang cenderung rendah. Fenomena ini berpengaruh pada rendahnya kemampuan siswa dalam memahami literasi (Putri & Wicaksono, 2023). Siswa selalu bertanya maksud dari bacaan yang padahal sudah sangat jelas perintah dan maksudnya. Kecerdasan linguistik-verbal sangat perlu ditingkatkan karena sangat berpengaruh terhadap pemahaman literasi yang dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa.

Kecerdasan logika matematika juga mengalami kendala dalam menerapkannya. Salah satu kendalanya adalah tingkat pemahaman matematika dasar siswa yang masih terbatas. Diperlukan penekanan khusus pada pembelajaran

matematika dasar seperti perhitungan aritmatika bilangan desimal dan konversi satuan. Keterbatasan waktu pembelajaran, menyebabkan beberapa rencana pembelajaran tidak terlaksana sepenuhnya.

Kecerdasan musikal, sangat sesuai untuk diimplementasikan dalam pembelajaran. Terbukti pembelajaran dengan menyetel instrumen musik membuat mereka terlihat lebih tenang dan fokus. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Izzah (2020), yang menunjukkan bahwa mendengarkan instrumen musik dapat mengurangi kebosanan selama pembelajaran dan meningkatkan suasana hati untuk belajar.

Kecerdasan spatial visual dan body kinesthetic berperan penting dalam meningkatkan minat siswa terhadap fisika. Penggunaan alat praktik dan video melalui proyektor dalam pembelajaran dapat mempercepat pemahaman siswa serta merangsang pikiran mereka untuk berpikir kritis. Hal ini terbukti dari pertanyaan-pertanyaan yang diajukan setelah siswa melakukan praktikum dan menonton video. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Imtihani et al. (2023) yang menjelaskan bahwa video pembelajaran dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa dan penelitian yang dilakukan oleh Cesariyanti et al. (2022) yang menjelaskan bahwa terdapat pengaruh positif dari kegiatan praktikum terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Memiliki

keterampilan berpikir kritis menjadi bekal yang sangat penting bagi siswa dalam memahami pembelajarn fisika. Semakin tinggi kemampuan berpikir kritis siswa semakin besar pula hasil belajar kemampuan kognitif siswa (Rodrigues & Oliveira, 2008).

Kecerdasan lain yang juga diterapkan dalam kelas eksperimen adalah kecerdasan interpersonal dan intrapersonal. Pengamatan terhadap kecerdasan ini sedikit sulit karena melibatkan aspek personal siswa. Dengan jumlah siswa yang cukup banyak, yaitu 36 siswa di setiap kelas, menjadi sulit untuk memberikan perhatian secara individual kepada setiap siswa. Meskipun demikian, secara keseluruhan, setiap kelas memiliki siswa yang tertarik dan siswa yang kurang tertarik terhadap fisika, baik saat mengerjakan tugas secara individu maupun dalam kelompok.

Salah satu kekurangan penelitian ini adalah tidak dilakukan tes diagnostik sebelum pembelajaran. Semua jenis kecerdasan diterapkan tanpa mempertimbangkan preferensi siswa terhadap jenis kecerdasan tertentu. Tes diagnostik sangat perlu dilakukan terlebih dahulu untuk mengidentifikasi jenis kecerdasan dominan yang dimiliki oleh siswa di kelas tersebut. Dengan melakukan tes diagnostik, hasil penelitian kemungkinan akan lebih akurat dan efektif.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini tidak dapat dikatakan sempurna, karena terdapat kendala yang dihadapi selama prosesnya. Kendala-kendala tersebut meliputi:

1. Materi yang digunakan pada penelitian ini hanya menggunakan materi Fluida Statis.
2. Populasi pada penelitian ini adalah kelas XI yang mengambil mata pelajaran fisika di SMA Negeri 2 Kendal saja.
3. Penelitian menggunakan teknik quasi eksperimen yang memiliki kekurangan dalam ketidakmampuan untuk mengukur kausalitas dengan akurat, dan kemungkinan bias yang lebih tinggi.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, simpulan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Evaluasi data tes kemampuan kognitif siswa mengungkapkan bahwa di kelas eksperimen, nilai *pretest* memiliki rerata 36,25 sedangkan *posttest* memiliki rerata 63,06, menunjukkan peningkatan sebesar 26,81. Di kelas kontrol, rerata *pretest* adalah 31,11 dan rerata *posttest* adalah 57,50, mengalami peningkatan sebesar 26,39. Perbedaan peningkatan rerata kemampuan kognitif siswa antara kedua kelas hanya sekitar 0,42, menandakan adanya perbedaan yang sangat kecil.
2. Hasil uji *Mann Whitney* yaitu nilai signifikansi $0,025 < 0,05$ dikatakan bahwa ada perbedaan rata-rata hasil kemampuan kognitif siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest*, kelas eksperimen memperlihatkan keunggulan dibandingkan kelas kontrol.
3. Nilai N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,41 atau 41%, sedangkan kelas kontrol mencapai 0,31 atau 31%, keduanya berada dalam kategori peningkatan sedang. Dapat dikatakan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol

sama-sama mengalami peningkatan kemampuan kognitif dalam jumlah yang sedang.

4. Hasil uji t-test untuk N-Gain diketahui nilai Sig. (2-tailed) adalah sebesar $0,314 > 0,05$, dengan demikian maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dalam peningkatan kemampuan kognitif siswa antara model pembelajaran *quantum teaching* yang terintegrasi dengan kecerdasan majemuk SLIM N BIL dan model pembelajaran *cooperative learning*. Uji hipotesis yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak. Artinya tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan kognitif siswa antara model pembelajaran *quantum teaching* yang terintegrasi kecerdasan majemuk SLIM N BIL dengan model pembelajaran *cooperative learning*.

B. Saran

Berdasarkan rangkuman dan analisis yang telah disampaikan, beberapa rekomendasi diajukan kepada pihak-pihak yang terlibat dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Model pembelajaran *quantum teaching* terintegrasi kecerdasan majemuk SLIM N BIL tetap bisa menjadi variasi dalam pembelajaran, walaupun dalam

penelitian ini hasil yang didapatkan tidak jauh berbeda dengan model pembelajaran *cooperative learning*.

2. Disarankan untuk mengimplementasikan manajemen waktu yang efektif saat menggunakan model pembelajaran *quantum teaching* terintegrasi kecerdasan majemuk SLIM N BIL. Hal ini bertujuan untuk memastikan pembelajaran mencapai tingkat maksimal dalam hal efisiensi dan efektivitasnya.
3. Untuk peneliti berikutnya yang hendak menerapkan model ini, disarankan untuk menyesuaikan materi yang diajarkan dengan tingkat pemahaman siswa. Penggunaan media pengajaran yang sesuai dan menarik dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, sehingga hasil pembelajaran dapat tercapai dengan lebih baik.
4. Disarankan juga untuk peneliti selanjutnya agar melakukan pengembangan penelitian dengan fokus yang berbeda, seperti hasil belajar, minat belajar, motivasi belajar atau kemampuan literasi siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2016). *Fisika Dasar I*.
- Akbar, F., Sudargo, S., & Wulandari, D. (2020). Pengaruh Gaya Belajar, Waktu Pembelajaran dan Suasana Kelas Terhadap Motivasi Belajar Matematika Siswa. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(4), 276–285. journal.upgris.ac.id/index.php/imajiner
- Alfiyanti, D. G., & Desyandri, D. (2022). Peningkatan Hasil Belajar IPA dengan Menerapkan Model Quantum Teaching pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 8(2), 2318–2330. <https://doi.org/doi.org/10.36989/didaktik.v8i2.546>
- Anisa, A., Medriati, R., & Putri, D. H. (2019). Pengaruh Model Quantum Learning Terhadap Pemahaman Konsep dan Hasil Belajar Siswa Kelas X. *Jurnal Kumparan Fisika*, 2(3), 201–208. <https://doi.org/10.33369/jkf.2.3.201-208>
- Aprilina, P., Ketut Mahardika, I., Wicaksono, I., & Kunci, K. (2023). Penggunaan Model Pembelajaran Quantum Disertai LKPD IPA Berbasis Multirepresentasi untuk Mengukur Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VIII. *Jurnal Kreatif Online (JKO)*, 11(1), 76–84. <http://jurnal.fkip.untad.ac.id/index.php/jko>
- Arikunto, S. (2009). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Astutik, W. (2017). Model Quantum Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pecahan. *BRILIANT:*

Jurnal Riset Dan Konseptual, 2(2), 124–129.
<http://www.jurnal.unublitar.ac.id/>

- Budiarti, T. R. (2018). Peningkatan Prestasi Belajar Siswa melalui Strategi Pembelajaran Quantum Teaching dengan Media Tuas. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 204–212.
<https://doi.org/doi.org/10.17509/jpp.v18i2.12962>
- Cesariyanti, Y., Fitriani, A. N., Hasanah, A. R., Nurhayati, A., Putra, R. P., Agustina, R. D., & Malik, A. (2022). Analisis kemampuan berpikir kritis pada praktikum fisika medan magnet dengan model PODE berbasis Vlab. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 7(1), 43–50.
<https://doi.org/10.17509/wapfi.v7i1.42503>
- Chatib, M. (2009). *Sekolahnya Manusia: Sekolah Berbasis Multiple Intelligences di Indonesia*. PT Mizan Pustaka.
- Daryanto. (2012). *Evaluasi Pendidikan*. Rineka Cipta.
- DePorter, B., Reardon, M., & Singer-Nourie, S. (2010). *Quantum Teaching* (3rd ed.). Kaifa PT Mizan pustaka.
- Donuata, P. B. (2019). Pengaruh quantum teaching metode PQ4R berdasarkan keragaman kecerdasan terhadap hasil belajar fisika. *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, 6(1), 23.
<https://doi.org/10.12928/jrkpf.v6i1.11094>
- Emawati, I. R., Burhendi, F. C. A., Harahap, N., & Sugianta, S. (2020). Efektifitas Model Pembelajaran Quantum Learning di Tinjau dari Metakognitif Fisika Siswa Di SMAN 48 Jakarta. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 24.
<https://doi.org/10.24127/jpf.v8i1.2600>

- Fadhil, M., Kasli, E., Halim, A., Evendi, E., Mursal, M., & Yusrizal, Y. (2021). Impact of Project Based Learning on creative thinking skills and student learning outcomes. *Journal of Physics: Conference Series*, 1940(1), 1–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1940/1/012114>
- Faj, N. A., Fakhri, J., & Yusandika, A. D. (2018). Efektivitas Model Pembelajaran Quantum Teaching Dengan Metode Praktikum Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1(2), 39–45. <https://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/IJSME/index>
- Fayanto, S., Musria, M., Erniwati, E., Sukariasih, L., & Hunaidah, H. (2019). Implementation of Quantum Teaching Model On Improving Physics Learning Outcomes In The Cognitive Domain At Junior High School. *IJIS Edu : Indonesian Journal of Integrated Science Education*, 1(2). <https://doi.org/10.29300/ijisedu.v1i2.1958>
- Forum Mangunjiwa VII. (2013). *Menyambut Kurikulum 2013*. PT. Kompas Media Nusantara.
- Gardner, H. (2003). *Multiple Intelligences Kecerdasan Majemuk*. Interaksara.
- Ghofur, M. A. (2015). Pelaksanaan Quantum Teaching Untuk Meningkatkan Kompetensi Pedagogik Guru Sekolah Dasar. *Jurnal Pedagogi A*, 5(2), 255–266. <https://doi.org/doi.org/10.21070/pedagogia.v5i2.258>
- Giancoli, D. C. (2014). *Fisika : Prinsip dan Aplikasi (7 Jilid 1)*. Erlangga.

- Hamalik, O. (2010). *Manajemen Pengembangan Kurikulum*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Harefa, A. R. (2019). Peran Ilmu Fisika dalam Kehidupan Sehari-Hari. *Jurnal Warta Edisi*, 1829–7463. <https://doi.org/doi.org/10.46576/wdw.v0i60.411>
- Harianja, J. K. (2020). Mengembangkan Sikap Rasa Ingin Tahu (Curiosity) Pada Pelajaran Fisika Menggunakan Model Pembelajaran Flipped Classroom. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 6(1), 121–130. <https://doi.org/10.29303/jpft.v6i1.1738>
- Herfinayanti, H., Amin, B. D., & Azis, A. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Quantum Learning Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5, 61. <https://doi.org/doi.org/10.26618/jpf.v5i1.342>
- Iksmayanti, I., Ahzan, S., & Putrayadi, W. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Quantum Teaching Tipe TANDUR terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, 3(2), 282. <https://doi.org/10.33394/j-lkf.v3i2.382>
- Imtihani, H., Bakri, F., & Sunaryo, S. (2023). *Pengembangan Video Pembelajaran Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Gelombang Bunyi dan Cahaya*. <https://doi.org/10.21009/03.1102.PF34>
- Ishaq, M. (2007). *Fisika Dasar*. Graha Ilmu.
- Izzah, L. I. (2020). Pengaruh Mendengarkan Musik Terhadap Mood Belajar pada Mahasiswa Manajemen Dakwah UIN SUSKA Riau. *Nathiqiyyah*, 3(1), 38–43. <https://doi.org/10.46781/nathiqiyyah.v3i1.82>

- Jasmine, J. (2007). *Panduan Praktis Mengajar Berbasis Kecerdasan Majemuk* (1st ed.). Nuansa.
- Lestari, L. D. (2020). Pentingnya mendidik problem solving pada anak melalui bermain. *Jurnal Pendidikan Anak*, 9(2), 100–108. <https://doi.org/10.21831/jpa.v9i2.32034>
- Magdalena, I., Islami, N. F., Rasid, E. A., & Diasty, N. T. (2020). Tiga Ranah Taksonomi Bloom dalam Pendidikan. *EDISI : Jurnal Edukasi Dan Sains*, 2(1), 132–139.
- Mahanal, S. (2019). Asesmen Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 3(2), 51. <https://doi.org/10.36312/e-saintika.v3i2.128>
- Mediawadi, N. K. D., & Trimawan, I. K. (2021). Peningkatan Hasil Belajar IPA dengan Model Quantum Teaching. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 4(1), 88–95. <https://doi.org/doi.org/10.23887/jlls.v4i1.35262>
- Nabilah, M., Sitompul, S. S., & Hamdani, H. (2020). Analisis Kemampuan Kognitif Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Momentum dan Impuls. *Jurnal Inovasi Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.26418/jippf.v1i1.41876>
- Nafiati, D. A. (2021). Revisi taksonomi Bloom: Kognitif, afektif, dan psikomotorik. *Humanika*, 21(2), 151–172. <https://doi.org/10.21831/hum.v21i2.29252>
- Nur Awalia, M., Kusdiwelirawan, A., & Suminten, N. (2020). The Effect of Quantum Learning Using Card Media on Physics Learning Outcomes. *Omega : Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 6(1), 27–32. <https://journal.uhamka.ac.id/index.php/omega>

- Nurhasnah, N. (2018). Penerapan Model Quantum Teaching Berbantuan Mind Map Pada Pemahaman Konsep Fisika Siswa Kelas XI IPA MAN. *Natural Science Journal*, 4(1), 572–582. <https://doi.org/10.15548/nsc.v4i1.455>
- Nuryati, N. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Quantum Teaching Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V SD Negeri 24 Pekanbaru. *Primary : Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4, 176–186. <https://doi.org/dx.doi.org/10.33578/jpkip.v4i2.2951>
- Pertiwi, D. E., Samsuri, T., & Muliadi, A. (2019). Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 2(2), 135. <https://doi.org/10.36312/e-saintika.v2i2.114>
- Purba, I., Purba, N. A., & Lumbantobing, M. T. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Quantum Teaching terhadap Minat Belajar Siswa pada Sub Tema 2 Peristiwa Kebangsaan Seputar Proklamasi Kemerdekaan Kelas V UPTD SDN 124394 Siantar Timur. *Journal on Education*, 06(01), 1923–1931. <https://doi.org/doi.org/10.31004/joe.v6i1.3176>
- Purba, T. N. (2021). Implementasi Metode Quantum Teaching Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Matematika pada Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 3(1), 45–54. <https://doi.org/10.35316/alifmatika.2021.v3i1.45-54>
- Putri, T. K. W., & Wicaksono, Y. P. (2023). Efektivitas Penerapan Strategi Membaca dalam Pembelajaran Pemahaman Bacaan. *Caraka: Jurnal Ilmu Kebahasaan*,

- Kesastraan, Dan Pembelajarannya*, 9(2), 147–159.
<https://doi.org/10.30738/caraka.v9i2.14804>
- Raharjo, S. (2019). *Panduan analisis data kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan SPSS*.
- Ramadanti, M., Sary, C. P., & Suarni, S. (2022). PSIKOLOGI KOGNITIF (Suatu Kajian Proses Mental dan Pikiran Manusia). *Al-Din: Jurnal Dakwah Dan Sosial Keagamaan*, 8(1), 56–69.
<https://doi.org/10.30863/ajdsk.v8i1.3205>
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*. Parama Publishing.
- Rodrigues, A., & Oliveira, M. (2008). The Role of Critical Thinking in Physics Learning. *Thinking through Physics Education*.
- Rohman, F., Kotimah, S., & Lusiyan, A. (2017). Penerapan Metode Quantum Teaching Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika pada Materi Optik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah (JIPFRI)*, 1(1), 14–22. <https://doi.org/doi.org/10.30599/jipfri.v1i1.37>
- Rusdi, M. (2020). *Penelitian Perlakuan Kependidikan (Educational Treatment-Based Research)* (1st ed.). Rajawali Pers.
- Rusmana, I. M. (2015). Efektivitas Penggunaan Pendekatan Slim-N-Bil Terhadap Pemahaman Konsep Matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 4(3).
<https://doi.org/10.30998/formatif.v4i3.156>
- Rusmana, I. M., Anawati, S., & Karim, A. (2017). Pengembangan Metode Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Ganda Terhadap Motivasi dan Sikap

- Belajar Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika (JPPM)*, 10(1), 30–41. <https://doi.org/dx.doi.org/10.30870/jppm.v10i1.1195>
- Ruwaida, H. (2019). Proses Kognitif dalam Taksonomi Bloom Revisi : Analisis Kemampuan Mencipta (C6) Pada Pembelajaran Fikih Di MI Miftahul Anwar Desa Banua Lawas. *Al-Madrasah: Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 4(1), 51. <https://doi.org/10.35931/am.v4i1.168>
- Sanjaya, W. (2021). *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode, dan Prosedur* (4th ed.). Kencana.
- Sri Handayani, B. (2010). Pembelajaran Quantum Model TANDUR untuk Membangun Komunikasi Efektif dalam Pembelajaran. *Jurnal Pijar MIPA*, 5(2), 71–75. <https://doi.org/10.29303/jpm.v5i2.171>
- Subagyo, P. Joko. (2015). *Metode Penelitian dalam Teori dan Praktek*. Rineka Cipta.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan*. Alfabeta.
- Suharsono. (2004). *Mencerdaskan Anak, Melejitkan Intelektual dan Spritual, Memperkaya Hasanah Batin, Kesalehan serta Kreativitas Anak (IQ, EQ dan SQ)* (1st ed.). Inisiasi Press.
- Sukmadinata, N. S. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan* (12th ed.). PT Remaja Rosdakarya.
- Sumiati, S., Octavianus, S., & Triposa, R. (2021). Aplikasi Teori Kecerdasan Majemuk pada Mata Pelajaran PAK di Sekolah Inklusi. *Charistheo : Jurnal Teologi Dan Pendidikan Agama Kristen*, 1(1), 102–121. <http://e-journal.anugrah.ac.id/index.php/JCH>

- Supiandi, M. I., Zubaidah, S., & Indriwati, S. E. (2016). Students' multiple intelligences empowering to learning achievement of cognitive through plasma cluster strategy. *International Journal of Academic Research and Development* , 1(7), 31–36.
- Widiasworo, E. (2018). *Mahir Penelitian Pendidikan Modern* (1st ed.). Araska.
- Widiyono, A. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Quantum teaching Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *Dwija Cendekia : Jurnal Riset Pedagogik* , 5(2), 183–193.
<https://doi.org/doi.org/10.20961/jdc.v5i2.52593>
- Widodo, H. (2021). *Evaluasi Pendidikan*. UAD Press.
- Yono, Y. S., M, S. Y., & Nurhayati, N. (2021). Pemanfaatan Media Kartu Angka Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Anak Usia Dini. *Jurnal Amal Pendidikan*, 2(1), 55. <https://doi.org/10.36709/japend.v2i1.17865>
- Yunita, R., Z, F., & Nasir, M. (2022). Pengembangan Video Pembelajaran Menggunakan Adobe After Effect Pada Materi Hukum Newton Tentang Gravitasi Siswa Kelas X SMA. *JURNAL PAJAR (Pendidikan Dan Pengajaran)*, 6(3), 741.
<https://doi.org/10.33578/pjr.v6i3.8737>

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Nilai *Pretest-Posttest* Kelas Eksperimen

Kelas Eksperimen		
Kode	Pretest	Posttest
E-01	25	70
E-02	25	70
E-03	35	50
E-04	35	65
E-05	40	65
E-06	30	65
E-07	25	55
E-08	45	70
E-09	35	55
E-10	30	65
E-11	35	65
E-12	50	65
E-13	30	55
E-14	30	65
E-15	25	65
E-16	45	75
E-17	30	70
E-18	70	80

Kelas Eksperimen		
Kode	Pretest	Posttest
E-19	70	85
E-20	35	45
E-21	55	60
E-22	30	60
E-23	50	55
E-24	35	65
E-25	20	65
E-26	20	60
E-27	45	65
E-28	40	55
E-29	30	40
E-30	25	65
E-31	35	70
E-32	35	60
E-33	30	60
E-34	40	65
E-35	40	60
E-36	30	65

Lampiran 2 Daftar Nilai *Pretest-Posttest* Kelas Kontrol

Kelas Kontrol		
Kode	Pretest	Posttest
K-01	40	75
K-02	50	60
K-03	30	75
K-04	25	80
K-05	25	45
K-06	25	60
K-07	35	55
K-08	25	45
K-09	15	60
K-10	25	75
K-11	35	40
K-12	30	55
K-13	55	55
K-14	25	65
K-15	35	60
K-16	35	35
K-17	30	50
K-18	20	45

Kelas Kontrol		
Kode	Pretest	Posttest
K-19	35	60
K-20	10	30
K-21	30	80
K-22	25	75
K-23	25	50
K-24	40	60
K-25	45	50
K-26	30	70
K-27	35	50
K-28	30	50
K-29	30	40
K-30	25	70
K-31	30	55
K-32	15	75
K-33	50	60
K-34	50	60
K-35	25	50
K-36	30	50

Lampiran 3 Hasil Output SPSS

- Analisis Deskriptif

Descriptive Statistics

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pre-Test Eksperimen	36	50	20	70	36.25	11.734
Post-Test Eksperimen	36	45	40	85	63.06	8.642
Pre-Test Kontrol	36	45	10	55	31.11	10.079
Post-Test Kontrol	36	50	30	80	57.50	12.790
Valid N (listwise)	36					

- Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Tests of Normality

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kemampuan Kognitif	Pre-Test Eksperimen	.209	36	.000	.874	36	.001
	Post-Test Eksperimen	.200	36	.001	.933	36	.031
	Pre-Test Kontrol	.183	36	.004	.934	36	.034
	Post-Test Kontrol	.145	36	.055	.959	36	.207

a. Lilliefors Significance Correction

➤ Uji Homogenitas *Pretest*

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pretest Kemampuan Kognitif	Based on Mean	.401	1	70	.528
	Based on Median	.285	1	70	.595
	Based on Median and with adjusted df	.285	1	67.898	.595
	Based on trimmed mean	.205	1	70	.652

➤ Uji Homogenitas *Posttest*

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kemampuan Kognitif Siswa	Based on Mean	6.495	1	70	.013
	Based on Median	7.220	1	70	.009
	Based on Median and with adjusted df	7.220	1	69.083	.009
	Based on trimmed mean	6.525	1	70	.013

➤ Uji Perbedaan Rata-Rata (*Mann Whitney Test*)

Mann-Whitney Test

Ranks

kelas		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kemampuan Kognitif Siswa	Kelas Eksperimen (Quantum Teaching)	36	44.94	1618.00
	Kelas Kontrol (Cooperative Learning)	36	28.06	1010.00
	Total	72		

Test Statistics^a

	Kemampuan Kognitif Siswa
Mann-Whitney U	344.000
Wilcoxon W	1010.000
Z	-3.464
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

a. Grouping Variable: kelas

➤ Uji Peningkatan Kemampuan Kognitif Siswa (N-Gain)

Descriptives					
Kelas				Statistic	Std. Error
NGain_Score	Eksperimen	Mean		.4106	.02300
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.3639	
			Upper Bound	.4573	
		5% Trimmed Mean		.4171	
		Median		.4416	
		Variance		.019	
		Std. Deviation		.13797	
		Minimum		.10	
		Maximum		.60	
		Range		.50	
		Interquartile Range		.17	
		Skewness		-.833	.393
		Kurtosis		-.080	.768
	Kontrol	Mean		.3687	.03434
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.2989	
			Upper Bound	.4384	
		5% Trimmed Mean		.3694	
		Median		.3333	
		Variance		.042	
		Std. Deviation		.20605	
		Minimum		.00	
		Maximum		.73	
		Range		.73	
		Interquartile Range		.34	
		Skewness		.205	.393
		Kurtosis		-.813	.768

➤ Uji Normalitas N Gain

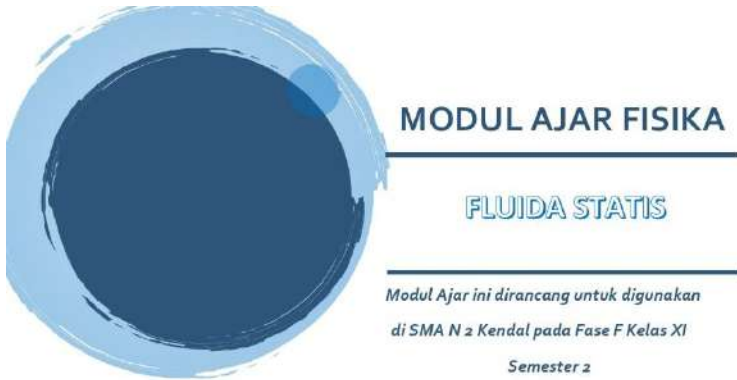
Tests of Normality						
Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk	
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Sig.
NGain_Score	Eksperimen	.130	36	.127	.921	.013
	Kontrol	.136	36	.091	.952	.121

a. Lilliefors Significance Correction

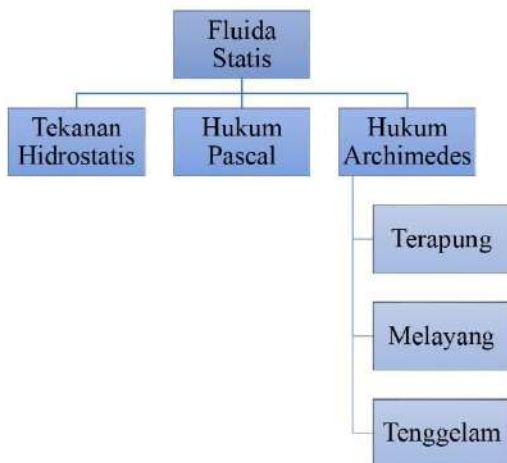
➤ Uji t untuk N Gain

Independent Samples Test									
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
NGain_Score	Equal variances assumed	.6010	.017	1.015	70	.313	.04167	.04133	-.04048 .12439
	Equal variances not assumed			1.015	61.132	.314	.04167	.04133	-.04067 .12460

Lampiran 4 Modul Ajar Kelas Eksperimen



PETA KONSEP



Konsep fluida berperan penting dalam menjelaskan fenomena fisis yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari seperti mengapa kapal dapat terapung di atas air dan gaya apa yang bekerja sehingga pesawat dapat mengatasi beratnya. Materi fluida disusun sedemikian rupa sehingga peserta didik mendapatkan gambaran fisis yang nyata untuk setiap konsep yang dibahas balik melalui gambar maupun kegiatan eksperimen. Aktivitas yang dilakukan sedapat mungkin tidak terkendala oleh alat dan bahan atau sumber daya yang diperlukan peserta didik dapat memahami berbagai perumusan matematis dengan baik karena dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari sehingga dapat menyelesaikan berbagai masalah. Melalui materi Fluida peserta didik mengembangkan bernalar kritis, sikap mandiri, dan gotong royong dari Profil Pelajar Pancasila.

MATERI FLUIDA

IDENTITAS SEKOLAH	TARGET PESERTA DIDIK	ALOKASI WAKTU
SMA Negeri 2 Kendal	FASE F KELAS XI	8 Jam Pelajaran

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase E Setelah mempelajari Bab 4 tentang Fluida, peserta didik diharapkan dapat mengidentifikasi konsep tekanan hidrostatik pada ruang terbuka dan tertutup, menjelaskan aplikasi Prinsip Archimedes, dan Hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari.

ELEMEN KETRAMPILAN SAINS	ELEMEN PEMAHAMAN SAINS
➤ Mengamati ➤ Mempertanyakan dan memprediksi ➤ Merencanakan dan penyelidikan ➤ Memproses dan menganalisis data dan informasi ➤ Mengevaluasi dan refleksi ➤ Mengkomunikasikan hasil	Peserta didik mampu mendeskripsikan, menghitung, dan menganalisis tinjauan fisika pada zat cair, tekanan hidrostatik, hukum pascal, dan hukum archimedes.

PROFIL PELAJAR PANCASILA

- Beriman dan bertaqwa pada Tuhan Yang Maha Esa dan Berakhlak Mulia,
- Bergotong royong,
- Mandiri,
- Bernalar kritis,
- Kreatif

MODEL PEMBELAJARAN

Quantum Teaching tipe TANDUR terintegrasi kecerdasan berganda SLIM N BIL

METODE PEMBELAJARAN

- Observasi
- Diskusi
- Presentasi

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu mengidentifikasi konsep tekanan hidrostatik pada ruang terbuka dan tertutup
2. Peserta didik mampu mengaplikasikan Prinsip Archimedes dalam kehidupan sehari-hari

3. Peserta didik mampu menganalisis penerapan konsep Hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari

MEDIA AJAR

- Video tentang Fluida Statis
- Buku Ajar IPA
- LCD
- Laptop

ASESMEN**ASESMEN FORMATIF**

1. Terlampir pada LKPD

ASESMEN SUMATIF

1. Presentasi tentang Fluida Statis dalam kehidupan sehari-hari

PERTEMUAN 1 (3 JP)

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu menganalisis penerapan konsep Tekanan Hidrostatik
2. Peserta didik mampu menyimpulkan konsep Tekanan Hidrostatik.
3. Peserta didik mampu menyebutkan faktor yang mempengaruhi Tekanan Hidrostatik.
4. Peserta didik mampu menentukan Tekanan Hidrostatik yang dialami suatu benda dengan variasi massa jenis yang berbeda.

PRASYARAT PENGETAHUAN DAN KONSEPSI

1. Peserta didik telah memahami konsep gaya.
2. Peserta didik telah memahami konsep massa jenis.

PEMAHAMAN BERMAKNA

Dengan mempelajari dan berdiskusi tentang Tekanan Hidrostatik, peserta didik mampu mendeskripsikan, mengidentifikasi dan menganalisis beberapa fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dijelaskan dengan Tekanan Hidrostatik.

PERTANYAAN PEMANTIK

Di titik manakah air memancar paling jauh?

Kegiatan	Aktivitas Guru	Aktivitas dan Pengaturan Peserta Didik	Alokasi Waktu
Pembukaan	T = Tumbuhkan minat dengan suasana belajar yang menyenangkan 1. Mengucapkan salam 2. Memeriksa kesiapan belajar peserta didik 3. Menyediakan instrument musik (Speaker) dan LCD sebagai media pembelajaran untuk membentuk suasana kelas menyenangkan serta mengecek tersedianya alat tulis kemudian memutar musik yang telah dipersiapkan, contoh: Love Story – Taylor Swift (karaoke) dan Sweet Scar – Weird Genius (karaoke) (kecerdasan musikal) 4. Memberikan pertanyaan pemantik sambil memperlihatkan botol yang memiliki 3 lubang. “Di titik manakah air memancar paling jauh?” 5. Menyampaikan tujuan pembelajaran 6. Menyampaikan materi prasyarat	1. Menjawab salam 2. Mendengarkan arahan guru 3. Membantu menyediakan speaker dan LCD serta mendengarkan musik yang telah diputar 4. Berpikir kritis dari pertanyaan pemantik yang diberikan guru 5. Mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru	5 menit
Isi	A = Alami dengan memberikan pertanyaan pengalaman umum dalam kehidupan sehari – hari		10 menit

	1. Mengaitkan materi Tekanan Hidrostatis dengan pengalaman seputar kehidupan guru dan peserta didik. Misalnya, bendungan pada bagian bawah dibuat tebal dan minyak lebih lambat mengalir daripada air. 2. Menampilkan dan mempraktekkan demonstrasi berupa botol dengan 3 lubang yang diisi air. (kecerdasan spatial-visual dan body kinestetik) 3. Menancing peserta didik berpikir kritis dengan menganalisis proses yang terjadi. 4. Menjelaskan bahwa semakin dalam kedudukan suatu benda, semakin besar pula tekanan hidrostatis yang dialaminya.	1. Mendengarkan penjelasan guru dan memperhatikan pernyataan peristiwa yang berhubungan dengan Tekanan Hidrostatis 2. Mengamati dan mempraktekkan demonstrasi botol dengan dengan 3 lubang yang diisi air 3. Mendengarkan pertanyaan guru, Menjawab pertanyaan dari guru	
	N = Namai dengan memberikan informasi kata kunci, generalisasi konsep dan rumus 1. Menjelaskan peta konsep dan inti materi serta menyebutkan rumus massa jenis dan tekanan hidrostatis. 2. Mengelompokkan peserta didik kemudian membagikan LKPD (kecerdasan spatial visual, linguistik verbal, logika matematika) 3. Mengganti instrumen musik, contoh: Favorite Girl – Justin Bieber dan Oke Gas – Richard Jersey (kecerdasan musikal) 4. Meminta peserta didik untuk mulai berdiskusi dengan teman kelompoknya (kecerdasan interpersonal)	1. Mendengarkan dan memahami penjelasan dari guru materi tekanan hidrostatis. 2. Mengerjakan LKPD secara berkelompok 3. Berdiskusi secara berkelompok	45 menit
	D = Demonstrasikan dengan menyediakan kesempatan bagi peserta didik dalam persentasi 1. Mematikan instrumen musik. 2. Mengintruksikan presentasi materi dan mengamati kegiatan peserta didik 3. Memberi kesempatan pada kelompok yang lain untuk bertanya atau menanggapi materi presentasi	1. Mempresentasikan materi bagi kelompok yang ditunjuk untuk presentasi 2. Kelompok yang lain mendengarkan dan bertanya atau menanggapi materi presentasi	20 menit
	U = Ulangi dengan mengulang materi dan menegaskan bahwa mereka benar – benar tahu dengan soal 1. Memberikan latihan soal berupa Quizziz (kecerdasan intrapersonal dan logika matematika)	1. Mengerjakan latihan soal	30 menit

	R = Rayakan dengan memberikan pengakuan dan penghargaan 1. Memberikan reward pada peserta didik yang mendapatkan penilaian baik sekali dan baik	1. Memberikan tepuk tangan dan selamat pada peserta didik yang mendapatkan nilai yang baik	5 menit
Penutup	1. Bersama dengan peserta didik membuat kesimpulan pembelajaran yang sudah dilakukan 2. Menutup pertemuan dengan mengucapkan salam dan berdoa	1. Menyimpulkan hasil pembelajaran 2. Berdoa dan menjawab salam	5 menit

ASESMEN

Terlampir pada LKPD 1

REFLEKSI

Merefleksi hal-hal telah dipahami dan yang belum dipahami pada pertemuan ini

INSTRUMEN ASESMEN

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 1 TEKANAN HIDROSTATIS

Terlampir

MATERI AJAR

Fluida Statis adalah istilah yang mengacu pada suatu materi, baik berupa cairan atau gas, yang tidak mengalami pergerakan atau perbedaan kecepatan antar partikelnya (Islah, 2007).

a. Massa jenis (Densitas)

Massa jenis, disimbolkan dengan ρ ("rho" kecil), adalah karakteristik khusus dari materi murni yang didefinisikan sebagai perbandingan massa terhadap volume satuan. Representasi matematisnya dapat ditemukan dalam persamaan 2.1.

$$\rho = \frac{m}{v} \quad (2.1)$$

Keterangan:

ρ = massa jenis (kg/m³)

m = massa benda (kg)

v = volume benda (m³) (Giancoli, 2014)

Ilustrasi massa jenis dari berbagai zat cair dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Botol yang berisi berbagai cairan berwarna dengan massa jenis berbeda

b. Tekanan Hidrostatik

Tekanan didefinisikan sebagai ukuran yang menggambarkan gaya yang bekerja pada suatu bidang dan dibagi oleh luas bidang tersebut. Dalam formulasi matematis, tekanan pada suatu objek dapat dijelaskan melalui persamaan 2.2, di mana F mewakili gaya yang tegak lurus terhadap permukaan bidang tekanan.

$$P = \frac{F}{A} \quad (2.2)$$

Keterangan:

P = tekanan (Pa)

F = gaya (N)

A = luas bidang (m^2) (Giancoli, 2014)

Ilustrasi Tekanan Hidrostatik dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Ilustrasi Tekanan Hidrostatik

Objek yang ditempatkan di dalam fluida stasioner akan mengalami tekanan. Tekanan ini muncul karena objek menopang berat fluida yang ada di atasnya. Oleh karena itu, semakin dalam objek terendam di dalam fluida, semakin besar gaya tekan yang diterimanya. Gaya tekan yang dialami objek ini dikenal sebagai tekanan hidrostatik. Persamaan matematis untuk tekanan hidrostatik dapat dijelaskan dalam persamaan 2.3.

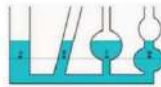
$$\begin{aligned} P_h &= \frac{F}{A} \\ P_h &= \frac{mg}{A} \\ P_h &= \frac{\rho V g}{A} \\ P_h &= \frac{\rho A h g}{A} \\ P_h &= \rho g h \end{aligned} \quad (2.3)$$

Keterangan:

P_h = tekanan hidrostatik (Pa)

A = luas penampang (m^2)
 m = massa benda (Kg)
 g = percepatan gravitasi (m/s^2)
 ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)
 v = volume benda (m^3)
 h = kedalaman benda (m) (Giancoli, 2014)

Hukum Hidrostatika menyimpulkan bahwa "tekanan pada setiap titik yang berada pada bidang datar dalam suatu cairan homogen akan bersifat seragam." Penjelasan visual tentang Hukum Hidrostatika bisa ditemukan pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Tekanan Hidrostatik pada Bejana Berhubungan

Ilustrasi pada Gambar 2.3 menunjukkan bejana berhubungan yang diisi dengan zat cair homogen. Dengan mempertimbangkan persamaan tekanan hidrostatik, tekanan di titik $A=B=C=D$ dapat diungkapkan melalui rumus s dalam persamaan 2.4.

$$P_A = P_B = P_C = P_D \quad (2.4)$$

Keterangan:

P_A = tekanan di titik A (Pa)

P_B = tekanan di titik B (Pa)

P_C = tekanan di titik C (Pa)

P_D = tekanan di titik D (Pa)

c. Contoh Konsep Tekanan Hidrostatik dalam Kehidupan Sehari-hari

Tekanan Hidrostatik merupakan tekanan yang ditimbulkan oleh zat cair baik pada dinding maupun dasar wadah. Kalian mungkin pernah memperhatikan dinding bendungan yang digunakan untuk menahan air. Dinding bendungan makin tebal dari atas ke bawah. Hal ini terkait dengan tekanan hidrostatik yang semakin besar.



Gambar 2.4 Bendungan air

PERTEMUAN 2 (2 JP)

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu memahami pengertian Hukum Pascal
2. Peserta didik mampu menganalisis penerapan konsep Hukum Pascal
3. Peserta didik mampu menjelaskan konsep Hukum Pascal
4. Peserta didik mampu menyimpulkan konsep Hukum Pascal

PRASYARAT PENGETAHUAN DAN KONSEPSI

1. Peserta didik telah memahami konsep hubungan gaya dan tekanan.

PEMAHAMAN BERMAKNA

Dengan mempelajari dan berdiskusi tentang Hukum Pascal, peserta didik mampu mendeskripsikan, mengidentifikasi dan menganalisis beberapa fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dijelaskan dengan Hukum Pascal.

PERTANYAAN PEMANTIK

Mengapa kita dapat mengangkat mobil yang begitu berat hanya dengan tenaga yang sangat kecil menggunakan dongkrak hidrolik?

Kegiatan	Aktivitas Guru	Aktivitas dan Pengaturan Peserta Didik	Alokasi Waktu
Pembukaan	T = Tumbuhkan minat dengan suasana belajar yang menyenangkan 1. Mengucapkan salam 2. Memeriksa kesiapan belajar peserta didik 3. Menyediakan instrument musik (Speaker) dan LCD sebagai media pembelajaran untuk membentuk suasana kelas menyenangkan serta mengecek tersedianya alat tulis kemudian memutar musik yang telah dipersiapkan, contoh: My Love – Westlife (karaoke) dan Ghost - Justin Bieber (karaoke) (kecerdasan musikal) 4. Memberikan pertanyaan pemantik mengapa kita dapat mengangkat mobil yang begitu berat hanya dengan tenaga yang sangat kecil menggunakan dongkrak hidrolik? 5. Menyampaikan tujuan pembelajaran 6. Menyampaikan materi prasyarat	1. Menjawab salam 2. Mendengarkan arahan guru 3. Membantu menyedinkan speaker dan LCD serta mendengarkan musik yang telah diputar 4. Berpikir kritis melalui pertanyaan pemantik yang diberikan guru 5. Mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru	5 menit

Isi	A = Alami dengan memberikan pertanyaan pengalaman umum dalam kehidupan sehari – hari - Guru menampilkan video beberapa fenomena yang berkaitan dengan Hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari, diantaranya (kecerdasan spasial visual): - Video penggunaan pompa hidrolik pencuci mobil https://youtu.be/0xewBxGGH3o https://youtu.be/GHCOuxUPQGA - Video penggunaan rem cakram https://youtu.be/vxnhcMxOHe - Menjelaskan tentang hubungan dongkrak hidrolik dengan Hukum Pascal.	- Mendengarkan penjelasan guru tentang Hukum Pascal - Menyimak Video - Mendengarkan pertanyaan guru, Menjawab pertanyaan dari guru	15 menit
	N = Namai dengan memberikan informasi kata kunci , generalisasi konsep dan rumus - Menjelaskan materi tentang Hukum Pascal - Mengelompokkan peserta didik kemudian membagikan LKPD (kecerdasan spasial visual, linguistik verbal, dan logika matematika) - Mengganti instrumen musik, contoh: Malampangi (Remix) dan Karna Su Sayang (Reggae) (kecerdasan musikal) - Meminta peserta didik untuk mulai berdiskusi dengan teman kelompoknya (kecerdasan interpersonal)	- Mendengarkan dan memahami penjelasan dari guru materi Hukum Pascal - Mengerjakan LKPD secara berkelompok - Berdiskusi secara berkelompok	40 menit
	D = Demostrasikan dengan menyediakan kesempatan bagi peserta didik dalam persentasi - Mematikan instrumen musik - Mengintruksikan presentasi materi dan mengamati kegiatan peserta didik - Memberi kesempatan pada kelompok yang lain untuk bertanya atau menanggapi materi presentasi	- Mempresentasikan materi bagi kelompok yang ditunjuk untuk presentasi - Kelompok yang lain mendengarkan dan bertanya atau menanggapi materi presentasi	10 menit
	U = Ulangi dengan mengulang materi dan menegaskan bahwa mereka benar – benar tahu dengan soal		10 menit

	1. Memberikan latihan soal berupa Quizziz (kecerdasan intrapersonal dan logika matematika) R = Rayakan dengan memberikan pengakuan dan penghargaan 1. Memberikan reward pada peserta didik yang mendapatkan penilaian baik sekali dan baik	1. Mengerjakan latihan soal secara individu 1. Memberikan tepuk tangan dan selamat pada peserta didik yang mendapatkan nilai yang baik	5 menit
Pemutup	1. Bersama dengan peserta didik membuat kesimpulan pembelajaran yang sudah dilakukan 2. Menutup pertemuan dengan mengucapkan salam dan berdoa	1. Menyimpulkan hasil pembelajaran 2. Berdoa dan menjawab salam	5 menit

ASESMEN

Terlampir pada LKPD 2 .

REFLEKSI

Merefleksi hal-hal telah dipahami dan yang belum dipahami pada pertemuan ini

INSTRUMEN ASESMEN

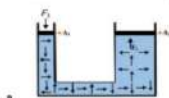
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 2
HUKUM PASCAL

Terlampir

Materi Ajar

a. Hukum Pascal

Suatu fluida yang terkandung dalam ruang yang terisolasi akan mengalami penyebaran tekanan yang sama di setiap arah ketika tekanan eksternal diberikan. Konsep ini dikenal sebagai Hukum Pascal. Implementasi dari Hukum Pascal bisa dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.1 Penerapan Hukum Pascal

Secara notasi matematika, Hukum Pascal dapat diungkapkan melalui persamaan 2.8.

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad (2.8)$$

Keterangan :

P_1 = tekanan pada penampang 1 (Pa)

P_2 = tekanan pada penampang 2 (Pa)

F_1 = gaya pada ada penampang 1 (N)

F_2 = gaya pada ada penampang 2 (N)

A_1 = luas pada penampang 1 (m^2)

A_2 = luas pada penampang 2 (m^2)

(Giancoli, 2014)

b. Contoh Konsep Hukum Pascal dalam Kehidupan Sehari-hari

Dongkrak hidrolik memiliki kemampuan untuk mendongkrak benda yang sangat berat, seperti mesin atau mobil. Prinsip kerjanya didasarkan pada hukum fisika yang dikenal sebagai Hukum Pascal, yang menyatakan bahwa tekanan yang diberikan pada suatu zat cair di dalam wadah akan diteruskan ke segala arah dengan besar yang sama. Dengan menggunakan cairan khusus, dongkrak ini mampu menghasilkan gaya angkat yang cukup untuk mengangkat mobil.



Gambar 2.3 Dongkrak Hidrolik

Dongkrak hidrolik tidaklah sebuah konsep baru. Sejarahnya bisa ditelusuri kembali hingga abad ke-19 ketika William Joseph Curtis menciptakan konsep pertama kali dari dongkrak ini dan mengajukan paten di Inggris pada tahun 1838. Namun, perkembangan yang lebih signifikan terjadi pada tahun 1851 ketika Richard Dudgeon mematenkan dongkrak hidrolik portable yang dianggap jauh lebih unggul daripada dongkrak konvensional yang menggunakan sekrup.

Prinsip kerja dongkrak hidrolik didasarkan pada hukum Pascal. Alat ini terdiri dari dua tabung utama yang berhubungan dan memiliki diameter berbeda. Saat tabung yang lebih kecil ditekan, tekanan yang dihasilkan akan merata ke segala arah, termasuk ke tabung dengan diameter lebih besar yang mengandung cairan. Hal ini menghasilkan gaya angkat yang memungkinkan untuk mengangkat beban berat seperti mobil.

Dibandingkan dengan dongkrak konvensional yang menggunakan tenaga manusia untuk mengoperasikannya, dongkrak hidrolik memiliki beberapa keunggulan. Salah satunya adalah kemampuannya untuk mengangkat beban yang lebih berat dengan lebih mudah dan efisien. Selain itu, penggunaan cairan sebagai media penggerak membuatnya lebih stabil dan dapat diandalkan.

Dongkrak hidrolik adalah salah satu alat yang sangat penting dalam perawatan mobil. Dengan kemampuannya untuk mengangkat beban yang berat dengan mudah dan efisien, serta prinsip kerjanya yang didasarkan pada hukum Pascal, alat ini telah menjadi bagian tak terpisahkan dalam industri otomotif.

PERTEMUAN 3 (3 JP)

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu memahami dan menganalisis konsep Hukum Archimedes
2. Peserta didik mampu menjelaskan konsep Hukum Archimedes pada benda mengapung, melayang, dan tenggelam
3. Peserta didik mampu menyimpulkan konsep Hukum Archimedes

PRASYARAT PENGETAHUAN DAN KONSEPSI

1. Peserta didik telah memahami konsep Hukum I Newton
2. Peserta didik telah memahami konsep tekanan Hidrostatik

INDIKATOR

Dengan mempelajari dan berdiskusi tentang Hukum Archimedes, peserta didik mampu meninjau bahwa gaya Hukum Archimedes sangat erat kaitannya dalam kehidupan sehari-hari.

PEMAHAMAN BERMAKNA

Dengan mempelajari dan berdiskusi tentang Hukum Archimedes, peserta didik mampu mendeskripsikan, mengidentifikasi dan menganalisis beberapa fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dijelaskan dengan Hukum Archimedes.

PERTANYAAN PEMANTIK

Mengapa kapal selam dapat tenggelam, melayang, dan terapung di lautan?

Kegiatan	Aktivitas Guru	Aktivitas dan Pengaturan Peserta Didik	Alokasi Waktu
Pembukaan	T = Tumbuhkan minat dengan suasana belajar yang menyenangkan 1. Mengucapkan salam 2. Memeriksa kesiapan belajar peserta didik 3. Menyediakan instrument musik (Speaker) dan LCD sebagai media pembelajaran untuk membentuk suasana kelas menyenangkan serta mengecek tersedianya alat tulis kemudian memutar musik yang telah dipersiapkan, contoh: Love Story – Taylor Swift (karaoke) dan Sweet Scar – Weird Genius (karaoke) (kecerdasan musikal) 4. Memberikan pertanyaan pemantik tentang kapal selam yang bisa tenggelam mengapung dan melayang di lautan.	1. Menjawab salam 2. Mendengarkan arahan guru 3. Membantu menyediakan speaker dan LCD serta mendengarkan musik yang telah diputarkan 4. Berpikir kritis melalui pertanyaan pemantik dari guru 5. Mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru	5 menit

	5. Menyampaikan tujuan pembelajaran 6. Menyampaikan materi prasyarat		
Isi	A = Alami dengan memberikan pertanyaan pengalaman umum dalam kehidupan sehari – hari 1. Peserta didik menyimak artikel tenggelamnya suatu kapal. https://regional.kompas.com/read/2019/06/16/17220561/km-nusa-kenari-tenggelam-akibat-kelebihan-muatan (kecerdasan spasial visual) 2. Memancing peserta didik berpikir kritis dengan menganalisis proses yang terjadi 3. Menjelaskan bahwa benda akan mengapung jika gaya berat benda lebih kecil dari gaya angkat air. Benda akan melayang jika gaya berat benda sama dengan gaya angkat air. Dan benda akan tenggelam jika gaya berat benda lebih besar dari gaya angkat air.	1. Mendengarkan penjelasan guru tentang Hukum Archimedes 2. Berpikir kritis melalui artikel yang telah dibaca 3. Mendengarkan pertanyaan guru, Menjawab pertanyaan dari guru	10 menit
	N = Namai dengan memberikan informasi kata kunci , generalisasi konsep dan rumus 1. Menjelaskan materi tentang Hukum Archimedes. 2. Mengelompokkan peserta didik kemudian membagikan LKPD (kecerdasan spasial visual, linguistik verbal, logika matematika, dan body kinestetik) 3. Mengganti instrumen musik, contoh: Terminator - King Promise dan Favorite Girl - Justin Bieber (kecerdasan musikal) 4. Meminta peserta didik untuk mulai berdiskusi dengan teman kelompoknya (kecerdasan interpersonal)	1. Mendengarkan dan memahami penjelasan dari guru materi Hukum Archimedes 2. Mengerjakan LKPD secara berkelompok 3. Berdiskusi secara berkelompok	45 menit
	D = Demostrasikan dengan menyediakan kesempatan bagi peserta didik dalam persentasi 1. Mematikan instrumen musik 2. Mengintruksikan presentasi materi dan mengamati kegiatan peserta didik 3. Memberi kesempatan pada kelompok yang lain untuk bertanya atau menanggapi materi presentasi	1. Mempresentasikan materi bagi kelompok yang ditunjuk untuk presentasi 2. Kelompok yang lain mendengarkan dan bertanya atau menanggapi materi presentasi	20 menit
	U = Ulangi dengan mengulang materi dan menegaskan bahwa mereka benar – benar tahu dengan soal		30 menit

	1. Memberikan latihan soal berupa Quizziz (kecerdasan intrapersonal dan logika matematika) R = Rayakan dengan memberikan pengakuan dan penghargaan 1. Memberikan reward pada peserta didik yang mendapatkan penilaian baik sekali dan baik	1. Mengerjakan latihan soal secara individu 1. Memberikan tepuk tangan dan selamat pada peserta didik yang mendapatkan nilai yang baik	5 menit
Penutup	1. Bersama dengan peserta didik membuat kesimpulan pembelajaran yang sudah dilakukan 2. Menutup pertemuan dengan mengucapkan salam dan berdoa	1. Menyimpulkan hasil pembelajaran 2. Berdoa dan menjawab salam	5 menit

ASESMEN

Terlampir pada LKPD 3.

REFLEKSI

Merefleksi hal-hal telah dipahami dan yang belum dipahami pada pertemuan ini

INSTRUMEN ASESMEN**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 3****HUKUM ARCHIMEDES**

Terlampir

Materi Ajar

a. Hukum Archimedes

Apabila suatu objek terendam dalam cairan, ia akan mengalami gaya apung. Fenomena ini terkait dengan Hukum Archimedes yang menyatakan bahwa "*Gaya ke atas yang dialami oleh objek yang terendam dalam cairan sama dengan berat cairan yang dipindahkan oleh objek tersebut*". Gaya apung yang dirasakan oleh objek saat terendam dalam fluida dapat dijelaskan secara matematis melalui persamaan 2.9.

$$W_f = W_a - F_a \quad (2.9)$$

Gaya apung yang bekerja pada objek terkait dengan massa jenis zat cair, volume objek yang tenggelam, dan percepatan gravitasi. Representasi matematisnya dapat diungkapkan melalui persamaan 2.10.

$$F_a = \rho_c V_c g \quad (2.10)$$

Keterangan :

F_a = gaya apung (N)

W_a = berat benda di udara (N)

W_f = berat benda di dalam zat cair (N)

ρ_c = massa jenis zat cair (kg/m³)

V_c = volume benda yang tercelup (m³)

g = percepatan gravitasi (m/s²)

(Ishaq, 2007)

Posisi benda saat tercelup dalam zat cair itu dibagi menjadi 3, diantaranya:

1) Mengapung

Jika benda tenggelam dalam zat cair, maka akan mengapung asalkan gaya apung lebih besar daripada berat benda ($W_b < F_c$). Ilustrasi ini dapat dilihat pada Gambar 2.3, yang menggambarkan benda dalam kondisi mengapung.



Gambar 2. 2 Benda dalam keadaan mengapung

Volume benda yang tercelup pada benda yang mengapung dapat diungkapkan melalui persamaan 2.11.

$$\Sigma F = 0$$

$$F_c - W = 0$$

$$F_a = W$$

$$\rho_c V_c g = \rho_b V_b g$$

$$\rho_c V_c = \rho_b V_b$$

$$V_c = \frac{\rho_b V_b}{\rho_c} \quad (2.11)$$

Keterangan :

F_a = gaya apung (N)

W = berat benda (N)

ρ_b = massa jenis benda (kg/m³)

V_b = volume benda (m³)

ρ_c = massa jenis zat cair (kg/m³)

V_c = volume benda yang tercelup (m³)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

(Ishaq, 2007)

2) Melayang

Benda yang terendam dalam zat cair akan melayang jika gaya apung setara dengan berat benda ($W_b = F_a$).

Ilustrasi pada Gambar 2.4 menggambarkan objek dalam kondisi mengapung.



Gambar 2. 3 Benda dalam keadaan melayang

Saat objek melayang, volume benda yang terendam setara dengan volume total benda, sehingga massa jenis benda setara dengan massa jenis zat cair. Hal ini dapat diungkapkan melalui persamaan 2.12.

$$\Sigma F = 0$$

$$F_c - W = 0$$

$$F_a = W$$

$$\rho_c V_c g = \rho_b V_b g \quad (2.12)$$

Keterangan :

F_a = gaya apung (N)

ρ_b = massa jenis benda (kg/m^3)

V_b = volume benda (m^3)

ρ_c = massa jenis zat cair (kg/m^3)

V_c = volume benda yang tercelup (m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

(Ishaq, 2007)

3) Tenggelam

Apabila benda dimasukkan ke dalam zat cair dan berat benda lebih besar daripada gaya apung ($W_b > F_a$), maka benda akan tenggelam. Ilustrasi ini terlihat pada Gambar 2.5 yang memperlihatkan benda dalam kondisi tenggelam.



Gambar 2. 4 Benda dalam keadaan tenggelam

Pada keadaan ini, volume benda yang terendam sama dengan volume total benda yang mengapung, namun benda menyentuh dasar sehingga menghasilkan gaya normal. Besarnya gaya normal dapat dijelaskan dalam persamaan 2.12.

$$\begin{aligned}
 \Sigma F &= 0 \\
 F_a + F_N - W &= 0 \\
 F_a + F_N &= W \\
 \rho_c V_c g + F_N &= \rho_b V_b g \\
 F_N &= \rho_b V_b g - \rho_c V_c g
 \end{aligned} \tag{2.12}$$

Keterangan :

F_N = gaya normal (N)

F_a = gaya apung (N)

ρ_b = massa jenis benda (kg/m^3)

V_b = volume benda (m^3)

ρ_c = massa jenis zat cair (kg/m^3)

V_c = volume benda yang tercelup (m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

(Ishaq, 2007)

b. Contoh Konsep Hukum Archimedes dalam Kehidupan Sehari-hari

Hukum Archimedes juga berkaitan dengan kapal selam. Kapal selam adalah kapal yang bisa bergerak di bawah dan di atas permukaan laut. Kapal ini bisa menyelam dan muncul ke permukaan air dengan cara mengubah kerapatan nisbi. Kapal selam dapat bergerak bebas di dalam air karena mampu menahan tekanan air di kedalaman air laut yang arusnya sangat besar.



Gambar 2.6 Kapal Selam

Cara kerja kapal selam bergantung pada rongga udara dalam badan kapal selam yang berfungsi sebagai tempat masuk dan keluarnya air atau udara. Rongga yang terletak di lambung kapal itu dibekali dengan katup atau pintu pada bagian atas dan bawah.

Ketika kapal selam mengapung, rongga diisi dengan udara, sehingga volume air yang dipindahkan setara dengan berat kapal. Lalu, sesuai dengan Hukum Archimedes, kapal selam tersebut akan mengapung.

Apabila rongga katup atas dan katup bawah pada rongga kapal selam dibuka, udara dalam rongga kapal tersebut keluar dan air masuk mengisi rongga itu. Akibat, kerapatan nisbi meningkat dan menjadi berat, lalu kapal mulai tenggelam. Nantinya, katup akan ditutup saat kapal sudah mencapai kedalaman yang diinginkan.

Kemudian, ketika kapal selam hendak muncul ke permukaan dari keadaan tenggelam, air dalam rongga akan dipompa keluar sehingga terisi udara. Selanjutnya, kapal selam akan mengalami gaya apung yang bisa menyamakan berat kapal selam tersebut. Sehingga, kapal naik dan mengapung di permukaan.

Kapal selam memiliki batasan tertentu ketika menyelam. Jika kapal menyelam terlalu dalam, maka kapal bisa hancur lantaran tekanan hidrostatiknya terlalu besar. Apabila kapal mengalami kerusakan di bagian bawah, maka akan digunakan galangan kapal. Galangan tersebut akan ditenggelamkan dan kapal dimasukkan. Selanjutnya, galangan tersebut diapungkan. Galangan ini ditenggelamkan dan diapungkan dengan cara memasukkan dan mengeluarkan air laut pada ruang cadangan. Prinsip galangan kapal secara garis besar sama dengan kapal selam yang cara kerjanya bergantung dengan banyak sedikitnya air di ruang cadangan.

Daftar Pustaka

- Ishaq, M. (2007). Fisika Dasar. Graha Ilmu
 Giancoli, D. C. (2014). Fisika : Prinsip dan Aplikasi (7 Jilid 1). Erlangga.
 Radjawane, M. M., Tinambunan, A., & Jono, S. (2022). Buku Panduan Guru Fisika. Jakarta Selatan: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi

Mengetahui,
 Guru Pamong



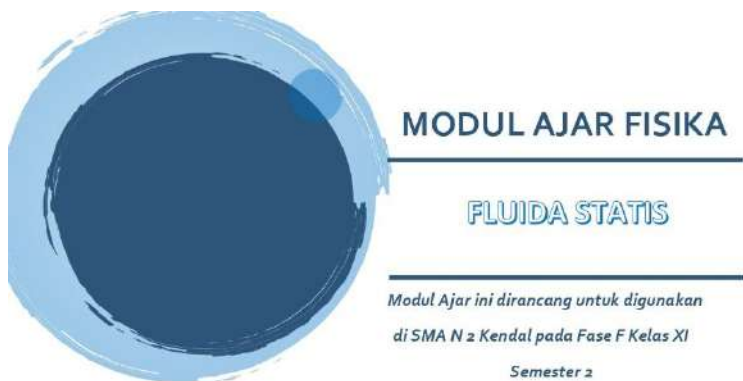
Cintia Agtasia Putri, M. Pd
 NIP. -

Kendal, Februari 2024

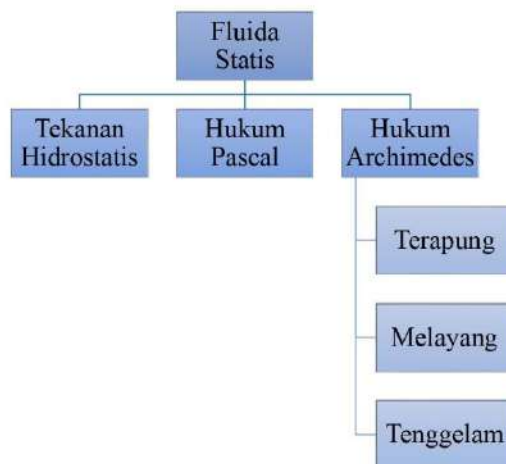
Peneliti,

Maftrikhatut Diniyah
 NIM. 2008066030

Lampiran 5 Modul Ajar Kelas Kontrol



PETA KONSEP



Konsep fluida berperan penting dalam menjelaskan fenomena fisis yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari seperti mengapa kapal dapat terapung di atas air dan gaya apa yang bekerja sehingga pesawat dapat mengatasi beratnya. Materi fluida disusun sedemikian rupa sehingga peserta didik mendapatkan gambaran fisis yang nyata untuk setiap konsep yang dibahas baik melalui gambar maupun kegiatan eksperimen. Aktivitas yang dilakukan sedapat mungkin tidak terkendala oleh alat dan bahan atau sumber daya yang diperlukan peserta didik dapat memahami berbagai perumusan matematis dengan baik karena dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari sehingga dapat menyelesaikan berbagai masalah. Melalui materi Fluida peserta didik mengembangkan bernalar kritis, sikap mandiri, dan gotong royong dari Profil Pelajar Pancasila.

MATERI FLUIDA

IDENTITAS SEKOLAH	TARGET PESERTA DIDIK	ALOKASI WAKTU
SMA Negeri 2 Kendal	FASE F KELAS XI	8 Jam Pelajaran

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase E Setelah mempelajari Bab 4 tentang Fluida, peserta didik diharapkan dapat mengidentifikasi konsep tekanan hidrostatik pada ruang terbuka dan tertutup, menjelaskan aplikasi Prinsip Archimedes, dan Hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari.

ELEMEN KETRAMPILAN SAINS	ELEMEN PEMAHAMAN SAINS
➤ Mengamati ➤ Mempertanyakan dan memprediksi ➤ Merencanakan dan penyelidikan ➤ Memproses dan menganalisis data dan informasi ➤ Mengevaluasi dan refleksi ➤ Mengkomunikasikan hasil	Peserta didik mampu mendeskripsikan, menghitung, dan menganalisis tinjauan fisika pada zat cair, tekanan hidrostatik, hukum pascal, dan hukum archimedes.

PROFIL PELAJAR PANCASILA

- Beriman dan bertaqwa pada Tuhan Yang Maha Esa dan Berakhlak Mulia,
- Bergotong royong,
- Mandiri,
- Bernalar kritis,
- Kreatif

MODEL PEMBELAJARAN

Cooperatif Learning

METODE PEMBELAJARAN

- Diskusi
- Presentasi

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu mengidentifikasi konsep tekanan hidrostatik pada ruang terbuka dan tertutup
2. Peserta didik mampu mengaplikasikan Prinsip Archimedes dalam kehidupan sehari-hari
3. Peserta didik mampu menganalisis penerapan konsep Hukum Pascal dalam

kehidupan sehari-hari

MEDIA AJAR

- Video tentang Fluida Statis
- Buku Ajar IPA
- LCD
- Laptop

ASESMEN

ASESMEN FORMATIF

1. Terlampir pada LKPD

ASESMEN SUMATIF

1. Presentasi tentang Fluida Statis dalam kehidupan sehari-hari

PERTEMUAN 1 (3 JP)

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu menganalisis penerapan konsep Tekanan Hidrostatik
2. Peserta didik mampu menyimpulkan konsep Tekanan Hidrostatik.
3. Peserta didik mampu menyebutkan faktor yang mempengaruhi Tekanan Hidrostatik.
4. Peserta didik mampu menentukan Tekanan Hidrostatik yang dialami suatu benda dengan variasi massa jenis yang berbeda.

PRASYARAT PENGETAHUAN DAN KONSEPSI

1. Peserta didik telah memahami konsep gaya.
2. Peserta didik telah memahami konsep massa jenis.

PEMAHAMAN BERMAKNA

Dengan mempelajari dan berdiskusi tentang Tekanan Hidrostatik, peserta didik mampu mendeskripsikan, mengidentifikasi dan menganalisis beberapa fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dijelaskan dengan Tekanan Hidrostatik.

PERTANYAAN PEMANTIK

Di titik manakah air memancar paling jauh?

Aktivitas Guru	Aktivitas dan Pengaturan Peserta Didik	Alokasi Waktu
Pembukaan 1. Mengucapkan salam dan menyapa peserta didik 2. Mengajak berdoa sebelum pembelajaran dimulai 3. Menyebutkan tujuan pembelajaran	1. Menjawab salam dan berdoa secara klasikal 2. Berdoa sebelum pembelajaran dimulai 3. Menyimak tujuan pembelajaran	10 menit
Kegiatan Inti 1. Menjelaskan tentang dasar-dasar Fluida dan tekanan Hidrostatik 2. Memberikan latihan soal 3. Mengelompokkan peserta didik kemudian membagikan LKPD 4. Meminta peserta didik untuk diskusi dan menemukan jawaban pertanyaan pada LKPD tentang tekanan Hidrostatik 5. Memfasilitasi peserta didik untuk diskusi dan menemukan jawaban pertanyaan LKPD tekanan Hidrostatik 6. Memfasilitasi peserta didik untuk diskusi dan menemukan jawaban pertanyaan LKPD tekanan hidrostatik 7. Membimbing peserta didik untuk	1. Mendengarkan penjelasan guru 2. Mengerjakan LKPD secara berkelompok 3. Mengerjakan latihan soal 4. Menyampaikan hasil pengerjaan LKPD 5. Mengikuti diskusi hasil pengerjaan LKPD 6. Menganalisis masalah, mengikuti diskusi dan mencari solusi atas permasalahan 7. Mempresentasikan LKPD yang telah didiskusikan	75 menit

presentasi dan bernalar kritis		
Penutup 1. Membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran hari ini 2. Memberikan assessmen formatif (tes tertulis) kemudian mengutarakan bahwa aktivitas memperoleh dan mengolah informasi serta menganalisis, mengevaluasi, merefeksi adalah wujud profil pelajar Pancasila yang bernalar kritis 3. Menutup pertemuan dengan mengucap salam dan berdoa	1. Menyimpulkan hasil pembelajaran 2. Mengerjakan asesmen formatif dan melakukan refleksi 3. Berdoa dan menjawab salam	50 menit

ASESMEN

Terlampir pada LKPD 1

REFLEKSI

Merefeksi hal-hal telah dipahami dan yang belum dipahami pada pertemuan ini

INSTRUMEN ASESMEN

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 1 TEKANAN HIDROSTATIS

Terlampir

MATERI AJAR

Fluida Statis adalah istilah yang mengacu pada suatu materi, baik berupa cairan atau gas, yang tidak mengalami pergerakan atau perbedaan kecepatan antar partikelnya (Islahq, 2007).

a. Massa jenis (Densitas)

Massa jenis, disimbolkan dengan ρ ("rho" kecil), adalah karakteristik khusus dari materi murni yang didefinisikan sebagai perbandingan massa terhadap volume satuan. Representasi matematisnya dapat ditemukan dalam persamaan 2.1.

$$\rho = \frac{m}{v} \quad (2.1)$$

Keterangan:

ρ = massa jenis (kg/m^3)

m = massa benda (kg)

v = volume benda (m^3) (Giancoli, 2014)

Ilustrasi masa jenis dari berbagai zat cair dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Botol yang berisi berbagai cairan berwarna dengan massa jenis berbeda

b. Tekanan Hidrostatik

Tekanan didefinisikan sebagai ukuran yang menggambarkan gaya yang bekerja pada suatu bidang dan dibagi oleh luas bidang tersebut. Dalam formulasi matematis, tekanan pada suatu objek dapat dijelaskan melalui persamaan 2.2, di mana F mewakili gaya yang tegak lurus terhadap permukaan bidang tekanan.

$$P = \frac{F}{A} \quad (2.2)$$

Keterangan:

P = tekanan (Pa)

F = gaya (N)

A = luas bidang (m^2) (Giancoli, 2014)

Ilustrasi Tekanan Hidrostatik dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Ilustrasi Tekanan Hidrostatik

Objek yang ditempatkan di dalam fluida stasioner akan mengalami tekanan. Tekanan ini muncul karena objek menopang berat fluida yang ada di atasnya. Oleh karena itu, semakin dalam objek terendam di dalam fluida, semakin besar gaya tekan yang diterimanya. Gaya tekan yang dialami objek ini dikenal sebagai tekanan hidrostatik. Persamaan matematis untuk tekanan hidrostatik dapat dijelaskan dalam persamaan 2.3.

$$\begin{aligned} P_h &= \frac{F}{A} \\ P_h &= \frac{mg}{A} \\ P_h &= \frac{\rho Vg}{A} \\ P_h &= \frac{\rho Ahg}{A} \\ P_h &= \rho gh \end{aligned} \quad (2.3)$$

Keterangan:

P_h = tekanan hidrostatik (Pa)

A = luas penampang (m^2)

m = massa benda (Kg)

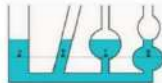
g = percepatan gravitasi (m/s^2)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

v = volume benda (m^3)

h = kedalaman benda (m) (Giancoli, 2014)

Hukum Hidrostatika menyimpulkan bahwa "tekanan pada setiap titik yang berada pada bidang datar dalam suatu cairan homogen akan bersifat seragam." Penjelasan visual tentang Hukum Hidrostatika bisa ditemukan pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Tekanan Hidrostatik pada Bejana Berhubungan

Ilustrasi pada Gambar 2.3 menunjukkan bejana berhubungan yang diisi dengan zat cair homogen. Dengan mempertimbangkan persamaan tekanan hidrostatik, tekanan di titik $A=B=C=D$ dapat diungkapkan melalui rumus s dalam persamaan 2.4.

$$P_A = P_B = P_C = P_D \quad (2.4)$$

Keterangan:

P_A = tekanan di titik A (Pa)

P_B = tekanan di titik B (Pa)

P_C = tekanan di titik C (Pa)

P_D = tekanan di titik D (Pa)

c. Contoh Tekanan Hidrostatik dalam Kehidupan Sehari-hari

Tekanan Hidrostatik merupakan tekanan yang ditimbulkan oleh zat cair baik pada dinding maupun dasar wadah. Kalian mungkin pernah memperhatikan dinding bendungan yang digunakan untuk menahan air. Dinding bendungan makin tebal dari atas ke bawah. Hal ini terkait dengan tekanan hidrostatik yang semakin besar.



Gambar 2.4 Bendungan air

PERTEMUAN 2 (2 JP)

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu memahami pengertian Hukum Pascal
2. Peserta didik mampu menganalisis penerapan konsep Hukum Pascal
3. Peserta didik mampu menjelaskan konsep Hukum Pascal
4. Peserta didik mampu menyimpulkan konsep Hukum Pascal

PRASYARAT PENGETAHUAN DAN KONSEPSI

1. Peserta didik telah memahami konsep hubungan gaya dan tekanan.

PEMAHAMAN BERMAKNA

Dengan mempelajari dan berdiskusi tentang Hukum Pascal, peserta didik mampu mendeskripsikan, mengidentifikasi dan menganalisis beberapa fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dijelaskan dengan Hukum Pascal.

PERTANYAAN PEMANTIK

Mengapa kita dapat mengangkat mobil yang begitu berat hanya dengan tenaga yang sangat kecil menggunakan dongkrak hidrolik?

Aktivitas Guru	Aktivitas dan Pengaturan Peserta Didik	Alokasi Waktu
Pembukaan 1. Mengucapkan salam dan menyapa peserta didik 2. Mengajak berdoa sebelum pembelajaran dimulai 3. Menyebutkan tujuan pembelajaran	1. Menjawab salam dan berdoa secara klasikal 2. Berdoa sebelum pembelajaran dimulai 3. Menyimak tujuan pembelajaran	5 menit
Kegiatan Inti 1. Menjelaskan tentang konsep Hukum Pascal 2. Memberikan latihan soal 3. Mengelompokkan peserta didik kemudian membagikan LKPD 4. Meminta peserta didik untuk diskusi dan menemukan jawaban pertanyaan pada LKPD tentang Hukum Pascal 5. Memfasilitasi peserta didik untuk diskusi dan menemukan jawaban pertanyaan LKPD Hukum Pascal 6. Membimbing peserta didik untuk presentasi dan bernalar kritis	1. Mendengarkan penjelasan guru 2. Mengerjakan LKPD secara berkelompok 3. Mengerjakan latihan soal 4. Menyampaikan hasil pengerjaan LKPD 5. Mengikuti diskusi hasil pengerjaan LKPD 6. Menganalisis masalah, mengikuti diskusi dan mencari solusi atas permasalahan 7. Mempresentasikan LKPD yang telah didiskusikan	60 menit
Penutup 1. Membimbing peserta didik untuk	1. Menyimpulkan hasil	

menyimpulkan pembelajaran hari ini	pembelajaran	
2. Memberikan assessmen formatif (tes tertulis) kemudian mengaitkan bahwa aktivitas memperoleh dan mengolah informasi serta menganalisis, mengevaluasi, merefleksi adalah wujud profil pelajar Pancasila yang bermatar kritis	2. Mengerjakan asesmen formatif dan melakukan refleksi	25 menit
3. Menutup pertemuan dengan mengucapkan salam dan berdoa	3. Berdoa dan menjawab salam	

ASESMEN

Terlampir pada LKPD 2 .

REFLEKSI

Merefleksi hal-hal telah dipahami dan yang belum dipahami pada pertemuan ini

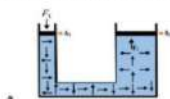
INSTRUMEN ASESMEN

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 2
HUKUM PASCAL

Terlampir

Materi Ajar**a. Hukum Pascal**

Suatu fluida yang terkandung dalam ruang yang terisolasi akan mengalami penyebaran tekanan yang sama di setiap arah ketika tekanan eksternal diberikan. Konsep ini dikenal sebagai Hukum Pascal. Implementasi dari Hukum Pascal bisa dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.1 Penerapan Hukum Pascal

Secara notasi matematika, Hukum Pascal dapat ditunjukkan melalui persamaan 2.8.

$$\begin{aligned}
 P_1 &= P_2 \\
 \frac{F_1}{A_1} &= \frac{F_2}{A_2}
 \end{aligned}
 \tag{2.8}$$

Keterangan :

P_1 = tekanan pada penampang 1 (Pa)

P_2 = tekanan pada penampang 2 (Pa)

F_1 = gaya pada penampang 1 (N)

F_2 = gaya pada penampang 2 (N)

A_1 = luas pada penampang 1 (m^2)

A_2 = luas pada penampang 2 (m^2)

(Giancoli, 2014)

b. Contoh Konsep Hukum Pascal dalam Kehidupan Sehari-hari

Dongkrak hidrolik memiliki kemampuan untuk mendongkrak benda yang sangat berat, seperti mesin atau mobil. Prinsip kerjanya didasarkan pada hukum fisika yang dikenal sebagai Hukum Pascal, yang menyatakan bahwa tekanan yang diberikan pada suatu zat cair di dalam wadah akan diteruskan ke segala arah dengan besar yang sama. Dengan menggunakan cairan khusus, dongkrak ini mampu menghasilkan gaya angkat yang cukup untuk mengangkat mobil.



Gambar 2.3 Dongkrak Hidrolik

Dongkrak hidrolik tidaklah sebuah konsep baru. Sejarahnya bisa direlusi kembali hingga abad ke-19 ketika William Joseph Curtis menciptakan konsep pertama kali dari dongkrak ini dan mengajukan paten di Inggris pada tahun 1838. Namun, perkembangan yang lebih signifikan terjadi pada tahun 1851 ketika Richard Dudgeon mematenkan dongkrak hidrolik portable yang dianggap jauh lebih unggul daripada dongkrak konvensional yang menggunakan sekrup.

Prinsip kerja dongkrak hidrolik didasarkan pada hukum Pascal. Alat ini terdiri dari dua tabung utama yang berhubungan dan memiliki diameter berbeda. Saat tabung yang lebih kecil ditekan, tekanan yang dihasilkan akan merata ke segala arah, termasuk ke tabung dengan diameter lebih besar yang mengandung cairan. Hal ini menghasilkan gaya angkat yang memungkinkan untuk mengangkat beban berat seperti mobil.

Dibandingkan dengan dongkrak konvensional yang menggunakan tenaga manusia untuk mengoperasikannya, dongkrak hidrolik memiliki beberapa keunggulan. Salah satunya adalah kemampuannya untuk mengangkat beban yang lebih berat dengan lebih mudah dan efisien. Selain itu, penggunaan cairan sebagai media penggerak membuatnya lebih stabil dan dapat diandalkan.

Dongkrak hidrolik adalah salah satu alat yang sangat penting dalam perawatan mobil. Dengan kemampuannya untuk mengangkat beban yang berat dengan mudah dan efisien, serta prinsip kerjanya yang didasarkan pada hukum Pascal, alat ini telah menjadi bagian tak terpisahkan dalam industri otomotif.

PERTEMUAN 3 (3 JP)

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu memahami dan menganalisis konsep Hukum Archimedes
2. Peserta didik mampu menjelaskan konsep Hukum Archimedes pada benda mengapung, melayang, dan tenggelam
3. Peserta didik mampu menyimpulkan konsep Hukum Archimedes

PRASYARAT PENGETAHUAN DAN KONSEPSI

1. Peserta didik telah memahami konsep Hukum I Newton
2. Peserta didik telah memahami konsep tekanan Hidrostatik

INDIKATOR

Dengan mempelajari dan berdiskusi tentang Hukum Archimedes, peserta didik mampu meninjau bahwa gaya Hukum Archimedes sangat erat kaitannya dalam kehidupan sehari-hari.

PEMAHAMAN BERMAKNA

Dengan mempelajari dan berdiskusi tentang Hukum Archimedes, peserta didik mampu mendeskripsikan, mengidentifikasi dan menganalisis beberapa fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dijelaskan dengan Hukum Archimedes.

PERTANYAAN PEMANTIK

Mengapa kapal selam dapat tenggelam, melayang, dan terapung di lautan?

Aktivitas Guru	Aktivitas dan Pengaturan Peserta Didik	Alokasi Waktu
Pembukaan 1. Mengucapkan salam dan menyapa peserta didik 2. Mengajak berdoa sebelum pembelajaran dimulai 3. Menyebutkan tujuan pembelajaran	1. Menjawab salam dan berdoa secara klasikal 2. Berdoa sebelum pembelajaran dimulai 3. Menyimak tujuan pembelajaran	10 menit
Kegiatan Inti 1. Menjelaskan tentang Konsep Hukum Archimedes 2. Memberikan latihan soal 3. Mengelompokkan peserta didik kemudian membagikan LKPD 4. Meminta peserta didik untuk diskusi dan menemukan jawaban pertanyaan pada LKPD tentang Hukum Archimedes 5. Memfasilitasi peserta didik untuk diskusi	1. Mendengarkan penjelasan guru 2. Mengerjakan latihan soal 3. Mengerjakan LKPD secara berkelompok 4. Menyampaikan hasil pengerjaan LKPD 5. Mengikuti diskusi hasil pengerjaan LKPD 6. Menganalisis masalah,	75 menit

dan menemukan jawaban pertanyaan LKPD Hukum Archimedes	mengikuti diskusi dan mencari solusi atas permasalahan	
6. Membimbing peserta didik untuk presentasi dan bernalar kritis	7. Mempresentasikan LKPD yang telah didiskusikan	
Penutup 1. Membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran hari ini 2. Memberikan asesmen formatif (tes tertulis) kemudian mengaitkan bahwa aktivitas memperoleh dan mengolah informasi serta menganalisis, mengevaluasi, merefeksi adalah wujud profil pelajar Pancasila yang bernalar kritis 3. Menutup pertemuan dengan mengucapkan salam dan berdoa	1. Menyimpulkan hasil pembelajaran 2. Mengerjakan asesmen formatif dan melakukan refleksi 3. Berdoa dan menjawab salam	50 menit

ASESMEN

Terlampir pada LKPD 3 .

REFLEKSI

Merefeksi hal-hal telah dipahami dan yang belum dipahami pada pertemuan ini

INSTRUMEN ASESMEN**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 3****HUKUM ARCHIMEDES**

Terlampir

Materi Ajar

a. Hukum Archimedes

Apabila suatu objek terendam dalam cairan, ia akan mengalami gaya apung. Fenomena ini terkait dengan Hukum Archimedes yang menyatakan bahwa "*Gaya ke atas yang dialami oleh objek yang terendam dalam cairan sama dengan berat cairan yang dipindahkan oleh objek tersebut*". Gaya apung yang dirasakan oleh objek saat terendam dalam fluida dapat dijelaskan secara matematis melalui persamaan 2.9.

$$W_f = W_g - F_a \quad (2.9)$$

Gaya apung yang bekerja pada objek terkait dengan massa jenis zat cair, volume objek yang tenggelam, dan percepatan gravitasi. Representasi matematisnya dapat diungkapkan melalui persamaan 2.10.

$$F_a = \rho_c V_c g \quad (2.10)$$

Keterangan :

F_a = gaya apung (N)

W_a = berat benda di udara (N)

W_f = berat benda di dalam zat cair (N)

ρ_c = massa jenis zat cair (kg/m³)

V_c = volume benda yang tercelup (m³)

g = percepatan gravitasi (m/s²)

(Ishaq, 2007)

Posisi benda saat tercelup dalam zat cair itu dibagi menjadi 3, diantaranya:

1) Mengapung

Jika benda tenggelam dalam zat cair, maka akan mengapung asalkan gaya apung lebih besar daripada berat benda ($W_b < F_c$). Ilustrasi ini dapat dilihat pada Gambar 2.3, yang menggambarkan benda dalam kondisi mengapung.



Gambar 2. 2 Benda dalam keadaan mengapung

Volume benda yang tercelup pada benda yang mengapung dapat diungkapkan melalui persamaan 2.11.

$$\Sigma F \uparrow = 0$$

$$F_c - W \downarrow = 0$$

$$F_a \uparrow = W$$

$$\rho_c V_c g \uparrow = \rho_b V_b g$$

$$\rho_c V_c \uparrow = \rho_b V_b$$

$$V_c \uparrow = \frac{\rho_b V_b}{\rho_c} \quad (2.11)$$

Keterangan :

F_a = gaya apung (N)

W = berat benda (N)

ρ_b = massa jenis benda (kg/m³)

V_b = volume benda (m³)

ρ_c = massa jenis zat cair (kg/m³)

V_c = volume benda yang tercelup (m³)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

(Ishaq, 2007)

2) Melayang

Benda yang terendam dalam zat cair akan melayang jika gaya apung setara dengan berat benda ($W_b = F_a$).

Ilustrasi pada Gambar 2.4 menggambarkan objek dalam kondisi mengapung.



Gambar 2. 3 Benda dalam keadaan melayang

Saat objek melayang, volume benda yang terendam setara dengan volume total benda, sehingga massa jenis benda setara dengan massa jenis zat cair. Hal ini dapat diungkapkan melalui persamaan 2.12.

$$\begin{aligned}\Sigma F &= 0 \\ F_c - W &= 0 \\ F_a &= W \\ \rho_c V_c g &= \rho_b V_b g\end{aligned}\tag{2.12}$$

Keterangan :

F_a = gaya apung (N)

ρ_b = massa jenis benda (kg/m^3)

V_b = volume benda (m^3)

ρ_c = massa jenis zat cair (kg/m^3)

V_c = volume benda yang tercelup (m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

(Ishaq, 2007)

3) Tenggelam

Apabila benda dimasukkan ke dalam zat cair dan berat benda lebih besar daripada gaya apung ($W_b > F_a$), maka benda akan tenggelam. Ilustrasi ini terlihat pada Gambar 2.5 yang memperlihatkan benda dalam kondisi tenggelam.



Gambar 2. 4 Benda dalam keadaan tenggelam

Pada keadaan ini, volume benda yang terendam sama dengan volume total benda yang mengapung, namun benda menyentuh dasar sehingga menghasilkan gaya normal. Besarnya gaya normal dapat dijelaskan dalam persamaan 2.12.

$$\begin{aligned}\Sigma F &= 0 \\ F_a + F_N - W &= 0 \\ F_a + F_N &= W \\ \rho_c V_c g + F_N &= \rho_b V_b g \\ F_N &= \rho_b V_b g - \rho_c V_c g\end{aligned}\quad (2.12)$$

Keterangan :

F_N = gaya normal (N)

F_a = gaya apung (N)

ρ_b = massa jenis benda (kg/m^3)

V_b = volume benda (m^3)

ρ_c = massa jenis zat cair (kg/m^3)

V_c = volume benda yang tercelup (m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

(Ishaq, 2007)

b. Contoh Konsep Hukum Archimedes dalam Kehidupan Sehari-hari

Hukum Archimedes juga berkaitan dengan kapal selam. Kapal selam adalah kapal yang bisa bergerak di bawah dan di atas permukaan laut. Kapal ini bisa menyelam dan muncul ke permukaan air dengan cara mengubah kerapatan nisbi. Kapal selam dapat bergerak bebas di dalam air karena mampu menahan tekanan air di kedalaman air laut yang arusnya sangat besar.



Gambar 2.6 Kapal Selam

Cara kerja kapal selam bergantung pada rongga udara dalam badan kapal selam yang berfungsi sebagai tempat masuk dan keluarnya air atau udara. Rongga yang terletak di lambung kapal itu dibekali dengan katup atau pintu pada bagian atas dan bawah.

Ketika kapal selam mengapung, rongga diisi dengan udara, sehingga volume air yang dipindahkan setara dengan berat kapal. Lalu, sesuai dengan Hukum Archimedes, kapal selam tersebut akan mengapung.

Apabila rongga katup atas dan katup bawah pada rongga kapal selam dibuka, udara dalam rongga kapal tersebut keluar dan air masuk mengisi rongga itu. Akibat, kerapatan nisbi meningkat dan menjadi berat, lalu kapal mulai tenggelam. Nantinya, katup akan ditutup saat kapal sudah mencapai kedalaman yang diinginkan.

Kemudian, ketika kapal selam hendak muncul ke permukaan dari keadaan tenggelam, air dalam rongga akan dipompa keluar sehingga terisi udara. Selanjutnya, kapal selam akan mengalami gaya apung yang bisa menyamakan berat kapal selam tersebut. Sehingga, kapal naik dan mengapung di permukaan.

Kapal selam memiliki batasan tertentu ketika menyelam. Jika kapal menyelam terlalu dalam, maka kapal bisa hancur lantaran tekanan hidrostatisnya terlalu besar. Apabila kapal mengalami kerusakan di bagian bawah, maka akan digunakan galangan kapal. Galangan tersebut akan ditenggelamkan dan kapal dimasukkan. Selanjutnya, galangan tersebut diapungkan. Galangan ini ditenggelamkan dan diapungkan dengan cara memasukkan dan mengeluarkan air laut pada ruang cadangan. Prinsip galangan kapal secara garis besar sama dengan kapal selam yang cara kerjanya bergantung dengan banyak sedikitnya air di ruang cadangan.

Daftar Pustaka

- Ishaq, M. (2007). Fisika Dasar. Graha Ilmu
 Giancoli, D. C. (2014). Fisika : Prinsip dan Aplikasi (7 Jilid 1). Erlangga.
 Radjawane, M. M., Tinambunan, A., & Jono, S. (2022). Buku Panduan Guru Fisika. Jakarta Selatan: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi

Mengetahui,
 Guru Pamong



Cintia Agtasia Putri, M. Pd
 NIP. -

Kendal, Februari 2024

Peneliti,

Mafukhatut Diniyah
 NIM. 2008066030

Lampiran 6 LKPD Kelas Eksperimen

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 1 TEKANAN HIDROSTATIS

Nama Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Tumbuhkan Minat

Masa depan di bentuk hari ini, bukan besok! Belajar hari ini merupakan kekuatan untuk membentuk masa depan yang cerah.

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menganalisis penerapan konsep Tekanan Hidrostatik
2. Peserta didik mampu menyimpulkan konsep Tekanan Hidrostatik.
3. Peserta didik mampu menyebutkan faktor yang mempengaruhi Tekanan Hidrostatik.
4. Peserta didik mampu menentukan Tekanan Hidrostatik yang dialami suatu benda dengan variasi massa jenis yang berbeda.

Alami

A. Perhatikan Ilustrasi dibawah ini! Dan jawablah pertanyaan dengan tepat!



Gambar 1.1 Orang menyelam dilaut yang dangkal



Gambar 1.2 orang menyelam di laut yang dalam

1. Tuliskan perbedaan gambar 1.1 dan gambar 1.2
2. Mengapa peralatan yang dipakai orang yang menyelam di laut yang dalam lebih lengkap dibandingkan dengan orang yang menyelam dilaut yang dangkal?

3. Pernahkah kamu berenang dikolam renang yang dalam? Apa yang kamu rasakan? Jelaskan berdasarkan teori tekanan Hidrostatik yang sudah kamu pelajari!

JAWABAN

[illegible]

Namai

B. Jodohkan gambar dengan pernyataan yang benar!

SALAH

BENAR

- Tekanan hidrostatik sebanding dengan massa jenis fluida
- Tekanan hidrostatik berbanding terbalik dengan percepatan gravitasi
- Tekanan hidrostatik sebanding dengan ketinggian air dari permukaan

C. Pasangkan sesuai dengan pasangan yang menurut kalian benar!

Tekanan Hidrostatik

Page 10 of 10

Massa Jenis

Page 10

Percepatan gravitasi

Page 10 of 10

Ketinggian air dari permukaan

Page 10 of 10

Pa atau N/m^2 m/s² kg/m^3

171

Demonstrasikan

D. Lakukan praktikum dibawah ini dengan cermat!

Alat dan Bahan:

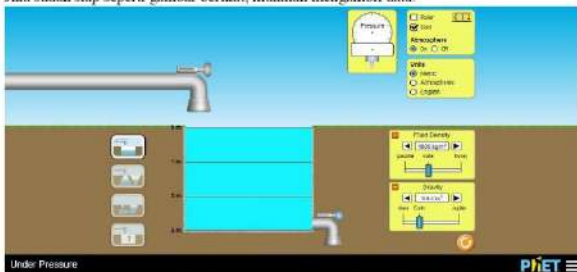
1. Laptop/Komputer/HP
2. Jaringan Internet

Prosedur Percobaan:

1. Nyalakan laptop/komputer/HP yang sudah tersambung jaringan internet.
2. Klik link berikut https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_all.html atau scan barcode di bawah ini



3. Isilah bak air sampai penuh dengan menggunakan keran air.
4. Centang atau klik "Grid" untuk memunculkan garis (kedalaman kolam).
5. Jika sudah siap seperti gambar berikut, mulailah mengambil data.



6. Ukur tekanan dengan meletakkan "Pressure" sesuai variasi data kedalaman yang ada pada tabel 1.1.
7. Catat hasilnya dalam tabel pengamatan 1.1.

Tabel 1.1 Tekanan Hidrostatik

No	Kedalaman (m)	Massa Jenis Air (kg/m ³)	Percepatan Gravitasi (m/s ²)	Tekanan (Kpa)
1	0	1.000	9,8	
2	1	1.000	9,8	
3	2	1.000	9,8	
4	3	1.000	9,8	

Ulangi

Berdasarkan praktikum yang telah kalian lakukan, jawablah pertanyaan dibawah ini!

1. Dari data yang diperoleh dari percobaan, mengapa tekanan hidrostatik dari percobaan 1-4 berbeda? Apa penyebabnya?
2. Jika dihitung menggunakan persamaan tekanan hidrostatik dengan nilai $h = 2 \text{ m}$, dan percepatan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$, namun jenis fluidanya diubah menjadi alkohol dengan massa jenis sebesar 800 kg/m^3 , apakah tekanannya akan sama seperti percobaan 3? Jika tidak, berapa hasilnya?
3. Faktor apa yang mempengaruhi besarnya tekanan hidrostatik?
4. Bagaimana kesimpulan dari ilustrasi dan percobaan yang sudah kalian lakukan?

JAWABAN

[illegible]

Rayakan

Anda yang menjawab dengan benar dan tepat akan mendapat nilai yang terbaik!

Rentang Nilai			
D (0 – 25)	C (26 – 50)	B (51 – 75)	A (76 – 100)
			

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 2
HUKUM PASCAL

Nama Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Tumbuhkan Minat

Belajar memang tidak lantas membuat kita langsung sukses. Namun, kebanyakan orang sukses adalah pembelajar sejati.

Tujuan Pembelajaran

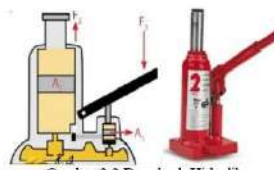
1. Peserta didik mampu memahami pengertian Hukum Pascal
2. Peserta didik mampu menganalisis penerapan konsep Hukum Pascal
3. Peserta didik mampu menjelaskan konsep Hukum Pascal
4. Peserta didik mampu menyimpulkan konsep Hukum Pascal

Alami

A. Perhatikan ilustrasi dibawah ini! Dan jawablah pertanyaan dengan tepat!



Gambar 2.1 Mobil terangkat dengan bantuan dongkrak hidrolik



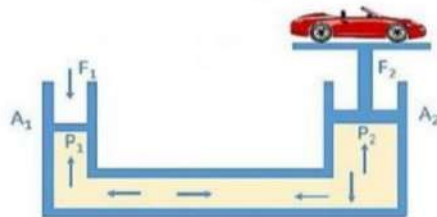
Gambar 2.2 Dongkrak Hidrolik

Gambar 2.1 adalah gambar mobil yang terangkat dengan bantuan dongkrak hidrolik. Pasti kalian pernah melihat dongkrak hidrolik seperti gambar 2.2, biasanya dapat ditemui di bengkel untuk mengganti ban mobil. Jika kalian pikirkan, pastinya kalian tidak akan mampu mengangkat mobil dengan tangan kosong, dan tentunya membutuhkan banyak orang untuk menghasilkan banyak tenaga agar mobil terangkat. Dengan bantuan dongkrak hidrolik kita tidak perlu banyak tenaga untuk bisa mengangkat mobil yang begitu berat. Mengapa hal itu bisa terjadi?

JAWABAN

Namai

A. Tariklah garis ke jawaban yang tepat!



- | | | | |
|-------------------------------------|---|---|----|
| Lambang gaya tekan | ● | ● | A1 |
| Lambang gaya berat | ● | ● | A2 |
| Lambang luas penampang piston kecil | ● | ● | F1 |
| Lambang luas penampang piston besar | ● | ● | F2 |
| Lambang tekanan pada piston kecil | ● | ● | P1 |
| Lambang tekanan pada piston besar | ● | ● | P2 |

Demonstrasikan

B. Lakukan praktikum dibawah ini dengan cermat!

Alat dan Bahan:

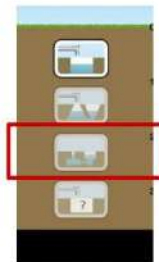
1. Laptop/Komputer/HP
2. Jaringan Internet

Prosedur Percobaan:

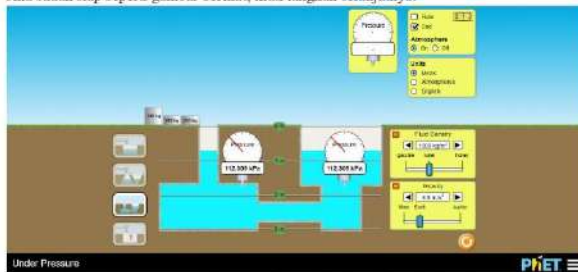
1. Nyalakan laptop/komputer/HP yang sudah tersambung jaringan internet.
2. Klik link berikut https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_all.html atau scan barcode di bawah ini



3. Pilih model wadah air yang ketiga.



4. Centang atau klik "Grid" untuk memunculkan garis (kedalaman kolam).
5. Letakkan satu buah "Pressure" di penampang 1, dan satu buah "Pressure" di penampang 2 pada kedalaman yang sama.
6. Jika sudah siap seperti gambar berikut, ikuti langkah selanjutnya!



7. Ukur tekanan pada penampang 1 dan 2 sebelum diberikan beban (beban 0).
8. Ukur tekanan pada penampang 1 dan 2 sesudah diberikan beban (beban 250).
9. Catat hasilnya dalam tabel pengamatan 2.1.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 3
HUKUM ARCHIMEDES

Nama Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Tumbuhkan Minat

*Bantinglah otak untuk mencari ilmu sebanyak-banyaknya guna
menguak rahasia besar yang terkandung di dalam dunia ini.*

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu memahami dan menganalisis konsep Hukum Archimedes
2. Peserta didik mampu menjelaskan konsep Hukum Archimedes pada benda mengapung, melayang, dan tenggelam
3. Peserta didik mampu menyimpulkan konsep Hukum Archimedes

Alami

A. Perhatikan Ilustrasi dibawah ini! Dan jawablah pertanyaan dengan tepat!



Gambar 3.1 Styrofoam



Gambar 3.2 Es Batu



Gambar 3.3 Aluminium



Gambar 3.4 Air di dalam wadah

Gambar diatas merupakan 3 kubus yang memiliki volume yang sama namun terbuat dari bahan yang berbeda. Bagaimana posisi 3 kubus tersebut saat dimasukkan ke dalam air dalam wadah? Apakah posisinya akan sama atau berbeda? Jelaskan alasannya!

JAWABAN

.....

.....

.....

.....

.....

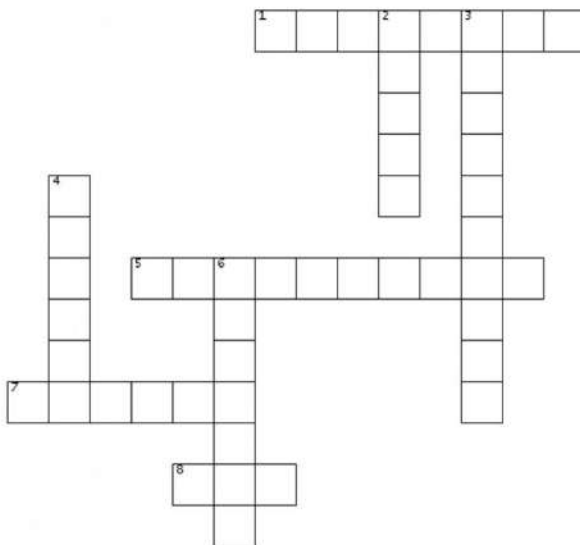
.....

.....

.....

Namai

B. Isilah TTS dibawah ini dengan tepat!



MENDAIAR

1. Massa jenis benda sama dengan massa jenis zat cair, jika benda dicelupkan kedalam zat cair maka benda akan....
5. Alat ukur massa jenis
7. Zat yang dapat mengalir dan memberikan hambatan terhadap perubahan bentuk ketika ditekan
8. Fluida yang massa jenisnya 1000 kg/m³

MENURUN

2. Gaya Archimedes disebut juga gaya...
3. Hukum yang menyatakan "benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam zat cair akan mengalami gaya ke atas yang sama dengan berat zat cair yang dipindahkannya"
4. Hukum yang menyatakan bahwa "tekanan yang diberikan kepada fluida dalam ruang tertutup akan tetap sama besar ke segala arah"
6. Fluida dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu fluida statik dan fluida ...

Demonstrasikan
C. Lakukan praktikum dibawah ini dengan cermat!**Alat dan Bahan:**

1. Laptop/Komputer/HP
2. Jaringan Internet

Prosedur Percobaan:

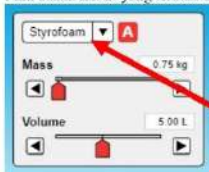
1. Nyalakan laptop/komputer/HP yang sudah tersambung jaringan internet.
2. Klik link berikut https://phet.colorado.edu/sims/html/density/latest/density_all.html atau scan barcode di bawah ini.



3. Pilih "Intro", maka akan muncul percobaan seperti gambar berikut.



4. Pilih bahan kubus yang terbuat dari styrofoam.



- 5. Masukkan kubus ke dalam bak air, dan amati posisi kubus apakah mengapung, melayang, atau tenggelam.
- 6. Catat dalam tabel pengamatan 3.1.
- 7. Ulangi langkah 4-6 dengan mengganti bahan kubus sesuai variasi bahan yang ada pada tabel 3.1.
- 8. Lengkapi data pada tabel pengamatan.

Tabel 3.1 Pengamatan Hukum Archimedes

No	Massa benda (Kg)	Volume benda (m ³)	Massa jenis benda (kg/m ³)	Berat benda (N)	Gaya apung (N)	Posisi benda
1	Styrofoam					
2	Ice					
3	Aluminium					

Ulangi

Berdasarkan praktikum yang telah kalian lakukan, jawablah pertanyaan dibawah ini!

- 1. Faktor apa yang mempengaruhi posisi benda saat dimasukkan dalam air?
- 2. Bagaimana kesimpulan dari ilustrasi dan percobaan yang sudah kalian lakukan?

JAWABAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Rayakan

Anda yang menjawab dengan benar dan tepat akan mendapat nilai yang terbaik!

Rentang Nilai			
D (0 – 25)	C (26 – 50)	B (51 – 75)	A (76 – 100)
			

Lampiran 7 LKPD Kelas Kontrol

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 1

TEKANAN HIDROSTATIS

Nama Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menganalisis penerapan konsep Tekanan Hidrostatik
2. Peserta didik mampu menyimpulkan konsep Tekanan Hidrostatik.
3. Peserta didik mampu menyebutkan faktor yang mempengaruhi Tekanan Hidrostatik.
4. Peserta didik mampu menentukan Tekanan Hidrostatik yang dialami suatu benda dengan variasi massa jenis yang berbeda.

A. Perhatikan Ilustrasi dibawah ini! Dan jawablah pertanyaan dengan tepat!



Gambar 1.1 Orang menyelam dilaut yang dangkal



Gambar 1.2 orang menyelam di laut yang dalam

1. Tuliskan perbedaan gambar 1.1 dan gambar 1.2
2. Mengapa peralatan yang dipakai orang yang menyelam di laut yang dalam lebih lengkap dibandingkan dengan orang yang menyelam di laut yang dangkal?
3. Pernahkah kamu berenang dikolam renang yang dalam? Apa yang kamu rasakan? Jelaskan berdasarkan teori tekanan Hidrostatik yang sudah kamu pelajari!

JAWABAN

[illegible]

B. Jodohkan gambar dengan pernyataan yang benar!

SALAH

BENAR

- Tekanan hidrostatik sebanding dengan massa jenis fluida
- Tekanan hidrostatik berbanding terbalik dengan percepatan gravitasi
- Tekanan hidrostatik sebanding dengan ketinggian air dari permukaan

C. Pasangkan sesuai dengan pasangan yang menurut kalian benar!

Tekanan Hidrostatik

Massa Jenis

Percepatan gravitasi

Ketinggian air dari permukaan

Pa atau N/m^2

m/s^2

kg/m^3

m

D. Lakukan praktikum dibawah ini dengan cermat!

Alat dan Bahan:

1. Laptop/Komputer/HP
2. Jaringan Internet

Prosedur Percobaan:

1. Nyalakan laptop/komputer/HP yang sudah tersambung jaringan internet.
2. Klik link berikut https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_all.html atau scan barcode di bawah ini



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 2

HUKUM PASCAL

Nama Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

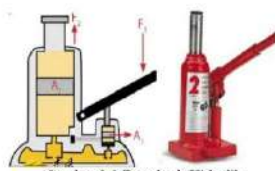
Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu memahami pengertian Hukum Pascal
2. Peserta didik mampu menganalisis penerapan konsep Hukum Pascal
3. Peserta didik mampu menjelaskan konsep Hukum Pascal
4. Peserta didik mampu menyimpulkan konsep Hukum Pascal

A. Perhatikan Ilustrasi dibawah ini! Dan jawablah pertanyaan dengan tepat!



Gambar 2.1 Mobil terangkat dengan bantuan dongkrak hidrolik



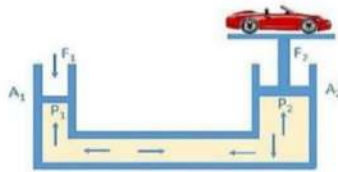
Gambar 2.2 Dongkrak Hidrolik

Gambar 2.1 adalah gambar mobil yang terangkat dengan bantuan dongkrak hidrolik. Pasti kalian pernah melihat dongkrak hidrolik seperti gambar 2.2, biasanya dapat ditemui di bengkel untuk mengganti ban mobil. Jika kalian pikirkan, pastinya kalian tidak akan mampu mengangkat mobil dengan tangan kosong, dan tentunya membutuhkan banyak orang untuk menghasilkan banyak tenaga agar mobil terangkat. Dengan bantuan dongkrak hidrolik kita tidak perlu banyak tenaga untuk bisa mengangkat mobil yang begitu berat. Mengapa hal itu bisa terjadi?

JAWABAN

[illegible]

B. Tariklah garis ke jawaban yang tepat!



- | | | | |
|-------------------------------------|---|---|----|
| Lambang gaya tekan | • | • | A1 |
| Lambang gaya berat | • | • | A2 |
| Lambang luas penampang piston kecil | • | • | F1 |
| Lambang luas penampang piston besar | • | • | F2 |
| Lambang tekanan pada piston kecil | • | • | P1 |
| Lambang tekanan pada piston besar | • | • | P2 |

C. Lakukan praktikum dibawah ini dengan cermat!

Alat dan Bahan:

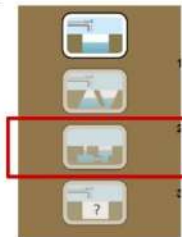
1. Laptop/Komputer/HP
2. Jaringan Internet

Prosedur Percobaan:

1. Nyalakan laptop/komputer/HP yang sudah tersambung jaringan internet.
2. Klik link berikut https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_all.html atau scan barcode di bawah ini



3. Pilih model wadah air yang ketiga.



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 3
HUKUM ARCHIMEDES

Nama Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu memahami dan menganalisis konsep Hukum Archimedes
2. Peserta didik mampu menjelaskan konsep Hukum Archimedes pada benda mengapung, melayang, dan tenggelam
3. Peserta didik mampu menyimpulkan konsep Hukum Archimedes

A. Perhatikan Ilustrasi dibawah ini! Dan jawablah pertanyaan dengan tepat!



Gambar 3.1 Styrofoam



Gambar 3.2 Es Batu



Gambar 3.3 Aluminium



Gambar 3.4 Air di dalam wadah

Gambar diatas merupakan 3 kubus yang memiliki volume yang sama namun terbuat dari bahan yang berbeda. Bagaimana posisi 3 kubus tersebut saat dimasukkan ke dalam air dalam wadah? Apakah posisinya akan sama atau berbeda? Jelaskan alasannya!

JAWABAN

.....

.....

.....

.....

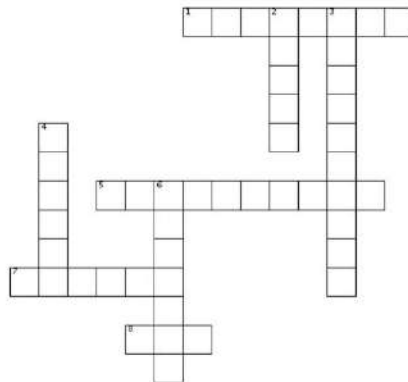
.....

.....

.....

.....

B. Isilah TTS dibawah ini dengan tepat!



MENDATAR

1. Massa jenis benda sama dengan massa jenis zat cair, jika benda dicelupkan kedalam zat cair maka benda akan....
5. Alat ukur massa jenis
7. Zat yang dapat mengalir dan memberikan hambatan terhadap perubahan bentuk ketika ditekan
8. Fluida yang massa jenisnya 1000 kg/m^3

MENURUN

2. Gaya Archimedes disebut juga gaya...
3. Hukum yang menyatakan "benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam zat cair akan mengalami gaya ke atas yang sama dengan berat zat cair yang dipindahkannya"
4. Hukum yang menyatakan bahwa "tekanan yang diberikan kepada fluida dalam ruang tertutup akan tetap sama besar ke segala arah"
6. Fluida dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu fluida statik dan fluida ...

C. Lakukan praktikum dibawah ini dengan cermat!

Alat dan Bahan:

1. Laptop/Komputer/HP
2. Jaringan Internet

Prosedur Percobaan:

1. Nyalakan laptop/komputer/HP yang sudah tersambung jaringan internet.
2. Klik link berikut https://phet.colorado.edu/sims/html/density/latest/density_all.html atau scan barcode di bawah ini



3. Pilih "Intro", maka akan muncul percobaan seperti gambar berikut.



4. Pilih bahan kubus yang terbuat dari *styrofoam*.



5. Masukkan kubus ke dalam bak air, dan amati posisi kubus apakah mengapung, melayang, atau tenggelam.
6. Catat dalam tabel pengamatan 3.1.
7. Ulangi langkah 4-6 dengan mengganti bahan kubus sesuai variasi bahan yang ada pada tabel 3.1.
8. Lengkapi data pada tabel pengamatan.

Tabel 3.1 Pengamatan Hukum Archimedes

No	Massa benda (Kg)	Volume benda (m^3)	Massa jenis benda (kg/m^3)	Berat benda (N)	Gaya apung (N)	Posisi benda
1	Styrofoam					
2	Ice					
3	Aluminium					

Berdasarkan praktikum yang telah kalian lakukan, jawablah pertanyaan dibawah ini!

Lampiran 8 Kisi-Kisi Soal *Pretest-Posttest***KISI-KISI PRETEST-POSTTEST TENTANG FLUIDA STATIS**

Tingkat Pendidikan : SMA

Materi : Fluida Statis

Kelas/Semester : XI/Gasal

Jumlah Soal : 20

Soal Mata Pelajaran : Fisika

Bentuk Soal : Pilihan Ganda

Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Nomor Soal Pretest	Nomor Soal Posttest
Tekanan Hidrostatik	Peserta didik diminta untuk menunjukkan faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik	C2	1	7
	Disajikan sebuah gambar, peserta didik diminta untuk menentukan tekanan hidrostatik berdasarkan kedalaman titik	C3	2	11
	Disajikan sebuah data tekanan hidrostatik pada kolam, peserta didik diminta menghitung kedalaman dari kolam tersebut.	C3	3	16
	Disajikan sebuah grafik hubungan antara massa jenis dan volume benda pada berbagai jenis fluida, peserta didik diminta menganalisis nilai besaran massa pada tiap-tiap fluida	C4	4	8
	Disajikan sebuah ilustrasi ikan badut yang berada pada habitatnya, kemudian ada seorang anak yang sedang melakukan pengamatan saat ikan berada dalam kedalaman tertentu. Peserta didik diminta menganalisis pernyataan yang benar terkait pengamatan yang dilakukan oleh anak tersebut.	C4	5	12
	Disajikan sebuah data faktor-faktor yang mempengaruhi nilai tekanan hidrostatik, peserta didik diminta menentukan faktor yang tidak berpengaruh terhadap besarnya tekanan hidrostatik	C2	6	1
Hukum Pascal	Disajikan sebuah contoh yang berkaitan dengan fluida statis dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik diminta menyebutkan penerapan hukum yang digunakan pada contoh tersebut	C2	7	9
	Disajikan sebuah data besaran - besaran pada hukum pascal pada mesin pengangkat mobil, siswa diminta untuk menghitung gaya angkat berdasarkan data yang disajikan.	C3	8	2
	Peserta didik diminta untuk menunjukkan contoh yang berkaitan dengan fluida statis yang tidak menggunakan penerapan konsep hukum pascal	C2	9	17
	Disajikan sebuah tabel yang berisikan data percobaan dengan dongkrak hidrolik, peserta didik dapat mengategorikan benda yang dapat terangkat pada penghisap besar, jika diberikan gaya tekan tertentu pada penghisap 1.	C4	10	13

Hukum Archimedes	Disajikan sebuah data yang berkaitan tentang besaran - besaran yang berkaitan hukum pascal pada dongkrak hidrolik, peserta didik diminta untuk menghitung gaya minimum yang harus diberikan	C3	11	15
	Disajikan sebuah pernyataan terkait Hukum Pascal, peserta didik diminta menentukan faktor yang tidak berpengaruh terhadap besarnya tekanan tersebut.	C2	12	18
	Disajikan sebuah data dalam tabel, peserta didik diminta untuk membandingkan besar gaya yang harus diberikan pada penampang 1 agar menghasilkan gaya pada penampang 2 yang sesuai data pada tabel.	C5	13	3
	Disajikan sebuah ilustrasi benda ditimbang dalam air dan di udara beserta data, peserta didik diminta untuk menentukan gaya angkat yang dialami benda saat di dalam fluida.	C3	14	4
	Disajikan gambar tiga buah benda yang tercelup didalam zat cair, peserta didik diminta mengkategorikan benda yang memiliki massa jenis paling besar.	C5	15	19
	Disajikan tabel yang berisi data tentang suatu benda yang tercelup dalam zat cair dengan massa jenis tertentu, peserta didik diminta menarik kesimpulan sesuai data pada tabel tersebut.	C4	16	10
	Peserta didik diminta menunjukan faktor yang mempengaruhi benda saat posisi melayang dalam fluida.	C2	17	14
	Disajikan sebuah pernyataan, peserta didik diminta untuk menyebutkan nama hukum yang sesuai dengan pernyataan.	C1	18	5
	Disajikan gambar beberapa fenomena yang berkaitan dengan penerapan fluida dalam kehidupan sehari -hari, peserta didik diminta mengkategorikan fenomena yang prinsip kerjanya menggunakan Hukum Archimedes.	C5	19	6
	Disajikan sebuah data, peserta didik diminta untuk menghitung gaya angkat sebuah benda	C3	20	20

Lampiran 9 Soal *Pretest-Posttest*

SOAL PRETEST FLUIDA STATIS

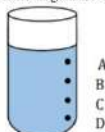
PILIHAN GANDA

PETUNJUK:

- Bacalah do'a terlebih dahulu.
- Berilah tanda silang (X) pada salah satu pilihan jawaban yang dianggap paling benar
- Apabila ada jawaban yang anda anggap salah dan anda ingin menggantinya, coretlah dengan dua garis lurus mendatar pada jawaban yang salah, kemudian berilah tanda silang (X) pada jawabanyang anda anggap benar.
Contoh :
Pilihan semula : ~~X~~ B C D E
Dibetulkan menjadi : ~~X~~ B C ~~X~~ E
- Kerjakan dengan jujur dan bertanggung jawab.

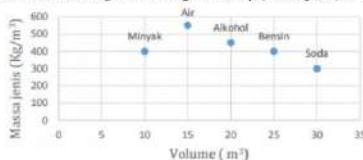
- Tekanan hidrostatik yang dialami sebuah benda akan semakin besar apabila
A. Kedalamannya semakin besar
B. Luas permukaan benda semakin kecil
C. Gayanya semakin besar
D. Massa jenis benda semakin kecil
E. Kedalamannya semakin kecil

- Perhatikan gambar berikut!



Berdasarkan gambar diatas yang memiliki tekanan hidrostatik paling besar dan paling kecil adalah

- B dan A
 - A dan B
 - D dan A
 - A dan D
 - C dan D
- Pada sebuah dasar kolam dideteksi oleh alat pengukur tekanan menunjukkan angka 40.000 pascal, jika massa jenis air 1000 kg/m^3 dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 . Kedalaman kolam tersebut adalah
A. 10 m
B. 5 m
C. 4 m
D. 15 m
E. 7 m
 - Berikut ini adalah grafik hubungan antara ρ (massa jenis) dan v (volume) berbagai jenis fluida



Fluida yang memiliki massa yang sama adalah

- Minyak dan air
 - Alkohol dan air
 - Bensin dan soda
 - Alkohol dan bensin
 - Alkohol dan soda
- Ikan badut merupakan ikan yang hidup di area terumbu karang dengan kedalaman kira-kira 25 m. Nissa dan teman-temannya akan melakukan pendataan yang dialami ikan badut pada kedalaman 20 m, jika

massa jenis air laut 1025 kg/m^3 , dan $g=9,8 \text{ m/s}^2$, dan $P_0 = 0$ maka pernyataan yang benar sesuai data di atas adalah ...

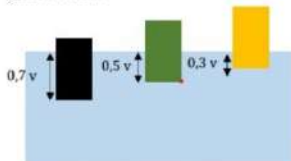
- Tekanan yang dialami terumbu karang lebih kecil dari pada tekanan yang di alami ikan badut
 - Tekanan hidrostatik yang di alami ikan adalah $200,9 \text{ Kpa}$
 - Tekanan yang dialami terumbu karang sama dengan tekanan yang di alami ikan badut
 - Tekanan hidrostatik di alami ikan adalah $200,9 \text{ Pa}$
 - Tekanan total yang di alami ikan tidak sama dengan tekanan hidrostatik yang di alami ikan
6. Perhatikan faktor dibawah ini !
- Massa jenis benda
 - Percepatan gravitasi
 - Kedalaman benda
 - Massa jenis Fluida
 - Ukuran benda
- Yang tidak termasuk faktor yang mempengaruhi nilai tekanan hidrostatik adalah ...
- i dan ii
 - ii dan iv
 - i dan iv
 - iii dan ii
 - i dan v
7. Prinsip kerja yang digunakan pada mesin pengangkat mobil adalah ...
- Hukum Boyle
 - Hukum Archimedes
 - Hukum Newton
 - Hukum Pascal
 - Hukum kekekalan energi
8. Sebuah mesin pengangkat mobil memiliki luas penampang kecil 16 cm^2 , dan penampang besar 40 cm^2 . Jika gaya tekan di penampang kecil 20 N , maka gaya angkat di penampang besar adalah
- 70 N
 - 80 N
 - 40 N
 - 100 N
 - 50 N
9. Dibawah ini yang bukan termasuk contoh penerapan Hukum Pascal adalah
- Balon udara
 - Pompa hidrolik
 - Mesin pengangkat mobil
 - Rem hidrolik
 - Dongkrak hidrolik
10. Seorang mekanik melakukan sebuah percobaan dengan dongkrak hidrolik, dimana data luas penampang dan beban yang digunakan tertera pada tabel berikut
- | No | Luas Penghisap
$A_1 (\text{cm}^2)$ | Luas Penghisap
$A_2 (\text{cm}^2)$ | Berat Benda A_2
(N) |
|----|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| 1 | 10 | 50 | 6000 |
| 2 | 10 | 70 | 9000 |
| 3 | 30 | 90 | 3000 |
| 4 | 40 | 160 | 4000 |
- Jika gaya yang diberikan pada penampang kecil adalah 1000 N , maka benda yang dapat terangkat pada penampang besar ditunjukkan oleh nomor....
- 1 dan 3
 - 2 dan 3
 - 1 dan 2
 - 2 dan 4
 - 3 dan 4
11. Dongkrak hidrolik dengan jari-jari penampang kecil dan besar adalah 4:8. Jika penampang besar diletakkan beban 800 N , maka gaya minimum yang harus diberikan pada penampang adalah
- 300 N
 - 400 N
 - 500 N
 - 300 N
 - 600 N
12. Seorang ilmuwan yang bernama Blaise Pascal Pascal mengemukakan bahwa tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah sama besar. Faktor yang tidak mempengaruhi besarnya tekanan tersebut adalah ...
- Luas penampang dan tinggi zat cair
 - Gaya yang diberikan dan luas penampang
 - Tinggi zat cair dan gaya yang diberikan
 - Massa jenis zat cair dan tinggi zat cair
 - Gaya yang diberikan dan Massa jenis zat cair

13. Perhatikan tabel berikut !

No	Piston	F_2	A_1	A_2
1	A	200 N	A_1	A_2
2	B	600 N	A_1	A_2
3	C	1000 N	A_1	A_2

Perbandingan besar gaya yang harus diberikan pada penampang 1 di masing-masing piston agar dapat menghasilkan gaya pada F_2 seperti dalam tabel adalah

- A. $F_A = F_B = F_C$
 B. $F_A > F_B < F_C$
 C. $F_A > F_B > F_C$
 D. $F_A < F_B > F_C$
 E. $F_A < F_B < F_C$
14. Sebuah benda ditimbang diudara beratnya 60 N. Setelah ditimbang di dalam air beratnya menjadi 40 N. Benda tersebut mendapat gaya angkat sebesar
- A. 30 N
 B. 10 N
 C. 20 N
 D. 40 N
 E. 50 N
15. Tiga buah benda tercelup di dalam zat cair yang memiliki massa jenis sebesar 50 kg/m^3 , seperti pada gambar berikut !



Jika volume benda hitam, hijau, dan kuning yang tercelup adalah 0,7, 0,5, dan 0,3, dari volume totalnya dan gaya gravitasinya 10 m/s^2 , maka benda yang memiliki massa jenis paling besar adalah

- A. Benda kuning dengan mssa jenis 60 kg/m^3
 B. Benda hitam dengan massa jenis 35 kg/m^3
 C. Benda hijau dengan massa jenis 35 kg/m^3
 D. Benda hitam dengan massa jenis 60 kg/m^3
 E. Benda kuning dengan massa jenis 35 kg/m^3
16. Disajikan data tentang volume benda tercelup pada suatu zat cair dengan berbagai massa jenis seperti pada tabel dibawah ini.
- | Benda | Massa Jenis Zat Cair (Kg/m^3) | Volume Benda Tercelup (m^3) |
|-------|--|--|
| 1 | 1000 | 15 |
| 2 | 750 | 20 |
| 3 | 500 | 25 |
| 4 | 250 | 60 |
- Jika percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 , maka kesimpulan yang tepat sesuai data tabel di atas adalah ...
- A. Benda 1 dan benda 2 memiliki nilai gaya angkat ke atas (F_A) yang sama
 B. Benda 2 dan benda 3 memiliki nilai gaya angkat ke atas (F_A) yang sama
 C. Benda 1 dan benda 4 memiliki nilai gaya angkat ke atas (F_A) yang sama
 D. Benda 4 dan benda 2 memiliki nilai gaya angkat ke atas (F_A) yang sama
 E. Benda 1 dan benda 3 memiliki nilai gaya angkat ke atas (F_A) yang sama

17. Apabila suatu benda melayang di dalam air berarti

- A. Benda tersebut berat
 B. Benda tersebut ringan
 C. Massa jenis benda tersebut lebih besar dari massa jenis air
 D. Massa jenis benda tersebut lebih ringan dari massa jenis air
 E. Massa jenis benda tersebut sama dengan massa jenis air
18. Gaya ke atas yang dialami benda yang dicelupkan dalam zat cair sama dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda, pernyataan tersebut merupakan bunyi dari
- A. Hukum Pascal
 B. Hukum Archimedes
 C. Hukum Boyle
 D. Hukum Newton
 E. Hukum Utama Hidrostatika

19. Berikut merupakan beberapa fenomena yang berkaitan dengan fluida dalam kehidupan sehari-hari.

Benda	Fenomena	Keterangan
1		Nisa sedang berlibur ke Capadocia menaiki balon udara
2		Ayah andi seorang TNI-AL, beliau sering menyelam menggunakan kapal selam
3		Fia dirawat dirumah sakit, dan ia di infus agar cepat pulih.
4		Dino akan mengganti ban mobilnya yang bocor dengan bantuan dongkrak hidrolik.

Berdasarkan data pada tabel, fenomena yang prinsip kerjanya menggunakan Hukum Archimedes ditunjukkan oleh kategori

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

20. Diketahui sebuah benda memiliki volume sebesar $0,2 \text{ m}^3$ tercelup seluruhnya kedalam fluida yang memiliki massa jenis sebesar 1500 kg/m^3 . Jika percepatan gravitasnya 10 m/s^2 , maka benda akan mengalami gaya angkat sebesar

- A. 3.000 N
 B. 5.000 N
 C. 10.000 N
 D. 15.000 N
 E. 2.000 N

SOAL POSTEST FLUIDA STATIS

PILIHAN GANDA

PETUNJUK :

- Bacalah do'a terlebih dahulu.
- Berilah tanda silang (X) pada salah satu pilihan jawaban yang dianggap paling benar
- Apabila ada jawaban yang anda anggap salah dan anda ingin menggantinya, coretlah dengan dua gari lurus mendatar pada jawaban yang salah, kemudian berilah tanda silang (X) pada jawabanyang anda anggap benar.

Contoh :

Pilihan semula : ~~X~~ B C D EDibetulkan menjadi : ~~X~~ B C ~~X~~ E

- Kerjakan dengan jujur dan bertanggung jawab.

- Perhatikan faktor dibawah ini !

- Massa jenis benda
- Percepatan gravitasi
- Kedalaman benda
- Massa jenis Fluida
- Ukuran benda

Yang tidak termasuk faktor yang mempengaruhi nilai tekanan hidrostatik adalah

- i dan ii
 - ii dan iv
 - i dan iv
 - iii dan ii
 - i dan v
- Sebuah mesin pengangkat mobil memiliki luas penampang kecil 16 cm^2 , dan penampang besar 40 cm^2 . Jika gaya tekan di penampang kecil 20 N, maka gaya angkat di penampang besar adalah

- 70 N
- 80 N
- 40 N
- 100 N
- 50 N

- Perhatikan tabel berikut !

No	Piston	F_2	A_1	A_2
1	A	200 N	A_1	A_2
2	B	600 N	A_1	A_2
3	C	1000 N	A_1	A_2

Perbandingan besar gaya yang harus diberikan pada penampang 1 di masing-masing piston agar dapat menghasilkan gaya pada F_2 seperti dalam tabel adalah

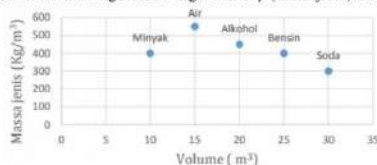
- $F_A = F_B = F_C$
 - $F_A > F_B < F_C$
 - $F_A > F_B > F_C$
 - $F_A < F_B > F_C$
 - $F_A < F_B < F_C$
- Sebuah benda ditimbang diudara beratnya 60 N. Setelah ditimbang di dalam air beratnya menjadi 40 N. Benda tersebut mendapat gaya angkat sebesar
- 30 N
 - 10 N
 - 20 N
 - 40 N
 - 50 N
- Gaya ke atas yang dialami benda yang dicelupkan dalam zat cair sama dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda, pernyataan tersebut merupakan bunyi dari
- Hukum Pascal
 - Hukum Archimedes
 - Hukum Boyle
 - Hukum Newton
 - Hukum Utama Hidrostatika

5. Berikut merupakan beberapa fenomena yang berkaitan dengan fluida dalam kehidupan sehari-hari.

Benda	Fenomena	Keterangan
1		Nisa sedang berlibur ke Capadocia menikmati balon udara
2		Ayah andi seorang TNI-AL, beliau sering menyelam menggunakan kapal selam
3		Fia dirawat dirumah sakit, dan ia di infus agar cepat pulih.
4		Dino akan mengganti ban mobilnya yang bocor dengan bantuan dongkrak hidrolik.

Berdasarkan data pada tabel, fenomena yang prinsip kerjanya menggunakan Hukum Archimedes ditunjukkan oleh kategori

- A. 1 dan 2
B. 2 dan 3
C. 3 dan 4
D. 1 dan 4
E. 2 dan 4
6. Tekanan hidrostatik yang dialami sebuah benda akan semakin besar apabila
A. Kedalamannya semakin besar
B. Luas permukaan benda semakin kecil
C. Gayanya semakin besar
D. Massa jenis benda semakin kecil
E. Kedalamannya semakin kecil
7. Berikut ini adalah grafik hubungan antara ρ (massa jenis) dan v (volume) berbagai jenis fluida



- Fluida yang memiliki massa yang sama adalah
A. Minyak dan air
B. Alkohol dan air
C. Bensin dan soda
D. Alkohol dan bensin
E. Alkohol dan soda
8. Prinsip kerja yang digunakan pada mesin pengangkat mobil adalah
A. Hukum Boyle
B. Hukum Archimedes
C. Hukum Newton
D. Hukum Pascal
E. Hukum kekekalan energi

9. Sebuah benda ditimbang diudara beratnya 60 N. Setelah ditimbang di dalam air beratnya menjadi 40 N. Benda tersebut mendapat gaya angkat sebesar

A. 30 N
B. 10 N
C. 20 N
D. 40 N
E. 50 N

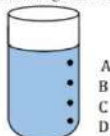
10. Disajikan data tentang volume benda tercelup pada suatu zat cair dengan berbagai massa jenis seperti pada tabel dibawah ini.

Benda	Massa Jenis Zat Cair (Kg/m^3)	Volume Benda Tercelup (m^3)
1	1000	15
2	750	20
3	500	25
4	250	60

Jika percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 , maka kesimpulan yang tepat sesuai data tabel di atas adalah

- A. Benda 1 dan benda 2 memiliki nilai gaya angkat ke atas (F_A) yang sama
B. Benda 2 dan benda 3 memiliki nilai gaya angkat ke atas (F_A) yang sama
C. Benda 1 dan benda 4 memiliki nilai gaya angkat ke atas (F_A) yang sama
D. Benda 4 dan benda 2 memiliki nilai gaya angkat ke atas (F_A) yang sama
E. Benda 1 dan benda 3 memiliki nilai gaya angkat ke atas (F_A) yang sama

11. Perhatikan gambar berikut!



Berdasarkan gambar diatas yang memiliki tekanan hidrostatik paling besar dan paling kecil adalah

- A. B dan A
B. A dan B
C. D dan A
D. A dan D
E. C dan D

12. Ikan badut merupakan ikan yang hidup di area terumbu karang dengan kedalaman kira-kira 25 m. Nissa dan teman-temannya akan melakukan pendataan yang dialami ikan badut pada kedalaman 20 m, jika massa jenis air laut 1025 kg/m^3 , dan $g=9,8 \text{ m/s}^2$, dan $P_0 = 0$ maka pernyataan yang benar sesuai data di atas adalah

- A. Tekanan yang dialami terumbu karang lebih kecil dari pada tekanan yang di alami ikan badut
B. Tekanan hidrostatik yang di alami ikan adalah 200,9 Kpa
C. Tekanan yang dialami terumbu karang sama dengan tekanan yang di alami ikan badut
D. Tekanan hidrostatik di alami ikan adalah 200,9 Pa
E. Tekanan total yang di alami ikan tidak sama dengan tekanan hidrostatik yang di alami ikan

13. Seorang mekanik melakukan sebuah percobaan dengan dongkrak hidrolik, dimana data luas penampang dan beban yang digunakan tertera pada tabel berikut

No	Luas Penghisap A_1 (cm^2)	Luas Penghisap A_2 (cm^2)	Berat Benda A_2 (N)
1	10	50	6000
2	10	70	9000
3	30	90	3000
4	40	160	4000

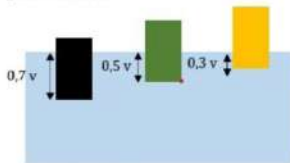
Jika gaya yang diberikan pada penampang kecil adalah 1000 N, maka benda yang dapat terangkat pada penampang besar ditunjukkan oleh nomor....

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

14. Apabila suatu benda melayang di dalam air berarti

- A. Benda tersebut berat

- B. Benda tersebut ringan
 C. Massa jenis benda tersebut lebih besar dari massa jenis air
 D. Massa jenis benda tersebut lebih ringan dari massa jenis air
 E. Massa jenis benda tersebut sama dengan massa jenis air
15. Dongkrak hidrolik dengan jari-jari penampang kecil dan besar adalah 4:8. Jika penampang besar diletakkan beban 800 N, maka gaya minimum yang harus diberikan pada penampang adalah
 A. 300 N
 B. 400 N
 C. 500 N
 D. 300 N
 E. 600 N
16. Pada sebuah dasar kolam dideteksi oleh alat pengukur tekanan menunjukkan angka 40.000 pascal, jika massa jenis air 1000 kg/m^3 dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 . Kedalaman kolam tersebut adalah
 A. 10 m
 B. 5 m
 C. 4 m
 D. 15 m
 E. 7 m
17. Diberikan ini yang bukan termasuk contoh penerapan Hukum Pascal adalah
 A. Balon udara
 B. Pompa hidrolik
 C. Mesin pengangkat mobil
 D. Rem hidrolik
 E. Dongkrak hidrolik
18. Seorang ilmuwan yang bernama Blaise Pascal mengemukakan bahwa tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah sama besar. Faktor yang tidak mempengaruhi besarnya tekanan tersebut adalah
 A. Luas penampang dan tinggi zat cair
 B. Gaya yang diberikan dan luas penampang
 C. Tinggi zat cair dan gaya yang diberikan
 D. Massa jenis zat cair dan tinggi zat cair
 E. Gaya yang diberikan dan Massa jenis zat cair
19. Tiga buah benda tercelup di dalam zat cair yang memiliki massa jenis sebesar 50 kg/m^3 , seperti pada gambar berikut !



- Jika volume benda hitam, hijau, dan kuning yang tercelup adalah 0,7, 0,5, dan 0,3, dari volume totalnya dan gaya gravitasinya 10 m/s^2 , maka benda yang memiliki massa jenis paling besar adalah
 A. Benda kuning dengan mssa jenis 60 kg/m^3
 B. Benda hitam dengan massa jenis 35 kg/m^3
 C. Benda hijau dengan massa jenis 35 kg/m^3
 D. Benda hitam dengan massa jenis 60 kg/m^3
 E. Benda kuning dengan massa jenis 35 kg/m^3
20. Apabila suatu benda melayang di dalam air berarti
 A. Benda tersebut berat
 B. Benda tersebut ringan
 C. Massa jenis benda tersebut lebih besar dari massa jenis air
 D. Massa jenis benda tersebut lebih ringan dari massa jenis air
 E. Massa jenis benda tersebut sama dengan massa jenis air

Lampiran 10 Kunci Jawaban *Pretest* dan *Posttest* Pilihan Ganda• Kunci Jawaban *Pretest*

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

• Kunci Jawaban *Posttest*

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

Lampiran 11 Lembar Jawab Pilihan Ganda

LEMBAR JAWAB PRETEST PILIHAN GANDA

Nama : _____ Kelas : _____
 Mata Pelajaran : Fisika No Absen : _____

1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E

11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E
16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E

LEMBAR JAWAB POST TEST PILIHAN GANDA

Nama : _____ Kelas : _____
 Mata Pelajaran : Fisika No Absen : _____

1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E

11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E
16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E

Lampiran 12 Lembar Observasi Mengajar

LEMBAR OBSERVASI MENGAJAR KELAS EKSPERIMEN PERTEMUAN I

Nama	: Maftukhatut Diniyah	Observator,
NIM	: 2008066030	<i>WAn</i>
Observator	: Cintia Agtasia Putri, M.Pd.	Cintia Agtasia P., M.Pd
Tanggal Pengisian	: 28 Februari 2024 (Rabu)	

A. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu/Saudara/i terlebih dahulu harus mengisi kolom biodata yang telah disediakan.
2. Mohon Bapak/Ibu/Saudara/i untuk memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom realisasi (Ya/Tidak).

Kegiatan	No.	Aspek yang diamati	Realisasi		Keterangan
			Ya	Tidak	
Pembukaan		T = Tumbuhkan minat dengan suasana belajar yang menyenangkan			
	1	Mengucapkan salam	✓		
	2	Memeriksa kesiapan belajar peserta didik	✓		
	3	Menyediakan instrument musik (Speaker) dan LCD sebagai media pembelajaran untuk membentuk suasana kelas menyenangkan serta mengecek tersedianya alat tulis kemudian memutar musik yang telah dipersiapkan, contoh: Love Story - Taylor Swift (karaoke) dan Sweet Scar - Weird Genius (karaoke) (kecerdasan musikal)	✓		
	4	Memberikan pertanyaan pemantik sambil memperlihatkan botol yang memiliki 3 lubang, "Di titik manakah air memancar paling jauh?"	✓		
	5	Menyampaikan tujuan pembelajaran	✓		
Isi		A = Alami dengan memberikan pertanyaan pengalaman umum dalam kehidupan sehari-hari			
	1	Mengaitkan materi Tekanan Hidrosatis dengan pengalaman seputar kehidupan guru dan peserta didik. Misalnya, bendungan pada bagian bawah dibuat lebih tebal dan minyak lebih lambat mengalir daripada air.	✓		
	2	Menampilkan dan mempraktekkan demonstrasi berupa botol dengan 3 lubang yang diisi air. (kecerdasan spatial-visual dan body kinestetik)	✓		

Kegiatan	No.	Aspek yang diamati	Realisasi		Keterangan
			Ya	Tidak	
Isi	3	Memancing peserta didik berpikir kritis dengan menganalisis proses yang terjadi.	✓		
	4	Menjelaskan bahwa semakin dalam kedudukan suatu benda semakin besar tekanan hidrostatik yang dialaminya	✓		
	N = Namai dengan memberikan informasi kata kunci, generalisasi konsep dan rumus				
	1	Menjelaskan peta konsep dan inti materi serta menyebutkan rumus massa jenis dan tekanan hidrostatik.	✓		
	2	Mengelompokkan peserta didik kemudian membagikan LKPD (kecerdasan spatial visual, linguistik verbal, dan logika matematika)	✓		
	3	Menganti instrumen musik, contoh: Favorite Girl – Justin Bieber dan Oke Gas – Richard Jersey (kecerdasan musikal)	✓		
	4	Meminta peserta didik untuk mulai berdiskusi dengan teman kelompoknya (kecerdasan interpersonal)	✓		
	D = Demonstrasikan dengan menyediakan kesempatan bagi peserta didik dalam persentasi				
	1	Mematikan instrumen musik	✓		
	2	Mengintruksikan presentasi materi dan mengamati kegiatan peserta didik	✓		
	3	Memberi kesempatan pada kelompok yang lain untuk bertanya atau menanggapi materi presentasi	✓		
	U = Ulangi dengan mengulang materi dan menegaskan bahwa mereka benar – benar tahu dengan soal				
	1	Memberikan latihan soal berupa Quizziz (kecerdasan intrapersonal dan logika matematika)	✓		
	R = Rayakan dengan memberikan pengakuan dan penghargaan				
Penutup	1	Memberikan reward pada peserta didik yang mendapatkan penilaian baik sekali dan baik	✓		
	2	Bersama dengan peserta didik membuat kesimpulan pembelajaran yang sudah dilakukan	✓		
	3	Menutup pertemuan dengan mengucapkan salam dan berdoa	✓		

LEMBAR OBSERVASI MENGAJAR KELAS EKSPERIMEN PERTEMUAN 2

nama	: Maftukhatut Diniyah	Observer,
NIM	: 2008066030	<i>WA</i>
Observer	: Cintia Agtasia Putri, M.Pd	Cintia Agtasia Putri, M.Pd
Tanggal Pengisian	: Selasa, 05 Maret 2024	

A. Petunjuk Pengisian

- Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu/Saudara/i terlebih dahulu harus mengisi kolom biodata yang telah disediakan.
- Mohon Bapak/Ibu/Saudara/i untuk memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom realisasi (Ya/Tidak).

Kegiatan	No.	Aspek yang diamati	Realisasi		Keterangan
			Ya	Tidak	
Pembukaan		T = Tumbuhkan minat dengan suasana belajar yang menyenangkan			
	1	Mengucapkan salam	✓		
	2	Memeriksa kesiapan belajar peserta didik	✓		
	3	Menyediakan instrument musik (Speaker) dan LCD sebagai media pembelajaran untuk membentuk suasana kelas menyenangkan serta mengecek tersedianya alat tulis kemudian memutar musik yang telah dipersiapkan, contoh: My Love – Westlife (karaoke) dan Ghost - Justin Bieber (karaoke). (kecerdasan musikal)	✓		
	4	Memberikan pertanyaan pemantik mengapa kita dapat mengangkat mobil yang begitu berat hanya dengan tenaga yang sangat kecil menggunakan dongkrak hidrolik?	✓		
	5	Menyampaikan tujuan pembelajaran	✓		
Isi		A = Alami dengan memberikan pertanyaan pengalaman umum dalam kehidupan sehari – hari	✓		
	1	Guru menampilkan video beberapa fenomena yang berkaitan dengan Hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari, diantaranya (kecerdasan spasial visual): a) Video penggunaan pompa hidrolik pencuci mobil https://youtu.be/0xewBxGGH3o https://youtu.be/GHCOuxUPQGA	✓		

Kegiatan	No.	Aspek yang diamati	Realisasi		Keterangan
			Ya	Tidak	
Isi		b) Video penggunaan rem cakram https://youtu.be/wxnhrCMxOHe	✓		
	2	Menjelaskan tentang hubungan dongkrak hidrolik dengan Hukum Pascal.	✓		
		N = Namai dengan memberikan informasi kata kunci, generalisasi konsep dan rumus			
	1	Menjelaskan materi tentang Hukum Pascal.	✓		
	2	Mengelompokkan peserta didik kemudian membagikan LKPD (kecerdasan spatial visual, linguistik verbal, dan logika matematika)	✓		
	3	Mengganti instrumen musik, contoh: Malampangi (Remix) dan Karna Su Sayang (Reggae) (kecerdasan musikal)	✓		
	4	Meminta peserta didik untuk mulai berdiskusi dengan teman kelompoknya (kecerdasan interpersonal)	✓		
		D = Demostrasikan dengan menyediakan kesempatan bagi peserta didik dalam persentasi			
	1	Mematikan instrumen musik	✓		
	2	Mengintruksikan presentasi materi dan mengamati kegiatan peserta didik	✓		
	3	Memberi kesempatan pada kelompok yang lain untuk bertanya atau menanggapi materi presentasi	✓		
		U = Ulangi dengan mengulang materi dan menegaskan bahwa mereka benar – benar tahu dengan soal			
	1	Memberikan latihan soal berupa Quizziz (kecerdasan intrapersonal dan logika matematika)	✓		
Penutup		R = Rayakan dengan memberikan pengakuan dan penghargaan			
	1	Memberikan reward pada peserta didik yang mendapatkan penilaian baik sekali dan baik	✓		
	2	Bersama dengan peserta didik membuat kesimpulan pembelajaran yang sudah dilakukan	✓		
	3	Menutup pertemuan dengan mengucapkan salam dan berdoa	✓		

LEMBAR OBSERVASI MENGAJAR KELAS EKSPERIMEN PERTEMUAN 3

nama	: Maflukhatut Diniyah	Observator,
NIM	: 2008066030	
Observator	: Cintia Agtasia Putri, M.Pd	Cintia Agtasia Putri, M.Pd
Tanggal Pengisian	: Rabu, 06 Maret 2024	

A. Petunjuk Pengisian

- Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu/Saudara/i terlebih dahulu harus mengisi kolom biodata yang telah disediakan.
- Mohon Bapak/Ibu/Saudara/i untuk memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom realisasi (Ya/Tidak).

Kegiatan	No.	Aspek yang diamati	Realisasi		Keterangan
			Ya	Tidak	
Pembukaan		T = Tumbuhkan minat dengan suasana belajar yang menyenangkan			
	1	Mengucapkan salam	✓		
	2	Memeriksa kesiapan belajar peserta didik	✓		
	3	Menyediakan instrument musik (Speaker) dan LCD sebagai media pembelajaran untuk membentuk suasana kelas menyenangkan serta mengecek tersedianya alat tulis kemudian memutar musik yang telah dipersiapkan, contoh: Love Story – Taylor Swift (karaoke) dan Sweet Scar - Weird Genius (karaoke) (kecerdasan musikal)	✓		
	4	Memberikan pertanyaan pemantik tentang kapal selam yang bisa tenggelam mengapung dan melayang di lautan.	✓		
	5	Menyampaikan tujuan pembelajaran	✓		
Isi		A = Alami dengan memberikan pertanyaan pengalaman umum dalam kehidupan sehari – hari			
	1	Peserta didik menyimak artikel tenggelamnya suatu kapal. https://regional.kompas.com/read/2019/06/16/17220561/km-nusa-kenari-tenggelam-akibat-kelebihan-muatan (kecerdasan spatial visual)	✓		
	2	Memancing peserta didik berpikir kritis dengan menganalisis proses yang terjadi	✓		
	3	Menjelaskan bahwa benda akan mengapung jika gaya berat benda lebih kecil dari gaya angkat air. Benda akan melayang jika gaya berat benda sama dengan gaya angkat air. Dan benda akan tenggelam jika gaya berat benda lebih besar dari gaya angkat air.	✓		

Kegiatan	No.	Aspek yang diamati	Realisasi		Keterangan
			Ya	Tidak	
Isi		N = Namai dengan memberikan informasi kata kunci , generalisasi konsep dan rumus			
	1	Menjelaskan materi tentang Hukum Archimedes.	✓		
	2	Mengelompokkan peserta didik kemudian membagikan LKPD (kecerdasan spatial visual, linguistik verbal, dan logika matematika)		✓	
	3	Mengganti instrumen musik, contoh: Terminator - King Promise dan Favorite Girl - Justin Bieber (kecerdasan musikal)		✓	
	4	Meminta peserta didik untuk mulai berdiskusi dengan teman kelompoknya (kecerdasan interpersonal)		✓	
		D = Demostrasikan dengan menyediakan kesempatan bagi peserta didik dalam persentasi			
	1	Mematikan instrumen musik		✓	
	2	Mengintruksikan presentasi materi dan mengamati kegiatan peserta didik		✓	
	3	Memberi kesempatan pada kelompok yang lain untuk bertanya atau menanggapi materi presentasi		✓	
		U = Ulangi dengan mengulang materi dan menegaskan bahwa mereka benar – benar tahu dengan soal			
	1	Memberikan latihan soal berupa Quizziz (kecerdasan intrapersonal dan logika matematika)	✓		
Penutup		R = Rayakan dengan memberikan pengakuan dan penghargaan			
	1	Memberikan reward pada peserta didik yang mendapatkan penilaian baik sekali dan baik	✓		
	2	Bersama dengan peserta didik membuat kesimpulan pembelajaran yang sudah dilakukan	✓		
	3	Menutup pertemuan dengan mengucapkan salam dan berdoa	✓		

LEMBAR OBSERVASI MENGAJAR KELAS KONTROL PERTEMUAN 1

Nama	: Maftukhatul Diniyah	Observator,
NIM	: 2008066030	<i>GA</i>
Observator	: <u>Cinra Agtasia Putri, M.Pd</u>	<u>Cinra Agtasia Putri, M.Pd</u>
Tanggal Pengisian	: Selasa, 27 Februari 2024	

A. Petunjuk Pengisian

- Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu/Saudara/i terlebih dahulu harus mengisi kolom biodata yang telah disediakan.
- Mohon Bapak/Ibu/Saudara/i untuk memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom realisasi (Ya/Tidak).

No.	Aspek yang diamati	Realisasi		Keterangan
		Ya	Tidak	
Pembukaan				
1	Mengucapkan salam dan menyapa peserta didik	✓		
2	Mengajak berdoa sebelum pembelajaran dimulai	✓		
3	Menyebutkan tujuan pembelajaran	✓		
Kegiatan Inti				
1	Menjelaskan tentang dasar-dasar Fluida dan tekanan Hidrostatis	✓		
2	Memberikan latihan soal	✓		
3	Mengelompokkan peserta didik kemudian membagikan LKPD	✓		
4	Meminta peserta didik untuk diskusi dan menemukan jawaban pertanyaan pada LKPD tentang tekanan Hidrostatis	✓		
5	Memfasilitasi peserta didik untuk diskusi dan menemukan jawaban pertanyaan LKPD tekanan Hidrostatis	✓		
7	Membimbing peserta didik untuk presentasi dan bernalar kritis	✓		
Penutup				
1	Membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran hari ini	✓		
2	Memberikan assessmen formatif (tes tertulis) kemudian menguatkan bahwa aktivitas memperoleh dan mengolah informasi serta menganalisis, mengevaluasi, merefeksi adalah wujud profil pelajar Pancasila yang bernalar kritis	✓		
3	Menutup pertemuan dengan mengucapkan salam dan berdoa	✓		

LEMBAR OBSERVASI MENGAJAR KELAS KONTROL, PERTEMUAN 2

Nama	: Maftukhatut Diniyah	Observer,
NIM	: 2008066030	<i>Wah</i>
Observer	: Cinwa Agtasia Putri, M.Pd	Cinwa Agtasia P. M. Pd
Tanggal Pengisian	: Senin, 4 Maret 2024	

A. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu/Saudara/i terlebih dahulu harus mengisi kolom biodata yang telah disediakan.
2. Mohon Bapak/Ibu/Saudara/i untuk memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom realisasi (Ya/Tidak).

No.	Aspek yang diamati	Realisasi		Keterangan
		Ya	Tidak	
Pembukaan				
1	Mengucapkan salam dan menyapa peserta didik	✓		
2	Mengajak berdoa sebelum pembelajaran dimulai	✓		
3	Menyebutkan tujuan pembelajaran	✓		
Kegiatan Inti				
1	Menjelaskan tentang konsep Hukum Pascal	✓		
2	Memberikan latihan soal	✓		
3	Mengelompokkan peserta didik kemudian membagikan LKPD	✓		
4	Meminta peserta didik untuk diskusi dan menemukan jawaban pertanyaan pada LKPD tentang Hukum Pascal	✓		
5	Memfasilitasi peserta didik untuk diskusi dan menemukan jawaban pertanyaan LKPD Hukum Pascal	✓		
6	Membimbing peserta didik untuk presentasi dan bernalar kritis	✓		
Penutup				
1	Membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran hari ini	✓		
2	Memberikan assesmen formatif (tes tertulis) kemudian menguatkan bahwa aktivitas memperoleh dan mengolah informasi serta menganalisis, mengevaluasi, merefleksikan adalah wujud profil pelajar Pancasila yang bernalar kritis	✓		
3	Menutup pertemuan dengan mengucapkan salam dan berdoa	✓		

LEMBAR OBSERVASI MENGAJAR KELAS KONTROL PERTEMUAN 3

Nama	: Maftukhatut Diniyah	Observer,
NIM	: 2008066030	<i>Wdh</i>
Observer	: Cintia Aglasi Putri, M.Pd	<i>Cintia Aglasi P, M. Pd</i>
Tanggal Pengisian	: Selasa, 5 Maret 2024	

A. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu/Saudara/i terlebih dahulu harus mengisi kolom biodata yang telah disediakan.
2. Mohon Bapak/Ibu/Saudara/i untuk memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom realisasi (Ya/Tidak).

No.	Aspek yang diamati	Realisasi		Keterangan
		Ya	Tidak	
Pembukaan				
1	Mengucapkan salam dan menyapa peserta didik	✓		
2	Mengajak berdoa sebelum pembelajaran dimulai	✓		
3	Menyebutkan tujuan pembelajaran	✓		
Kegiatan Inti				
1	Menjelaskan tentang Konsep Hukum Archimedes	✓		
2	Memberikan latihan soal	✓		
3	Mengelompokkan peserta didik kemudian membagikan LKPD Hukum Archimedes	✓		
4	Meminta peserta didik untuk diskusi dan menemukan jawaban pertanyaan pada LKPD tentang Hukum Archimedes	✓		
5	Memfasilitasi peserta didik untuk diskusi dan menemukan jawaban pertanyaan LKPD Hukum Archimedes	✓		
6	Membimbing peserta didik untuk presentasi dan bernalar kritis	✓		
Penutup				
1	Membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran hari ini	✓		
2	Memberikan assessmen formatif (tes tertulis) kemudian menguatkan bahwa aktivitas memperoleh dan mengolah informasi serta menganalisis, mengevaluasi, merefleksi adalah wujud profil pelajar Pancasila yang bernalar kritis	✓		
3	Menutup pertemuan dengan mengucapkan salam dan berdoa	✓		

Lampiran 13 Hasil Wawancara Guru dan Siswa (Pra-Riset)

WAWANCARA SISWA XI SMA

Pewawancara : Maftukhatut Diniyah

Responden : LH & NNF

Tanggal : Selasa, 08 Agustus 2023

Catatan : Materi yang dipelajari di kelas XI baru membahas tentang vektor

1. Apakah anda senang mengikuti pelajaran Fisika?
LH : Senang, karena saya menyukai pelajaran IPA
NNF : Senang, karena saya rasa fisika adalah pelajaran penting untuk bekal saat kuliah
2. Apakah anda dapat memahami pelajaran yang disampaikan oleh guru Fisika?
LH : Bisa
NNF : Bisa
3. Apakah anda merasa kesulitan ketika belajar mapel Fisika?
LH : Terkadang saya merasa kesulitan karena ada banyak rumus fisika yang harus dihafal dan dipahami
NNF : Ada beberapa materi yang belum dipahami dikarenakan sulitnya menghafal rumus
4. Apa saja kesulitan yang anda hadapi ketika mapel Fisika?
LH : Saat penjumlahan vektor, rumusnya sulit dipahami. Saat materi GLBB, saya kebingungan rumus mana yang harus dipakai
NNF : Saya masih kesulitan ketika menentukan arah vektor, konsep-konsep tentang vektor juga masih belum paham. Begitu juga dengan materi GLBB
5. Bagaimana upaya anda ketika merasa kesulitan memahami konsep Fisika?
LH : Biasanya saya akan menonton youtube yang berkaitan dengan materi
NNF : Saya akan bertanya langsung kepada guru fisika untuk menjelaskan kembali. Saya juga biasa menonton youtube namun menurut saya penjelasan guru lebih mudah dipahami

WAWANCARA GURU FISIKA

Pewawancara : Maftukhatut Dinayah

Responden : Cintia Agtasia Putri, M.Pd (Guru Fisika SMAN 2 Kendal)

Tanggal : Selasa, 08 Agustus 2023

Catatan : -

1. Apa saja kesulitan yang dialami oleh guru saat pembelajaran Fisika berlangsung?

Kesulitan yang saya alami ketika pembelajaran berlangsung itu ketika siswa mempersiapkan pembelajarannya. Maksudnya mempersiapkan disini adalah seperti kurangnya pemahaman siswa tentang matematika dasar, pengetahuan awalnya juga masih kurang. Apalagi siswa yang sekarang di fase F kan materinya sangat padat. Padahal, di fase E materinya masih sangat dasar, belum masuk ke teori fisika yang ada hitung-hitungannya, nah adaptasi mereka di fase F yang banyak hitungannya itu sulit. Mulai dari situ, saya kesulitan memulai pembelajaran fisika terutama di fase F.

2. Apa saja faktor yang menyebabkan siswa kesulitan dalam memahami konsep Fisika?

Banyak faktor yang menyebabkan siswa kesulitan dalam memahami konsep fisika. Salah satunya seperti tadi yang saya jelaskan, matematika dasarnya masih sangat kurang. Yang kedua, siswa itu susah membayangkan konsep fisika dan kejadian nyatanya jika tidak dibawa ke laboratorium. Yang ketiga, siswa pada fase F ini nanti kan sudah masuk kedalam materi yang berisi kumpulan rumus fisika, adaptasi siswa menjadi susah karena pada fase E materinya masih tergolong sangat ringan dan ketika masuk fase F materi dan rumusnya lumayan banyak sehingga cukup menguras pikiran siswa.

3. Apa buku pegangan yang ibu gunakan dalam mengajar Fisika?

Saya menggunakan bermacam-macam pegangan buku fisika, diantaranya LKS Fisika, modul ajar yang pernah disusun oleh tim MGMP Fisika, saya juga menggunakan buku paket fisika dari kemendikbud ristek RI.

4. Apakah materi yang diberikan disesuaikan dengan kemampuan siswa?

Untuk materi yang diberikan itu awalnya disesuaikan dengan ATP dan CP yang ada. Untuk kemampuan siswanya, saya sudah mencoba pembelajaran yang berdiferensiasi. Untuk pembelajaran yang berdiferensiasi ini, saya bedakan untuk kemampuan siswanya. Karena ada beberapa kemampuan siswa yang masih rendah, tinggi, dan sedang. Untuk siswa yang kemampuan yang masih rendah, biasanya saya beri bimbingan khusus. Untuk siswa yang kemampuan fisiknya sedang dan tinggi, biasanya saya beri pengayaan yang lebih tinggi diantara yang lainnya.

5. Bagaimana reaksi siswa ketika tidak dapat memahami materi yang ibu sampaikan?

Untuk reaksi siswanya ketika tidak dapat memahami materi itu terkadang terlihat dari mukanya yang bingung kalau tidak memahami materi. Setelah kondisinya sudah seperti itu, biasanya siswa akan langsung mengangkat tangan atau langsung maju ke meja guru untuk bertanya. Dari situ, siswa lebih bisa memahami karena interaksinya lebih privat. Karena siswa sekelas kan ada 36 orang, kalau lebih privat itu biasanya lebih paham. Tapi kondisi seperti ini nanti disesuaikan karena pemahaman siswa kan berbeda-beda. Yang pemahamannya cepat kadang minta materinya dipercepat. Padahal ada beberapa yang masih belum paham.

6. Apakah siswa terlihat menyukai mata pelajaran Fisika?

Kalau saya lihat, karena mereka sudah memilih fisika menjadi mata pelajaran pilihan di fase F, maka mereka terlihat enjoy dengan pembelajaran fisika. Walaupun ada beberapa yang terlihat tidak menyukai fisika, tapi karena saya tidak terlalu menekan mereka, akhirnya sedikit-sedikit yang awalnya tidak menyukai fisika menjadi suka. dan alhamdulillah pada tahun ini ada 6 kelas yang memilih mata pelajaran fisika.

7. Apa media yang ibu gunakan berkaitan dengan proses belajar mengajar Fisika?

Media yang saya gunakan itu banyak, ada PPT, canva, alat peraga dari laboratorium, phet simulation, dan saya juga pernah menggunakan aplikasi berbasis game yang dibuat dengan teman-teman. Materi dalam aplikasi ini adalah besaran dan satuan untuk kelas X / Fase E.

8. Apa metode yang ibu gunakan berkaitan dengan proses belajar Fisika?

Metode yang saya gunakan terkadang berganti-ganti. Kalau untuk pembelajaran khusus hitung-hitungan, ada rumusnya, biasanya saya menggunakan metode ceramah. Kalau di laboratorium, kita memakai metode eksperimen. Kalau untuk membuat alat peraga, seperti jembatan yang menggunakan hukum Pascal, biasanya saya gunakan metode pembelajaran berbasis proyek. Kalau pembelajaran dikelas menggunakan diskusi kelompok juga pernah. Jadi seperti itu, metodenya berganti-ganti agar siswa tidak bosan.

9. Apakah siswa terlihat menyukai metode yang ibu gunakan?

Sebagian siswa terlihat menyukai metode yang saya gunakan.

10. Apakah siswa bersemangat mengikuti pembelajaran Fisika?

Untuk keseluruhan, para siswa sudah terlihat semangat dalam mengikuti pembelajaran fisika. Namun, terkadang ada beberapa siswa yang tertinggal, jadi mereka terlihat pasif diantara mereka yang aktif untuk maju, menjawab, dll.

11. Apa jenis tes yang ibu gunakan untuk mengetahui pemahaman siswa dalam Pembelajaran fisika?

Pembelajaran fisika tersendiri saya biasanya secara lisan maupun tertulis. Untuk secara lisan biasanya materi tentang hafalan atau materi tanpa hitungan seperti global warming. Untuk materi yang membutuhkan rumus dan hitung-hitungan, biasanya saya menggunakan tes tertulis. Dan tes tertulisnya itu saya gunakan 4 kode soal A, B, C, dan D. Didalam soal itu nanti ada terbagi kategori soal tingkat tinggi, sedang dan rendah.

12. Bagaimana hasil rata-rata kemampuan siswa dalam belajar fisika?

Hasil rata-rata kemampuan siswa dalam belajar fisika sudah dalam kategori baik. Dan ketika mereka memilih mata pelajaran fisika di fase F itu sesuai dengan hati nurani dan tidak ada paksaan. Ada 6 kelas yang memilih fisika itu rata-rata juga suka dengan pelajaran fisika. Dan untuk kemampuannya ternyata nilainya juga sudah sesuai dengan minat dan bakat mereka sehingga kemampuan rata-ratanya sudah tergolong baik.

13. Apakah hasil belajar fisika siswa sudah mencapai KKM?

Rata-rata semua siswa sudah mencapai KKM

14. Apa saja faktor penghambat yang ibu alami ketika mengajar fisika?

Ketika memakai LCD atau proyektor, itu terkadang LCD nya ada yang error. Yang kedua, siswa itu terkadang tidak membawa perlengkapan yang lengkap seperti busur maupun penggaris. Jadi ketika ada pembelajaran tentang menggambar vektor menjadi terhambat. Yang ketiga, biasanya dari hp. Kadang saya suruh mem-browsing internet yang berkaitan dengan fisika, itu ada beberapa siswa yang malah membuka chatngan, wa, dan sosial media yang lainnya. Kemudian ada lagi yang menjadi faktor penghambat saat mengajar fisika, yaitu kemampuan dasar matematika siswa itu, masih ada beberapa yang masih kurang, jadi untuk melanjutkan materi yang lebih lagi, saya harus mengulangi matematika dasar mereka, seperti pemakaian cosinus, trigonometri, eksponensial, dan lainnya itu harus di matangkan lagi.

15. Apa saja upaya yang ditempuh guru dalam mengatasi kesulitan siswa dalam belajar Fisika?

Upaya saya yang ditempuh dalam mengatasi kesulitan siswa dalam belajar fisika itu saya memberikan bimbingan khusus kepada anak-anak yang kurang. Apalagi anak-anak yang masih kurang dalam memahami fisika. Karena kan pasti ada saja yang masih belum paham. Kalau untuk orang-orang yang pemahamannya cepat, biasanya mereka langsung menghampiri saya di meja guru ataupun saat istirahat di kantor. Mereka akan bertanya secara individu. Saya juga memberikan file modul untuk belajar di rumah, untuk mengatasi kesulitan mereka. Saya juga mencoba anak-anak untuk mencoba aplikasi phet simulation di rumah. Melalui virtual lab, diharapkan siswa lebih paham terhadap materi fisika sehingga mengatasi kesulitan belajar. Saya juga meng-share video-video youtube untuk dipelajari lebih lanjut di rumah. Karena mungkin kalau di sekolah itu waktunya terbatas sehingga mereka memiliki waktu yang lebih leluasa untuk mempelajari hal-hal tersebut di rumah.

16. Apakah ibu pernah menggunakan model pembelajaran quantum teaching?

Tidak

Lampiran 14 Lembar Validasi Modul Ajar Dosen I

LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR

Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran *Quantum Teaching* Terintegrasi Kecerdasan Majemuk SLIM N BIL untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Kelas XI Materi Fluida Statis

Nama : Maftukhatul Diniyah

NIM : 2008066030

Validator : Agus Sudarwanto

NIP : 19770823 2009 12 1001

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Tanggal Pengisian : 1/2 - 2024

A. PETUNJUK VALIDASI

- Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu harus membaca atau mempelajari modul ajar (terlampir).
- Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan skor pada setiap pernyataan dengan memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut.

Nilai	Keterangan
1	Sangat Kurang Setuju (SK)
2	Kurang Setuju (K)
3	Setuju (S)
4	Sangat Setuju (SS)

- Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang telah disediakan.

B. LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR

No.	Aspek	Indikator	Skala Penilaian				Keterangan
			1	2	3	4	
1	Aspek Pendahuluan	Kejelasan petunjuk belajar				✓	
		Kejelasan langkah-langkah dalam persiapan pembelajaran				✓	
		Kejelasan capaian pembelajaran				✓	
		Kejelasan penggambaran peta konsep materi yang akan dipelajari		✓			
2	Aspek Isi	Keruntutan isi/uraian materi				✓	
		Cangkupan (keluasan/kedalaman materi)				✓	
		Faktualisasi materi			✓		
		Langkah-langkah pembelajaran dijabarkan dengan jelas				✓	
		Kejelasan contoh yang disertakan			✓		
		Kejelasan dan kesesuaian relevansi Bahasa yang digunakan				✓	

No.	Aspek	Indikator	Skala Penilaian				Keterangan
			1	2	3	4	
3	Aspek Evaluasi	Kesesuaian materi dengan tujuan				✓	
		Kesesuaian isi materi dengan konsep buku				✓	
		Kesesuaian perkiraan alokasi waktu dengan kegiatan yang diinkukan				✓	
		Kejelasan petunjuk pengerjaan soal				✓	
		Runtutan soal yang disajikan			✓		
		Tingkat kesulitan soal			✓		
4	Aspek Penutup	Kesesuaian latihan dengan capaian pembelajaran			✓		
		Keseimbangan proporsi soal				✓	
		Ketepatan pemberian feedback atas jawaban siswa			✓		
		Kejelasan rangkuman sebagai materi perulangan			✓		
		Penyajian daftar pustaka/referensi				✓	

Kritik dan Saran

1. di modul maupun Ck baik ada Latihan Soal
2. di modul diberi gambar Hy Kertas floris dan beludayan sehari-hari:

Kesimpulan secara umum (beri tanda ceklis (✓)):

Dapat digunakan tanpa revisi	
Dapat digunakan dengan revisi	✓
Disarankan tidak digunakan	

Semarang 19-2024
ValidasiAris Sidiyanto
NIP.

Lampiran 15 Lembar Validasi Modul Ajar Dosen II

LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR

Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran *Quantum Teaching* Terintegrasi Kecerdasan Majemuk SLIM N BIL untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Kelas XI Materi Fluida Statis

Nama : Mafukhatut Diniyah

NIM : 2008066030

Validator : Affa Ardi Saputris

NIP : 193004102019022013

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Tanggal Pengisian : 12 Februari 2024

A. PETUNJUK VALIDASI

- Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu harus membaca atau mempelajari modul ajar (terlampir).
- Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan skor pada setiap pernyataan dengan memberikan tanda cekis (✓) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut.

Nilai	Keterangan
1	Sangat Kurang Setuju (SK)
2	Kurang Setuju (K)
3	Setuju (S)
4	Sangat Setuju (SS)

- Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang telah disediakan.

B. LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR

No.	Aspek	Indikator	Skala Penilaian				Keterangan
			1	2	3	4	
1	Aspek Pendahuluan	Kejelasan petunjuk belajar			✓		
		Kejelasan langkah-langkah dalam persiapan pembelajaran				✓	
		Kejelasan capaian pembelajaran				✓	
		Kejelasan penggambaran peta konsep materi yang akan dipelajari		✓			
2	Aspek Isi	Keruntutan isi/uraian materi			✓		
		Cangkupan (keluasan/kedalaman materi)			✓		
		Faktualisasi materi				✓	
		Langkah-langkah pembelajaran dijabarkan dengan jelas				✓	
		Kejelasan contoh yang disertakan			✓		
		Kejelasan dan kesesuaian relevansi Bahasa yang digunakan				✓	

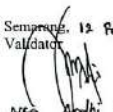
No.	Aspek	Indikator	Skala Penilaian				Keterangan
			1	2	3	4	
3	Aspek Evaluasi	Kesesuaian materi dengan tujuan				✓	
		Kesesuaian isi materi dengan konsep baku			✓		
		Kesesuaian perkiraan alokasi waktu dengan kegiatan yang dilakukan			✓		
		Kejelasan petunjuk pengerjaan soal		✓			
		Runtutan soal yang disajikan			✓		
		Tingkat kesulitan soal			✓		
		Kesesuaian latihan dengan capaian pembelajaran			✓		
4	Aspek Penutup	Keseimbangan proporsi soal			✓		
		Ketepatan pemberian feedback atas jawaban siswa			✓		
		Kejelasan rangkuman sebagai materi perulangan			✓		
		Penyajian daftar pustaka/referensi			✓		

Kritik dan Saran

1. Tidak ditemukan peta konsep dan petunjuk pengerjaan soal. Hal-hal diidentifikasi.
2. Perlu diperhatikan durasi waktu yang diberikan keanggotaan, waktu pembukaan hanya 5 menit.
3. Pasikan seluruh tujuan pembelajaran di LKPD terpetuhi dengan kegiatan diikuti Hias. Catatan kelengkapan ada di LKPD.
4. pemberian reward dapat dibagi oleh kelompok pencapaian (lihat LKPD).

Kesimpulan secara umum (beri tanda ceklis (✓)):

Dapat digunakan tanpa revisi	
Dapat digunakan dengan revisi	✓
Disarankan tidak digunakan	

Semarang, 12 Februari 2024
Validator

 Nuzli Saputri
 NIP. 199004102019032018

Lampiran 16 Penskoran Soal *Pretest-Posttest*

**PENSKORAN SOAL *PRETEST-POSTTEST* PILIHAN
GANDA MATERI FLUIDA STATIS**

Tingkat Pendidikan	: SMA
Kelas/Semester	: XI/Genap
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi	: Fluida Statis
Jumlah Soal	: 20 Soal
Bentuk Soal	: Pilihan Ganda

Pedoman Penskoran Soal Pilihan Ganda

Nomor Soal	Bobot Soal
1-20	5
Jumlah skor maksimal	100

Keterangan:

1. Setiap siswa jika menjawab benar satu soal mendapatkan skor 5
2. Setiap siswa jika menjawab salah satu soal mendapatkan skor 0
3. Jumlah skor maksimal soal pretest ini adalah bernilai 100

Lampiran 17 Contoh Hasil Pengerjaan LKPD

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 1

TEKANAN HIDROSTATIS

Nama Kelompok: 1

1. A. Akbar 2. (1)
2. Arel Alhuda A. (1)
3. Bangi Marwan (9)
4. Dini Lysia 2. (10)
5. Lu'lu'ul D. H. F. (19)
6. Sekar Anam S. (3)

Tumbuhkan Minat

Masa depan di bentuk hari ini, bukan besok! Belajar hari ini merupakan kekuatan untuk membentuk masa depan yang cerah.

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menganalisis penerapan konsep Tekanan Hidrostatik.
2. Peserta didik mampu menyimpulkan konsep Tekanan Hidrostatik.
3. Peserta didik mampu menyebutkan faktor yang mempengaruhi Tekanan Hidrostatik.
4. Peserta didik mampu menentukan Tekanan Hidrostatik yang dialami suatu benda dengan variasi massa jenis yang berbeda.

Alami

A. Perhatikan ilustrasi dibawah ini! Dan jawablah pertanyaan dengan tepat!



Gambar 1.1 Orang menyelam dilaut yang dangkal



Gambar 1.2 orang menyelam di laut yang dalam

1. Tuliskan perbedaan gambar 1.1 dan gambar 1.2
2. Mengapa peralatan yang dipakai orang yang menyelam di laut yang dalam lebih lengkap dibandingkan dengan orang yang menyelam dilaut yang dangkal?

3. Pernahkah kamu berenang dikolam renang yang dalam? Apa yang kamu rasakan? Jelaskan berdasarkan teori tekanan Hidrostatik yang sudah kamu pelajari!

JAWABAN

- ① Saat berada di kolam renang, saya akan di laut yang dangkal. Di kolam renang yang dalam, saya akan merasakan berat badan yang lebih berat. Hal ini disebabkan karena tekanan hidrostatik yang semakin bertambah dengan bertambahnya kedalaman. Hal ini disebabkan karena tekanan hidrostatik yang semakin bertambah dengan bertambahnya kedalaman. Hal ini disebabkan karena tekanan hidrostatik yang semakin bertambah dengan bertambahnya kedalaman.
- ② Berat badan yang akan dirasakan ketika berenang di kolam renang yang dalam akan semakin bertambah. Hal ini disebabkan karena tekanan hidrostatik yang semakin bertambah dengan bertambahnya kedalaman.
- ③ Berat badan yang akan dirasakan ketika berenang di kolam renang yang dalam akan semakin bertambah. Hal ini disebabkan karena tekanan hidrostatik yang semakin bertambah dengan bertambahnya kedalaman.

Nama

- B. Jodohkan gambar dengan pernyataan yang benar!

SALAH

Tekanan hidrostatik sebanding dengan massa jenis fluida

Tekanan hidrostatik berbanding terbalik dengan percepatan gravitasi

BENAR

Tekanan hidrostatik sebanding dengan ketinggian air dari permukaan

- C. Pasangkan sesuai dengan pasangan yang menurut kalian benar!

Tekanan Hidrostatik

Pa atau N/m^2

Massa Jenis

kg/m^3

Percepatan gravitasi

m/s^2

Ketinggian air dari permukaan

m

Pa atau N/m^2

m/s^2

kg/m^3

m

Demonstrasikan

D. Lakukan praktikum dibawah ini dengan cermat!

Alat dan Bahan:

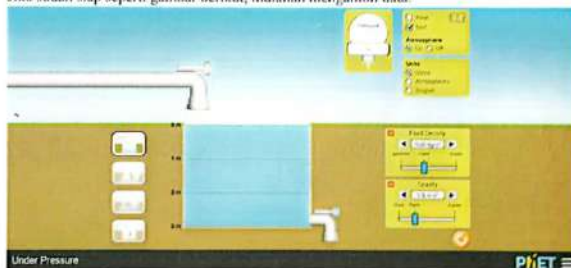
1. Laptop/ Komputer/HP
2. Jaringan Internet

Prosedur Percobaan:

1. Nyalakan laptop/ komputer/HP yang sudah tersambung jaringan internet.
2. Klik link berikut https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_all.html atau scan barcode di bawah ini



3. Isilah bak air sampai penuh dengan menggunakan keran air.
4. Centang atau klik "Grid" untuk memunculkan garis (kedalaman kolam).
5. Jika sudah siap seperti gambar berikut, mulailah mengambil data.



6. Ukur tekanan dengan meletakkan "Pressure" sesuai variasi data kedalaman yang ada pada tabel 1.1.
7. Catat hasilnya dalam tabel pengamatan 1.1.

Tabel 1.1 Tekanan Hidrostatik

No	Kedalaman (m)	Massa Jenis Air (kg/m ³)	Percepatan Gravitasi (m/s ²)	Tekanan (Kpa)
1	0	1.000	9,8	101.002
2	1	1.000	9,8	111.037
3	2	1.000	9,8	121.073
4	3	1.000	9,8	130.554

Ulangi

Berdasarkan praktikum yang telah kalian lakukan, jawablah pertanyaan dibawah ini!

1. Dari data yang diperoleh dari percobaan, mengapa tekanan hidrostatik dari percobaan 1-4 berbeda? Apa penyebabnya?
2. Jika dihitung menggunakan persamaan tekanan hidrostatik dengan nilai $h = 2 \text{ m}$, dan percepatan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$, namun jenis fluidanya diubah menjadi alkohol dengan massa jenis sebesar 800 kg/m^3 , apakah tekanannya akan sama seperti percobaan 3? Jika tidak, berapa hasilnya?
3. Faktor apa yang mempengaruhi besarnya tekanan hidrostatik?
4. Bagaimana kesimpulan dari ilustrasi dan percobaan yang sudah kalian lakukan?

JAWABAN

1. Karena kedalaman air yang diukur berbeda

2. Diketahui : $h = 2 \text{ m}$

$$\rho = 800 \text{ kg/m}^3$$

Ditanya : P_h ?

$$\begin{aligned} \text{Dijawab : } P_h &= \rho \cdot g \cdot h \\ &= 800 \cdot 9,8 \cdot 2 \\ &= 11.580 \text{ Pa} \end{aligned}$$

Jadi tekanan yang di berikan oleh fluida berjenis alkohol tidak sama dengan fluida berjenis air dan hasil yang didapat adalah 11.580 Pa

3. Masa jenis zat, percepatan gravitasi bumi dan kedalaman atau ketinggian zat cair

4. Kesimpulan yang kami dapat adalah Besarnya tekanan tergantung pada masa jenis zat, percepatan gravitasi bumi dan kedalaman atau ketinggian zat cair.

Rayakan

Anda yang menjawab dengan benar dan tepat akan mendapat nilai yang terbaik!

Rentang Nilai			
D (0 – 25)	C (26 – 50)	B (51 – 75)	A (76 – 100)
			

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 2

HUKUM PASCAL

Nama Kelompok:

1. Ashirna Movia S
2. Gais Al Fitrain
3. Garini ST
4. M Fadilla Ghifari H
5. Nur Rizky M
6. Zachy Adhikar

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu memahami pengertian Hukum Pascal
2. Peserta didik mampu menganalisis penerapan konsep Hukum Pascal
3. Peserta didik mampu menjelaskan konsep Hukum Pascal
4. Peserta didik mampu menyimpulkan konsep Hukum Pascal

A. Perhatikan ilustrasi dibawah ini! Dan jawablah pertanyaan dengan tepat!



Gambar 2.1 Mobil terangkat dengan bantuan dongkrak hidrolik



Gambar 2.2 Dongkrak Hidrolik

Gambar 2.1 adalah gambar mobil yang terangkat dengan bantuan dongkrak hidrolik. Pasti kalian pernah melihat dongkrak hidrolik seperti gambar 2.2, biasanya dapat ditemui di bengkel untuk mengganti ban mobil. Jika kalian pikirkan, pastinya kalian tidak akan mampu mengangkat mobil dengan tangan kosong, dan tentunya membutuhkan banyak orang untuk menghasilkan banyak tenaga agar mobil terangkat. Dengan bantuan dongkrak hidrolik kita tidak perlu banyak tenaga untuk bisa mengangkat mobil yang begitu berat. Mengapa hal itu bisa terjadi?

JAWABAN

Dongkrak hidrolik menggunakan prinsip tekanan hidrolik untuk mengangkat beban yg berat dengan menggunakan sedikit tenaga manusia ini terjadi karena memanfaatkan hukum pascal yg menyatakan bahwa tekanan yg diberikan pd cairan dalam wadah tertutup akan disalurkan dengan sama ke setiap bagian dari cairan ke pan ke dinding wadah

dalam dongkrak hidrolik pompa menekan cairan ke dalam tabung yg memiliki dua piston berbeda ukuran piston kecil berhubungan dengan luas yg digunakan untuk mengaplikasikan tenaga manusia, sedangkan piston besar berhubungan dengan beban yg akan diangkat karena luas permukaan piston besar lebih besar dari piston kecil akan diubah menjadi gaya yg lebih besar pada piston besar.

B. Tariklah garis ke jawaban yang tepat!



- | | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|----|
| Lambang gaya tekan | ☒ | A1 |
| Lambang gaya berat | ☒ | A2 |
| Lambang luas penampang piston kecil | ☒ | F1 |
| Lambang luas penampang piston besar | ☒ | F2 |
| Lambang tekanan pada piston kecil | ☒ | P1 |
| Lambang tekanan pada piston besar | ☒ | P2 |

C. Lakukan praktikum dibawah ini dengan cermat!

Alat dan Bahan:

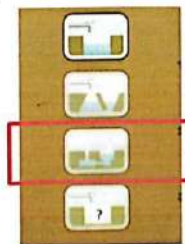
1. Laptop/Komputer/HP
2. Jaringan Internet

Prosedur Percobaan:

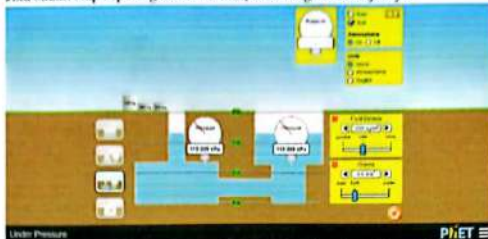
1. Nyalakan laptop/komputer/HP yang sudah tersambung jaringan internet.
2. Klik link berikut https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_all.html atau scan barcode di bawah ini



3. Pilih model wadah air yang ketiga.



4. Centang atau klik "Grid" untuk memunculkan garis (kedalaman kolam).
5. Letakkan satu buah "Pressure" di penampang 1, dan satu buah "Pressure" di penampang 2 pada kedalaman yang sama.
6. Jika sudah siap seperti gambar berikut, ikuti langkah selanjutnya!



7. Ukur tekanan pada penampang 1 dan 2 sebelum diberikan beban (beban 0).
8. Ukur tekanan pada penampang 1 dan 2 sesudah diberikan beban (beban 250).
9. Catat hasilnya dalam tabel pengamatan 2.1.

Tabel 2.1 Pengamatan Hukum Pascal

No	Massa Jenis (kg/m ³)	Beban (kg)	Tekanan (Kpa)	
			P1	P2
1	1000 (Air)	0	114.270	114.270
2		250	114.641	114.641
3	800 (Minyak)	0	111.623	111.623
4		250	112.062	112.060
3	1.420 (Madu)	0	119.614	119.614
4		250	120.037	120.037

Berdasarkan praktikum yang telah kalian lakukan, jawablah pertanyaan dibawah ini!

1. Apakah penambahan nilai tekanan pada kedua "Pressure" saat diberi beban adalah sama? Jelaskan alasannya!
2. Bagaimana kesimpulan dari ilustrasi dan percobaan yang sudah kalian lakukan?

JAWABAN

1. Sama karena berdasarkan hukum Pascal suatu fluida yg tertandung di ruangan yg terisolasi akan mengalami penyebaran tekanan yg sama ke setiap arah ketika di beri tekanan eksternal.
2. kesimpulan Jadi kesimpulanya yang didapat adalah sebuah cairan yang ditempatkan di tempat tertutup dan di beri sebuah beban tekanan yg akan tetap sama itu terjadi karena fluida nya menyebar dan ketika tak di beri tekanan pun akan tetap sama.

Lampiran 18 Contoh Hasil Pengerjaan *Pretest* dan *Posttest*

40

LEMBAR JAWAB PRETEST PILIHAN GANDA

Nama : Aghisna Hovio SaniKelas : XI-123

Mata Pelajaran : Fisika

No Absen : 1

1	☒	B	C	D	E
2	☒	B	C	D	E
3	A	B	☒	D	E
4	A	☒	C	D	E
5	A	B	C	☒	E
6	☒	B	C	D	E
7	A	☒	C	D	E
8	A	B	C	D	☒
9	A	B	C	D	☒
10	A	B	C	D	☒

11	☒	B	C	D	E
12	A	B	C	☒	E
13	A	☒	C	D	E
14	A	B	☒	D	E
15	☒	B	C	D	E
16	A	B	C	D	☒
17	A	B	C	D	☒
18	A	B	☒	D	E
19	A	B	☒	D	E
20	☒	B	C	D	E

75

LEMBAR JAWAB POSTTEST PILIHAN GANDA

Nama : Aghisna Hovio SaniKelas : XI-123

Mata Pelajaran : Fisika

No Absen : 1

1	A	B	C	D	☒
2	A	B	C	D	☒
3	A	B	☒	D	E
4	A	B	☒	D	E
5	A	☒	C	D	E
6	☒	B	C	D	E
7	☒	B	C	D	E
8	A	B	☒	D	E
9	A	B	C	☒	E
10	☒	B	C	D	E

11	A	B	☒	D	E
12	A	☒	C	D	E
13	A	B	C	D	☒
14	A	B	C	D	☒
15	☒	B	C	D	E
16	A	B	☒	D	E
17	☒	B	C	D	E
18	A	B	C	☒	E
19	A	B	☒	D	E
20	☒	B	C	D	E

Lampiran 19 Surat Penunjukan Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Hamka kampus II Ngaliyan Semarang Telp. 024-76433366 Semarang 50185

Semarang, 09 Juni 2023

Nomor : B8246/Un10.8/6/DA.08.05/12/2022

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth. :
Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd

di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di jurusan Pendidikan Fisika, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Mafukhatut Diniyah
NIM : 2008066030
Judul : **Penerapan Model Pembelajaran Quantum Teaching Terintegrasi Kecerdasan Majemuk SLIM N BIL Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI Materi Hukum Newton**

Dan menunjuk Saudara :

1. Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd sebagai Pembimbing I

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerja sama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd.
NIP. 19760214 200801 1 011

pc

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 20 Surat Izin Pra Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185

Nomor : B.5665/Un.10.8/K/SP.01.08/08/2023 Semarang, 02 Agustus 2023
Lamp : -
Hal : Permohonan Izin Observasi Pra Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 2 Kendal
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka memenuhi tugas akhir Prodi Pendidikan Fisika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, bersama ini kami sampaikan saudara :

Nama : Maftukhatut Diniyah
NIM : 2008066030
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Fisika.

Untuk melaksanakan observasi pra-riset di sekolah Bapak/Ibu pimpin pada tanggal 7-11 Agustus 2023, maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud.

Data Observasi tersebut dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 21 Lembar Pengesahan Semprom



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jln Prof. Dr. Hamka Km. 1, Semarang Telp. 02476433366 Semarang 50185
Email: info@uisu.ac.id Web: <http://uisu.ac.id>

PENGESAHAN

Naskah proposal skripsi berikut ini:

Judul : Penerapan Model Pembelajaran *Quantum Teaching* Terintegrasi Kecerdasan Majemuk SLIM N BIL Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Kelas XI Materi Fluida Statis

Penulis : Maftukhatut Diniyah

NIM : 2008066030

Prodi : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam seminar proposal oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima dan dilanjutkan ke tahap penelitian sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 29 Januari 2024

Penguji I

Edi Daenuri Anwar, M.Si
NIP. 19790726 200912 1 002

Penguji II

M. Izzatul Faqih, M.Pd
NIP. -

Penguji III

Dr. Susilawati, M.Pd
NIP. 19860512 201903 2 010

Penguji IV

Affa Ardhi Saputri, M.Pd
NIP. 19900419 201903 2 018

Ketua Jurusan Fisika

Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd
NIP. 19760214 200801 1 011

Lampiran 22 Surat Penunjukkan Validator

	KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185 E-mail: fasit@walisongo.ac.id Web: http://fasit.walisongo.ac.id
---	--

Nomor	: B.1054/Un.10.8/D/SP.01.06/02/2024	12 Februari 2024
Lamp	: -	
Hal	: Permohonan Validasi Instrumen	

Kepada Yth.

1. Afia Ardhi Saputri, M.Pd Validator Instrumen Ahli Media
(Dosen Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo)
2. Agus Sudarmanto, M.Si Validator Instrumen Ahli Materi
(Dosen Fisika FST UIN Walisongo)

di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara menjadi validator ahli instrumen untuk penelitian skripsi:

Nama	: Maftukhatut Diniyah
NIM	: 2008066030
Program Studi	: Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul	: Penerapan Model Pembelajaran <i>Quantum Teaching</i> Terintegrasi Kecerdasan Majemuk SLIM N BIL untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Kelas XI Materi Fluida Statis.

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator ahli instrumen kami ucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
FST
TU

Muhammad Khairis, SH, M.H
19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 23 Surat Izin Riset Kampus dan Dinas Pendidikan



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: ty@uwalisongo.ac.id Web : <http://ti.t.uwalisongo.ac.id>

Nomor : B 755/Un 10 B/K/SP.01.08/01/2024 29 Januari 2024
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 2 Kendal.
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Maftukhatul Diniyah
NIM : 2008066030
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Judul Penelitian : Penerapan Model Pembelajaran *Quantum Teaching* Terintegrasi Kecerdasan Majemuk SLIM N BIL untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Kelas XI Materi Fluida Statis.

Dosen Pembimbing : M. Izzatul Faqih , M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak/ibu pimpin ,yang akan dilaksanakan pada bulan 8 – 29 Februari 2024.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



A.n. Dekan
Kebag. TU

Kharis, SH, M.H
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH XIII

Jalan Soekarno-Hatta No.96 Kelurahan Bugangin Kendal 51314 Telp. (0294) 3691319
 Surat Elektronik : cabdin.xiii@gmail.com

SURAT REKOMENDASI

Nomor : 544.2/751 /III/2024

Menunjuk surat dari Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang Nomor : B.755/Un.10.8/K/SP.01.08/01/2024, tanggal 29 Januari 2024, perihal Permohonan Izin Riset, a.n. :

Nama : Maftukhatut Diniyah
 NIM : 2008066030
 Program Studi : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Fisika
 Judul Penelitian : Penerapan Model Pembelajaran Quantum Teaching Terintegrasi Kecerdasan Majemuk SLIM N BIL untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Kelas XI Materi Fluida Statis.
 Dosen Pembimbing : M.Izzatul Faqih,M.Pd
 Tanggal Penelitian : 8 s.d. 29 Februari 2024
 Tempat Penelitian : SMA Negeri 2 Kendal

Pada dasarnya kami sangat mengapresiasi dan memberikan rekomendasi untuk kegiatan tersebut, dengan catatan :

1. Melaksanakan Penelitian dengan sungguh-sungguh dan mengikuti prosedur yang ada;
2. Kegiatan Penelitian memperhatikan protokol Kesehatan sesuai standar yang berlaku;
3. Kegiatan Penelitian bermanfaat untuk proses belajar mengajar di sekolah;
4. Melaporkan hasil kegiatan Penelitian ke Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah dan Cabang Dinas Pendidikan Wilayah XIII.

Demikian rekomendasi ini kami buat, untuk di pedomani dalam pelaksanaanya.

Kendal, 1 Februari 2024
 a.n. KEPALA CABANG DINAS PENDIDIKAN



NIP. 19841106 201001 1 023

Tembusan. Kepada Yth. :

1. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah (sebagai laporan);
2. Pengawas Sekolah Menengah dan Khusus.

Lampiran 24 Surat Keterangan Telah Riset



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 2
KENDAL**

Kelurahan Jetis Kcc. Kendal Kab. Kendal Kode Pos 51315 Telepon 0294-381028
Faksimile 0294-381028 Surat Elektronik smanda.kendal@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 074.2 / 0145

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : SISWANTO, S.Pd.
NIP : 19651018 198803 1 005
Pangkat / Golongan : Pembina / IV a
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMA 2 Kendal

Menerangkan bahwa :

Nama : MAFTUKHATUT DINIYAH
NIM : 2008066030
Program Studi : Pendidikan Fisika
Instansi : UIN Walisongo Semarang

Telah melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 2 Kendal dengan Judul:

"Penerapan model pembelajaran Quantum Teaching terintegrasi kecerdasan majemuk SLIM N BIL untuk meningkatkan keterampilan kognitif siswa kelas XI-materi fluida statis".

Pada tanggal Februari s.d Maret 2024

Demikian surat ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Kendal, 13 Maret 2024

Kepala SMA N 2 Kendal,



SISWANTO, S.Pd.

NIP: 19651018 198803 1 005

Lampiran 25 Dokumentasi Penelitian



Lampiran 26 Biodata Peneliti

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Maftukhatut Diniyah
2. Tempat & Tgl. Lahir : Cilacap, 09 Juli 2003
3. Alamat Rumah : Kecamatan Bantarsari, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah
4. HP : 0895320989043
5. E-mail : diniyahmaft@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:
 - a. MI Miftahul Huda Bantarsari (2008)
 - b. SD Negeri 2 Meulaboh (2009-2014)
 - c. MTs Al-Mukarromah Sampang (2014-2017)
 - d. SMA Ma'arif Kroya (2017-2020)
2. Pendidikan Non-Formal
 - a. Madin NU Karangjati (2014-2017)
 - b. Ponpes Nurul Islam Karangjati (2014-2017)
 - c. Ponpes Miftahul Huda Kroya (2017-2020)
 - d. Ponpes Darul Falah Besongo Semarang (2020-2024)

C. Prestasi Akademik

1. Juara 1 Catur O2SN SD Tingkat Kabupaten Aceh Barat (2013)
2. Juara 1 Catur O2SN SD Tingkat Kabupaten Aceh Barat (2014)
3. Juara 2 Musabaqoh Qiroatul Kutub Tingkat Kecamatan Kroya (2019)

Semarang, 18 Maret 2024

Penulis,



Maftukhatut Diniyah
NIM. 2008066030