

MODUL AJAR “FLUIDA STATIS”

A. Identitas Umum

- | | |
|---------------------------|---------------------------------|
| 1. Nama Penulis | : Muhammad Izzul Haq |
| Asal Instansi | : Universitas Negeri Surabaya |
| Tahun Penyusunan | : 2025 |
| Fase | : F |
| 2. Jenjang | : SMA |
| 3. Kelas | : XI |
| 4. Perkiraan Jumlah Siswa | : 36 |
| 5. Model Pembelajaran | : <i>Problem Based Learning</i> |
| 6. Alokasi Waktu | : 4 JP (1 JP = 45 menit) |
| 7. Jumlah Pertemuan | : 2 Pertemuan |
| 8. Kata Kunci | : Fluida Statis |

B. Profil Pelajar Pancasila

Setelah menjalankan pengembangan diri, baik dalam hal pengetahuan dan keterampilan, pelajar diharapkan dapat menjadi pribadi yang memiliki profil pelajar pancasila, di antaranya:

1. Berintegritas dan menjaga keselamatan diri dalam keselamatan kerja; Memahami keterhubungan ekosistem bumi dan menjaga lingkungan (akhlak mulia wujud Beriman dan Bertakwa)
2. Menetapkan tujuan dan rencana, serta mengembangkan kendali dan disiplin diri (wujud Kemandirian)
3. Menunjukkan kolaborasi dan komunikasi untuk tujuan bersama (wujud Bergotong royong);
4. Memperoleh dan mengolah informasi serta menganalisis, mengevaluasi, merefleksi, dan mengevaluasi pikirannya sendiri (wujud Bernalar kritis);
5. Memiliki keluwesan berpikir dalam mencari alternatif solusi permasalahan (wujud Kreativitas);
6. Mengenal alasan dan dampak dari pengambilan kebijakan oleh orang/negara lain (wujud Berkebinekaan Global)

C. Tujuan Pembelajaran

- 11.1 Menganalisis konsep Fluida Statis dalam penyelesaian masalah yang berhubungan dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari.

D. Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)

1. Siswa dapat menjelaskan pengertian fluida, massa jenis, tekanan hidrostatik, dan hukum-hukum pada fluida statis dengan baik dan benar (pada sub bab Pengertian Fluida, Besaran Fisika dalam Fluida, Hukum pada Fluida Statis)

2. Siswa dapat menerapkan besaran-besaran Fisika dalam konteks jalur sluis Surabaya secara tepat (Sub bab Besaran Fisika dalam Fluida)
3. Siswa dapat menerapkan Hukum-Hukum Fisika pada Fluida Statis dalam konteks jalur Sluis di Surabaya secara tepat (Sub bab Hukum Fisika pada Fluida Statis)
4. siswa dapat menganalisis penerapan Besaran Fisika dan Hukum Fisika pada Fluida Statis dalam konteks sistem Sluis Surabaya
5. Siswa dapat mengevaluasi sistem sluis Surabaya dalam aspek teknologi dan lingkungan, serta menyimpulkan satu solusi dalam memecahkan permasalahan terkait penerapan Fluida Statis pada teknologi Jalur Sluis di Surabaya berdasarkan pendekatan SETS.

Elemen CP yang dituju: Pemahaman Sains dan Keterampilan Proses

Capaian Pembelajaran Fisika Fase F

Pada akhir fase F, siswa mampu menerapkan konsep dan prinsip vektor kedalam kinematika dan dinamika gerak, usaha dan energi, fluida, getaran harmonis, gelombang bunyi dan gelombang cahaya dalam menyelesaikan masalah, serta menerapkan prinsip kalor dan termodinamika, dengan berbagai perubahannya dalam mesin kalor. Siswa mampu menerapkan konsep dan prinsip kelistrikan (baik statis maupun dinamis) dan kemagnetan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi, menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang elektromagnetik dalam menyelesaikan masalah. Siswa mampu menganalisis keterkaitan antara berbagai besaran fisis pada teori relativitas khusus, gejala kuantum dan menunjukkan penerapan konsep fisika inti dan radioaktivitas dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi. Siswa mampu memberi penguatan pada aspek fisika sesuai dengan minat untuk ke perguruan tinggi yang berhubungan dengan bidang fisika. Melalui kerja ilmiah juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila khususnya mandiri, inovatif, bernalar kritis, kreatif dan bergotong royong.

Elemen Pemahaman Fisika Fase F
Siswa mampu menerapkan konsep dan prinsip vektor, kinematika dan dinamika gerak, usaha dan energi, fluida, gejala gelombang bunyi dan gelombang cahaya dalam menyelesaikan masalah, serta menerapkan prinsip kalor dan termodinamika, dengan berbagai perubahannya dalam mesin kalor. Siswa mampu menerapkan konsep dan prinsip kelistrikan (baik statis maupun dinamis) dan kemagnetan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi, menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang elektromagnetik dalam menyelesaikan masalah. Siswa mampu memahami prinsip-prinsip gerbang logika dan pemanfaatannya dalam sistem komputer dan perhitungan digital lainnya. Siswa mampu menganalisis keterkaitan antara berbagai besaran fisis pada teori relativitas khusus, gejala kuantum dan menunjukkan penerapan konsep fisika inti dan radioaktivitas dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi.
Elemen Keterampilan Fisika Fase F
Pada akhir kelas XI, siswa memiliki kemampuan melakukan percobaan secara mandiri untuk memecahkan masalah kehidupan. Siswa melakukan keterampilan proses secara mandiri melalui tahapan mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penyelidikan, memproses dan menganalisis data dan informasi, mencipta, mengevaluasi dan refleksi, mengkomunikasikan hasil.
Elemen Capaian Pembelajaran Materi “Fluida Statis”
Siswa mampu memahami dan menerapkan konsep vektor kedalam Fluida Statis, Siswa mampu menganalisis keterkaitan antara berbagai besaran fisis pada Fluida Statis. siswa memiliki kemampuan melakukan percobaan secara mandiri untuk memecahkan masalah kehidupan. Siswa melakukan keterampilan proses secara mandiri melalui tahapan mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penyelidikan, memproses dan menganalisis data dan informasi, mencipta, mengevaluasi dan refleksi, mengkomunikasikan hasil terkait Fluida Statis
Rasioalisasi Alur Pembelajaran
Siswa mampu memahami konsep Fluida Statis dengan benar, menganalisis penerapan Fluida Statis dalam kehidupan sehari-hari dan diterapkan dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat serta mendemonstrasikannya di depan kelas

Pemahaman Prasyarat

1. Siswa sudah memahami metode ilmiah, melakukan penyelidikan, mengumpulkan data, mengevaluasi dan membuat laporan ilmiah
2. Siswa sudah memahami mengenai besaran (massa, kecepatan, dll), satuan

serta konsep-konsep vektor dan cara menjabarkannya, dan Hukum Newton tentang gerak, usaha dan energi

Pemahaman Bermakna

1. Memahami fenomena yang berkaitan dengan Fluida Statis dalam kehidupan sehari-hari
2. Memahami Fluida Statis
3. Memahami Masalah – Masalah mengenai gerak benda yang berkaitan Fluida Statis

E. Pertanyaan Inti

1. Mengapa di Kalimantan transportasi air (sungai masih mendominasi)?
2. Bagaimanakah jika transportasi air diterapkan di Surabaya dengan keadaan kondisi lingkungan sungai Surabaya?

Indikator

Keterampilan berpikir yang perlu dikuasai siswa untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran meliputi pemahaman sains dan keterampilan proses sebagai berikut.

Pemahaman Sains

1. Mengidentifikasi penerapan Fluida Statis dalam kehidupan sehari-hari.
2. Menyelidiki benda ketika tenggelam, melayang serta terapung sesuai dengan Hukum Archimedes.

Keterampilan Proses

1. Merencanakan percobaan untuk menyelidiki tentang Fluida Statis
2. Merencanakan percobaan untuk menyelidiki benda ketika tenggelam, melayang serta terapung sesuai dengan Hukum Archimedes.

F. Sarana Prasarana

Sarana dan Prasarana	Media	Perkiraan Biaya
1. Laptop 2. Proyektor 3. LCD	1. E-Flipbook	

G. Kegiatan Pembelajaran Persiapan Pembelajaran

1. Menyiapkan terlebih dahulu bahan untuk materi, diskusi dan eksperimen
2. Menyiapkan LKPD untuk menunjang pembelajaran siswa.

3. Menyiapkan video fenomena tentang kemacetan Surabaya, Memberikan fakta bahwa Surabaya Kota termacet. Hal ini dibuktikan dengan sebuah studi, dimana Surabaya berada di peringkat keempat sebagai kota termacet di dunia. Rata-rata, terjadi 29.880 kemacetan setiap tahun di Surabaya menurut Castrol's Magnatec Stop-Start Index Tahun 2014 serta cara alternatif penyelesaiannya
4. Menyiapkan power point terkait dengan Fluida Statis

Pembuka

Menunjukkan Video

<https://youtu.be/5nFuaMZgIuc?si=bLFWzp6QqfYS1fjB>

<https://youtu.be/WwF4hqwPCC4?si=VY2Q4ydzeQ6801HN>

Menunjukkan Artikel

<https://www.alisson.id/sluis-gubeng-dan-sluis-wonokromo-surabaya-infrastruktur-air-tempo-dulu/>

Pertemuan 1

Sintak Pembelajaran Problem Base Learning	Aktivitas Guru	SETS (Science, Environment, Technology, Social)	Aktivitas Siswa	Alokasi Waktu
Pembukaan (25 Menit)				
	Melakukan pembukaan dengan memberi salam dan memimpin doa memulai pembelajaran serta memeriksa kehadiran siswa		Membaca doa, menunjukan kehadiran dan memperhatikan yang disampaikan guru	1 Menit
	Memberikan <i>Pre-test</i>		Mengerjakan <i>Pre-test</i>	20 Menit
	- Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung - Mengajukan pertanyaan- pertanyaan pemantik - Memberikan apersepsi dan motivasi Apersepsi : - Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman siswa dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya - Mengingatn kembali materi prasyarat dengan		- Memperhatika n yang disampaikan guru terkait tujuan pembelajaran - Menjawab pertanyaan yang	4 Menit

Sintak Pembelajaran Problem Base Learning	Aktivitas Guru	SETS (Science, Environment, Technology, Social)	Aktivitas Siswa	Alokasi Waktu
	bertanya 3. Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan Motivasi : 1. Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. 2. Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka siswa diharapkan dapat menjelaskan tentang materi Fluida Statis		ditanyakan oleh guru	
Inti (60 Menit)				
Orientasi siswa pada masalah	Guru memberikan contoh fenomena fakta bahwa Surabaya Kota termacet untuk melatih kemampuan berpikir kritis dengan indikator Memberikan penjelasan sederhana (<i>Elementary Clarification</i>), meliputi: memfokuskan pertanyaan. Hal ini dibuktikan dengan sebuah studi (pengamatan atau penelitian), dimana Surabaya berada di peringkat keempat sebagai kota termacet di dunia. Rata-rata, terjadi 29.880 kemacetan setiap tahun di Surabaya menurut Castrol's Magnatec Stop-Start Index Tahun 2014 serta cara alternatif penyelesaiannya Menunjukkan Video - https://youtu.be/5nFuaMZgIuc?si=bLfWzp6QqfYS1fjB - https://youtu.be/WwF4hqwPCC4?si=VY2Q4ydzQ6801HN Menunjukkan Artikel	1. Memberikan fakta bahwa Surabaya Kota termacet. Hal ini dibuktikan dengan sebuah studi, dimana Surabaya berada di peringkat keempat sebagai kota termacet di dunia. Rata-rata, terjadi 29.880 kemacetan setiap tahun di Surabaya menurut Castrol's Magnatec Stop-Start Index	1. Siswa memperhatikan video fenomena yang ditampilkan 2. Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan guru 3. Siswa mendengarkan penjelasan guru 4. Siswa bertanya kepada guru terkait materi yang belum	20 Menit

Sintak Pembelajaran Problem Base Learning	Aktivitas Guru	SETS (Science, Environment, Technology, Social)	Aktivitas Siswa	Alokasi Waktu
	- https://www.alisson.id/sluis-gubeng-dan-sluis-wonokromo-surabaya-infrastruktur-air-tempo-dulu/ 1. Guru memberikan beberapa pertanyaan kepada siswa terkait video yang telah ditampilkan 2. Guru memberikan penjelasan lebih lanjut mengenai konsep Fluida yang ada 3. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi yang belum dipahami	Tahun 2014 (<i>Environment</i>) 2. Penggunaan teknologi penerapan Fluida Statis pada Jalur Sluis untuk transportasi air di Surabaya sebagai alternatif pemecahan solusi kemacetan di Surabaya (<i>Technology</i>) 3. Menjelaskan materi Fluida Statis (<i>Science</i>)	dipahami	
Mengorganisasikan Siswa untuk belajar,	1. Guru Memberikan penjelasan singkat mengenai LKPD 2. Guru Memberikan intruksi untuk membuat kelompok Kegiatan ini untuk melatih kemampuan berpikir kritis dengan indikator Mengatur strategi dan taktik (<i>Strategies and Tactics</i>), meliputi: berinteraksi dengan orang lain	Membentuk kelompok diskusi serta melakukan pembelajaran menggunakan <i>E-book</i> (<i>Technology</i>)	1. Mendengarkan intruksi guru 2. Membentuk kelompok	5 Menit
Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Guru Meminta Siswa untuk mengerjakan LKPD dengan kelompok Kegiatan ini untuk melatih kemampuan berpikir kritis	1. Melakukan Diskusi kelompok dengan topik “Atasi	Mengerjakan LKPD dengan kelompok masing-masing	35 Menit

Sintak Pembelajaran Problem Base Learning	Aktivitas Guru	SETS (Science, Environment, Technology, Social)	Aktivitas Siswa	Alokasi Waktu
	dengan indikator Membangun keterampilan dasar (<i>Basic Support</i>), meliputi: mengobservasi, mempertimbangkan hasil observasi	Kemacetan, Pemkot Surabaya Siapkan Rencana Pengembangan Transportasi Taksi Air” (<i>Society</i>) 2. Peserta didik mengerjakan E-LKPD Fluida Statis yang berisi: a) Sains (Science): Konsep fluida statis seperti tekanan hidrostatik dan gaya apung b) Lingkungan (Environment): Dampak Surabaya berada di peringkat ke 6 Asia Tenggara dan 4 nasional kategori kota termacet		

Sintak Pembelajaran Problem Base Learning	Aktivitas Guru	SETS (Science, Environment, Technology, Social)	Aktivitas Siswa	Alokasi Waktu
		sepanjang 2024. c) Teknologi (Technology): Penggunaan teknologi penerapan Fluida Statis pada Jalur Sluis untuk transportasi air di Surabaya d) Masyarakat (Society): Implikasi reaktivitasi jalur Sluis dan pengembangan transportasi di Surabaya terhadap kehidupan masyarakat sekitar, seperti dalam hal ekonomi, sosial		

Sintak Pembelajaran Problem Base Learning	Aktivitas Guru	SETS (Science, Environment, Technology, Social)	Aktivitas Siswa	Alokasi Waktu
		dan lingkungan.		
Penutup (5 Menit)				
	1. Menutup dengan do'a dan salam		1. Menyimak penjelasan guru 2. Berdo'a dan menjawab salam dari guru	5 Menit

Pertemuan 2

Sintak Pembelajaran Problem Base Learning	Aktivitas Guru	SETS (Science, Environment, Technology, Social)	Aktivitas Siswa	Alokasi Waktu
Pembukaan (10 Menit)				
	Melakukan pembukaan dengan memberi salam dan memimpin doa memulai pembelajaran serta memeriksa kehadiran siswa		Membaca doa, menunjukan kehadiran dan memperhatikan yang disampaikan guru	10 Menit
Inti (40 Menit)				
Mengembangkan dan menyajikan karya	Menginstruksi siswa Mempresentasikan hasil LKPD yang dikerjakan bersama kelompok Kegiatan ini untuk melatih kemampuan berpikir kritis dengan indicator Menyimpulkan (<i>interference</i>), meliputi: melakukan dan mempertimbangkan hasil	Peserta didik menyampaikan hasil diskusi melalui presentasi (<i>Science</i>)	siswa Mempresentasikan hasil LKPD yang dikerjakan bersama kelompok	20 Menit

Sintak Pembelajaran Problem Base Learning	Aktivitas Guru	SETS (Science, Environment, Technology, Social)	Aktivitas Siswa	Alokasi Waktu
	diskusi			
Menganalisis proses pemecahan masalah	1. Guru menganalisis presentasi yang disajikan setiap kelompok 2. Memberikan penguatan mengenai hasil praktikum 3. Menyimpulkan materi pembelajaran 4. Memberikan penjelasan lanjut (<i>Advanced Clarification</i>), meliputi: mengidentifikasi hasil diskusi	Peserta didik dan guru melakukan penguatan materi (<i>Science</i>)	Siswa mendengarkan yang disampaikan guru dan mencatat penjelasan guru	20 Menit
Penutup (40 Menit)				
	Memberikan <i>Post-test</i>		Mengerjakan <i>Post-Test</i>	35 Menit
	1. Menutup dengan do'a dan salam		1. Berdo'a dan menjawab salam dari guru	5 Menit

H. Asesmen

Penilaian pemahaman sains dilakukan selama proses pembelajaran melalui tes lisan atau kuis serta melalui tes formatif. Penilaian keterampilan proses dilakukan selama proses pembelajaran melalui penilaian presentasi dan penilaian produk.

Instrumen Tes : **Terlampir**

I. Refleksi Guru

1. Apakah kegiatan membuka pelajaran dapat mengarahkan dan mempersiapkan siswa mengikuti pelajaran dengan baik ?
2. Apakah siswa merespon setiap pertanyaan dengan antusias?
3. Apakah siswa dapat menyelesaikan tugas tepat waktu?
4. Apakah urutan pembelajaran yang dirancang dapat mencapai capaian pembelajaran (CP) pada materi terpilih sebagaimana mestinya ?
5. Apa hal-hal yang perlu diperbaiki dalam melaksanakan aktivitas pembelajaran sehingga mampu mencapai tujuan pembelajaran?

J. Refleksi Siswa

1. Bagaimana dalam kegiatan pembelajaran hari ini?
2. Apakah saya sudah dapat memahami materi pelajaran hari ini?
 - a. BAIK
 - b. CUKUP
 - c. KURANG
3. Apa saja bagian-bagian (materi) yang belum dipahami atau masih memerlukan penjelasan?
4. Apa yang akan dilakukan untuk memperbaiki hasil belajarmu?
5. Kepada siapa meminta tolong jika mengalami kesulitan belajar?

K. Lembar Kerja Siswa (LKPD)

Terlampir

L. Daftar Pustaka

Ari Damari. (2024). *Bupena : Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*. Erlangga.
Sunardi, dkk. 2016. *Fisika untuk Siswa SMA/MA Kelas X*. Bandung: Penerbit Yrama Widya
Sarwadi, S.ST. 2024. *Kompeten Fisika SMA/MA KelasX, XI, XII*. Jogjakarta: Pixelindo

M. Referensi Bacaan

Sumber bacaan untuk memperkaya pengetahuan guru dan siswa tentang tema atau materi pembelajaran.

Siswa	Guru
E-Flipbook Fluida Statis	E-Flipbook Fluida Statis
Ari Damari. (2024). <i>Bupena : Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI</i> . Erlangga.	Ari Damari. (2024). <i>Bupena : Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI</i> . Erlangga.

N. Lampiran – Lampiran

Lampiran 1. Instrumen Asesmen

1. Pretest-Posttest

No	Indikator Soal	Indikator Berfikir kritis	Level Kognitif	Soal	Rambu-rambu jawaban	Skor
1	Peserta didik dapat menganalisis hubungan konsep besaran fisika massa jenis fluida dengan Tekanan Hidrostatik dan Gaya Archimedes pada suatu fenomena kehidupan sehari-hari	Memberikan penjelasan sederhana (Elementary Sub Indikator Clarification)	C4 (Menganalisis)	Di Surabaya, terdapat jalur Sluis yakni Sluis Wonokromo dibangun pada tahun 1917, terletak pada hulu Kalimas, di antara percabangan Kalimas dan Kali Wonokromo Surabaya. Jalur ini dirancang untuk lintasan perahu untuk berpindah di pintu air yang berbeda elevasi atau ketinggian permukaan airnya. Penggunaan Jalus Sluis tentu akan menjadi alternatif jalur transportasi, logistik sehingga dapat menjadi alternatif solusi	Diketahui: $\rho_1 = 1000 \frac{kg}{m^3}$ $\rho_2 = 1050 \frac{kg}{m^3}$ Ditanya: Pengaruh $\Delta\rho$ terhadap Tekanan Hidrostatik serta keseimbangan kapal saat berusaha melintasi Jalus Sluis? Dijawab: Tekanan Hidrostatik memiliki persamaan matematika sebagai berikut $P_h = \rho \cdot g \cdot h$ Dengan keterangan: P_h = tekanan Hidrostatik ($\frac{N}{m^2}$ atau Pa)	• Skor 0 untuk diketahui, ditanya, dan jawaban salah • Skor 5 untuk diketahui, ditanya benar • Skor 10 untuk diketahui, ditanya, dan rumus yang benar • Skor 20 untuk diketahui, ditanya, dan jawaban benar

No	Indikator Soal	Indikator Berfikir kritis	Level Kognitif	Soal	Rambu-rambu jawaban	Skor
				kemacetan di Surabaya. Jika diketahui Sluis Wonokromo di percabangan Kalimas dan Kali Wonokromo Surabaya memiliki air dengan massa jenis 1000 kg/m^3. Namun, karena adanya pencemaran dari limbah rumah tangga serta industri di sekitar sungai, massa jenis air berubah menjadi 1050 kg/m^3. Maka analisislah bagaimana pengaruh perubahan dari nilai massa jenis air sungai di Jalur Sluis Wonokromo ini terhadap Tekanan Hidrostatik yang terjadi pada Jalur Sluis serta Gaya apung yang	ρ = massa jenis fluida ($\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$ atau $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$) g = percepatan gravitasi ($\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) h = kedalaman atau ketinggian zat cair (m) Pada kasus di atas, Ketika kapal berusaha memasuki Jalur Sluis, maka nilai kedalaman atau ketinggian zat cair (m) bernilai sama dan nilai g = percepatan gravitasi ($\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) bernilai sama. Namun, karena adanya pencemaran dari limbah rumah tangga serta industri di sekitar sungai, massa jenis air berubah dengan $\rho_1 = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $\rho_2 = 1050 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ Jika massa jenis (ρ) meningkat, maka tekanan hidrostatik akan meningkat juga. Maka Pintu Jalur	

No	Indikator Soal	Indikator Berfikir kritis	Level Kognitif	Soal	Rambu-rambu jawaban	Skor
				berfungsi untuk menjaga keseimbangan kapal saat berusaha memasuki Jalur Sluis!	Sluis harus mampu menahan tekanan tambahan ini. Jika tekanan terlalu besar, risiko kerusakan pintu jalur sluis meningkat. Jika massa jenis (ρ) meningkat, Hal ini juga akan mempengaruhi gaya ke atas (gaya apung) pada kapal, dapat dinyatakan dengan Hukum Archimedes dengan persamaan berikut ini $\vec{F}_A = \rho_a g V_b$ Dengan keterangan: $\vec{F}_A = \text{gaya Archimedes (N atau } \frac{Kg.m}{s^2} \text{)}$ $\rho_a = \text{massa jenis zat cair (} \frac{Kg}{m^3} \text{ atau } \frac{g}{cm^3} \text{)}$ $g = \text{percepatan gravitasi (} \frac{m}{s^2} \text{)}$	

No	Indikator Soal	Indikator Berfikir kritis	Level Kognitif	Soal	Rambu-rambu jawaban	Skor
					V_b = volume benda yang tercelup dalam zat cair (m^3 atau cm^3) Jika massa jenis (ρ) meningkat, Kapal akan mengalami gaya apung yang lebih besar setelah pencemaran. Hal ini menyebabkan Kapal yang sebelumnya hampir tenggelam bisa menjadi lebih stabil. Namun, kapal yang terlalu ringan bisa mengalami ketidakstabilan karena gaya apung yang berlebihan.	
2	Diberikan suatu ilustrasi gambar dimana Peserta didik dapat menganalisis hubungan ketinggian dengan tekanan hidrostatik	Membangun keterampilan dasar (<i>Basic Support</i>)	C4 (Menganalisis)	Di Surabaya, terdapat jalur Sluis yakni Sluis Wonokromo dibangun pada tahun 1917, terletak pada hulu Kalimas, di antara percabangan Kalimas dan Kali Wonokromo	Diketahui: $h_1 = 4 \text{ m}$ $h_2 = 6 \text{ m}$ Ditanya: Pengaruh ΔP_h terhadap pintu Jalur Sluis? Dijawab:	• Skor 0 untuk diketahui, ditanya, dan jawaban salah • Skor 5 untuk diketahui, ditanya benar

No	Indikator Soal	Indikator Berfikir kritis	Level Kognitif	Soal	Rambu-rambu jawaban	Skor
	pada suatu fenomena kehidupan sehari-hari			Surabaya. Jalur ini dirancang untuk lintasan perahu untuk berpindah di pintu air yang berbeda elevasi atau ketinggian permukaan airnya. Penggunaan Jalus Sluis tentu akan menjadi alternatif jalur transportasi, logistik sehingga dapat menjadi alternatif solusi kemacetan di Surabaya. Pintu Jalur Sluis Wonokromo harus menahan tekanan air dari perbedaan ketinggian air di dua sisi. Jika tinggi air di satu sisi jalur sluis adalah 6 meter, sementara di sisi lain 4 meter, hitunglah perbedaan tekanan hidrostatik yang	Tekanan Hidrostatik memiliki persamaan matematika sebagai berikut $P_h = \rho \cdot g \cdot h$ Dengan keterangan: P_h = tekanan Hidrostatik ($\frac{N}{m^2}$ atau Pa) ρ = massa jenis fluida ($\frac{Kg}{m^3}$ atau $\frac{g}{cm^3}$) g = percepatan gravitasi ($\frac{m}{s^2}$) h = kedalaman atau ketinggian zat cair (m) Untuk $h_1 = 4 \text{ m}$ $P_{h(1)} = \rho \cdot g \cdot h$ $P_{h(1)} = (1000)(9,81)(4)$ $P_{h(1)} = 39.240 \text{ Pa}$ Untuk $h_2 = 6 \text{ m}$ $P_{h(2)} = \rho \cdot g \cdot h$ $P_{h(2)} = (1000)(9,81)(6)$ $P_{h(2)} = 58.860 \text{ Pa}$	• Skor 10 untuk diketahui, ditanya, dan rumus yang benar • Skor 20 untuk diketahui, ditanya, dan jawaban benar

No	Indikator Soal	Indikator Berfikir kritis	Level Kognitif	Soal	Rambu-rambu jawaban	Skor
				bekerja pada pintu Jalur Sluis serta analisislah pengaruh perbedaan tekanan terhadap pintu Jalur Sluis! (Gunakan massa jenis air $\rho = 1000 \frac{Kg}{m^3}$ dan percepatan gravitasi $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$)	$\Delta P_h = P_{h(2)} - P_{h(1)}$ $\Delta P_h = 58.860 - 39.240$ $\Delta P_h = 19.260 Pa$ • Perbedaan tekanan sebesar akan mendorong pintu Jalur Sluis dari sisi dengan air yang lebih tinggi ke sisi yang lebih rendah. • Pintu Jalur Sluis harus cukup kuat untuk menahan gaya dorong akibat perbedaan tekanan ini • Jika pintu jalur sluis tidak cukup kuat, air akan bocor atau mendorong pintu terbuka dengan sendirinya. • Semakin besar perbedaan tekanan, semakin besar gaya yang bekerja pada pintu jalur sluis. • Jika perbedaan tekanan terlalu tinggi, pintu jalur	

No	Indikator Soal	Indikator Berfikir kritis	Level Kognitif	Soal	Rambu-rambu jawaban	Skor
					sluis bisa rusak atau gagal berfungsi. Sehingga solusi dari permasalahan ini adalah Pintu jalur sluis sering menggunakan sistem katup atau mekanisme hidrolik untuk mengatur perbedaan tekanan ini agar tidak terjadi aliran air yang tidak terkendali serta untuk menyeimbangkan tekanan dengan menyesuaikan gaya yang diberikan pada pintu Jalur Sluis agar tetap stabil.	
3	Diberikan suatu ilustrasi gambar dimana Peserta didik dapat menganalisis konsep tekanan hidrostatik pada suatu fenomena	Menyimpulkan (<i>Inference</i>)	C4 (Menganalisis)	Di Surabaya, terdapat jalur Sluis yakni Sluis Wonokromo dibangun pada tahun 1917, terletak pada hulu Kalimas, di antara percabangan Kalimas dan Kali Wonokromo	Diketahui: $F_1 = 500 \text{ N}$ $F_2 = 2000 \text{ N}$ $A_2 = 314 \text{ cm}^2$ Ditanya: $d_1 = ?$ $d_2 = ?$	- Skor 0 untuk diketahui, ditanya, dan jawaban salah - Skor 5 untuk diketahui, ditanya benar

No	Indikator Soal	Indikator Berfikir kritis	Level Kognitif	Soal	Rambu-rambu jawaban	Skor
	kehidupan sehari-hari			Surabaya. Jalur ini dirancang untuk lintasan perahu untuk berpindah di pintu air yang berbeda elevasi atau ketinggian permukaan airnya. Penggunaan Jalus Sluis tentu akan menjadi alternatif jalur transportasi, logistik sehingga dapat menjadi alternatif solusi kemacetan di Surabaya. Jika kunci pintu Jalur Sluis menggunakan sistem hidrolik untuk membuka dan menutup pintu air. Sistem ini terdiri dari dua piston dengan luas penampang A cm² dan 314 cm². Jika gaya yang diberikan pada piston kecil adalah	Dijawab $A_2 = \frac{1}{4}\pi d_2^2$ $314 = \frac{1}{4}(3,14)d_2^2$ $400 = d_2^2$ $d_2 = \sqrt{400}$ $d_2 = 20 \text{ cm}$ $P_1 = P_2$ $\frac{500}{A_1} = \frac{2000}{A_2}$ $\frac{500}{\left(\frac{1}{4}\pi(d_1)^2\right)} = \frac{2000}{\left(\frac{1}{4}\pi(d_2)^2\right)}$ $\frac{500}{(d_1)^2} = \frac{2000}{(20)^2}$ $(d_1)^2 = \frac{(500)(400)}{2000}$	• Skor 10 untuk diketahui, ditanya, dan rumus yang benar • Skor 20 untuk diketahui, ditanya, dan jawaban benar

No	Indikator Soal	Indikator Berfikir kritis	Level Kognitif	Soal	Rambu-rambu jawaban	Skor
				500 N dan 2000 N, hitung diameter penampang A dan gaya yang dihasilkan pada piston besar! analisis bagaimana prinsip Hukum Pascal bekerja dalam sistem ini dan bagaimana keuntungan mekanis dari sistem hidrolik membantu dalam pengoperasian Jalur Sluis!	$(d_1)^2 = 100$ $d_1 = \sqrt{100}$ $d_1 = 10 \text{ cm}$ $A_1 = \frac{1}{4} \pi d_2^2$ $A_1 = \frac{1}{4} (3,14) (10^2)$ $A_1 = \frac{1}{4} (3,14) (10^2)$ $A_1 = 78,5 \text{ cm}^2$ • Hukum Pascal menyatakan bahwa tekanan dalam fluida tertutup diteruskan sama besar ke segala arah. • Dalam sistem ini, tekanan yang diberikan pada piston kecil diteruskan ke piston besar, sehingga gaya yang dihasilkan	

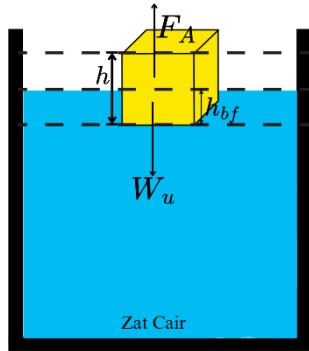
No	Indikator Soal	Indikator Berfikir kritis	Level Kognitif	Soal	Rambu-rambu jawaban	Skor
					meningkat secara proporsional dengan luas penampang. • Gaya yang dihasilkan pada piston besar adalah 2000 N Artinya, dengan hanya memberikan gaya 500 N pada piston kecil, sistem hidrolik dapat meningkatkan gaya menjadi 4 kali lebih besar pada piston besar. Hal ini terjadi karena luas piston besar 4 kali lebih besar dari luas piston kecil • Keuntungan mekanis dari sistem hidrolik adalah dapat memperbesar gaya dengan menggunakan piston berukuran lebih besar, memungkinkan pembukaan dan penutupan pintu Jalur Sluis dengan lebih mudah. Dengan menggunakan piston besar yang lebih luas, sistem hidrolik dapat	

No	Indikator Soal	Indikator Berfikir kritis	Level Kognitif	Soal	Rambu-rambu jawaban	Skor
					mengurangi usaha yang diperlukan untuk mengontrol pintu Jalur Sluis saat tekanan air meningkat akibat banjir.	
4	Peserta didik dapat mengaitkan konsep Tekanan pada suatu fenomena kehidupan sehari-hari	Memberikan penjelasan lanjut (<i>Advanced Clarification</i>)	C4 (Menganalisis)	Di Surabaya, terdapat jalur Sluis yakni Sluis Wonokromo dibangun pada tahun 1917, terletak pada hulu Kalimas, di antara percabangan Kalimas dan Kali Wonokromo Surabaya. Jalur ini dirancang untuk lintasan perahu untuk berpindah di pintu air yang berbeda elevasi atau ketinggian permukaan airnya. Penggunaan Jalus Sluis tentu akan menjadi alternatif jalur transportasi, logistik sehingga dapat menjadi	Diketahui: $\rho_1 = 1000 \frac{kg}{m^3}$ $\rho_2 = 1050 \frac{kg}{m^3}$ $\vec{W}_u = 290 kN$ $V = 40 m^3$ $V_b = 30 m^3$ Ditanya: - Analisis Δp terhadap $\vec{F}_A$ - Analisis $\Delta \vec{W}_u$ terhadap kondisi kapal - Analisis Δp mempengaruhi stabilitas kapal Dijawab: Bunyi Hukum Archimedes ini adalah "Setiap benda	• Skor 0 untuk diketahui, ditanya, dan jawaban salah • Skor 5 untuk diketahui, ditanya benar • Skor 10 untuk diketahui, ditanya, dan rumus yang benar • Skor 20 untuk diketahui, ditanya, dan jawaban benar

No	Indikator Soal	Indikator Berfikir kritis	Level Kognitif	Soal	Rambu-rambu jawaban	Skor
				alternatif solusi kemacetan di Surabaya. Jika diketahui Sluis Wonokromo di percabangan Kalimas dan Kali Wonokromo Surabaya memiliki air dengan massa jenis 1000 kg/m^3. Namun, karena adanya pencemaran dari limbah rumah tangga serta industri di sekitar sungai, massa jenis air berubah menjadi 1050 kg/m^3. Jika terdapat sebuah kapal dengan volume total 40 m^3, tetapi hanya 30 m^3 bagian yang terendam dalam air, maka a. analisislah gaya apung yang bekerja pada kapal dengan	yang dicelupkan ke zat cair, Sebagian atau seluruhnya, akan mendapat gaya ke atas (gaya apung) yang besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkan" a. Gaya Archimedes memiliki persamaan matematika sebagai berikut $\vec{F}_A = \rho_a g V_b$ Dengan keterangan: $\vec{F}_A = \text{Gaya Arciemedes}$ (N atau $\frac{\text{Kg.m}}{\text{s}^2}$) ρ = massa jenis fluida ($\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$ atau $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$) g = percepatan gravitasi ($\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) V_b = volume benda yang tercelup dalam zat cair (m^3 atau cm^3)	

No	Indikator Soal	Indikator Berfikir kritis	Level Kognitif	Soal	Rambu-rambu jawaban	Skor
				menggunakan prinsip Hukum Archimedes. b. Evaluasi apakah kapal dapat tetap mengapung jika diketahui berat totalnya di udara adalah 290 kN. c. Analisislah bagaimana perubahan massa jenis air mempengaruhi stabilitas kapal	karena adanya pencemaran dari limbah rumah tangga serta industri di sekitar sungai, massa jenis air berubah dengan $\rho_1 = 1000 \frac{kg}{m^3}$ $\rho_2 = 1050 \frac{kg}{m^3}$ Untuk $\rho_1 = 1000 \frac{kg}{m^3}$ $\vec{F}_A = \rho_a g V_b$ $\vec{F}_A = (1000)(9,81)(30)$ $\vec{F}_A = (1000)(9,81)(30)$ $\vec{F}_A = 294.300 N$ Untuk $\rho_2 = 1050 \frac{kg}{m^3}$ $\vec{F}_A = \rho_a g V_b$ $\vec{F}_A = (1050)(9,81)(30)$ $\vec{F}_A = (1050)(9,81)(30)$ $\vec{F}_A = 309.015 N$	

No	Indikator Soal	Indikator Berfikir kritis	Level Kognitif	Soal	Rambu-rambu jawaban	Skor
					Jika massa jenis (ρ) meningkat, Hal ini juga akan mempengaruhi gaya ke atas (gaya apung) pada kapal, Jika massa jenis (ρ) meningkat, Kapal akan mengalami gaya apung yang lebih besar setelah pencemaran. Hal ini sesuai dengan Kemungkinan ketiga ketika benda dicelupkan pada zat cair adalah terapung. Kondisi ini ketika gaya berat benda di udara lebih kecil dibandingkan dengan gaya ke atas atau gaya archimedes $(\vec{W}_u < \vec{F}_A)$	

No	Indikator Soal	Indikator Berfikir kritis	Level Kognitif	Soal	Rambu-rambu jawaban	Skor
					$W_u < F_A$  $\rho_b g V_b < \rho_a g V_a$ $\rho_b < \rho_a$ $V_b > V_a$ $V_b = V_a + x$ $\rho_b = \frac{V_b}{V} \times \rho_a$ atau $\rho_b = \frac{h_{bf}}{h} \times \rho_a$ Dengan keterangan x = volume benda yang muncul di permukaan (m^3) V = volume benda (m^3 atau cm^3)	

No	Indikator Soal	Indikator Berfikir kritis	Level Kognitif	Soal	Rambu-rambu jawaban	Skor
					V_b = volume benda yang tercelup dalam zat cair (m^3 atau cm^3) V_a = volume zat cair yang dipindahkan oleh benda (m^3 atau cm^3) h_{bf} = ketinggian benda yang tercelup dalam fluida (m) h = ketinggian benda (m) ρ_a = massa jenis zat cair ($\frac{Kg}{m^3}$ atau $\frac{g}{cm^3}$) ρ_b = massa jenis benda yang terapung pada zat cair ($\frac{Kg}{m^3}$ atau $\frac{g}{cm^3}$) $\vec{W}_u$ = gaya berat benda di udara (N atau $\frac{Kg.m}{s^2}$) Dalam kejadian ini, diketahui $\vec{F}_A = 309.015 N$	

No	Indikator Soal	Indikator Berfikir kritis	Level Kognitif	Soal	Rambu-rambu jawaban	Skor
					$\vec{W}_u = 290 \text{ kN}$ Maka, kapal tetap mengapung, dan bahkan memiliki gaya apung lebih besar dibanding sebelumnya. Artinya, kapal lebih stabil dan dapat membawa muatan tambahan tanpa langsung tenggelam. b. Semakin tinggi massa jenis fluida, semakin besar gaya apung yang dihasilkan. Dalam kasus ini, karena massa jenis air naik dari 1000 kg/m³ menjadi 1050 kg/m³, gaya apung meningkat dari 294,3 kN menjadi 309,0 kN. Hal ini berarti kapal dapat membawa muatan lebih banyak sebelum mulai tenggelam lebih	

No	Indikator Soal	Indikator Berfikir kritis	Level Kognitif	Soal	Rambu-rambu jawaban	Skor
					dalam. Jika muatan bertambah hingga melebihi batas 309.0 kN, maka kapal akan tenggelam lebih dalam. Jika seluruh volume kapal (40 m³) terendam, maka daya apung maksimum yang bisa dicapai adalah: $\vec{F}_A = \rho_a g V_b$ $\vec{F}_A = (1050)(9,81)(40)$ $\vec{F}_A = (1050)(9,81)(40)$ $\vec{F}_A = 41.202 N$ Sehingga, jika berat kapal lebih dari 412.0 kN, kapal akan tenggelam sepenuhnya.	
5	Peserta didik dapat	Mengatur strategi dan	C 5 (Mengevaluasi)	Di Surabaya, terdapat jalur Sluis	Diketahui: $P_{h(1)} = 50 \text{ kPa}$	Skor untuk 0

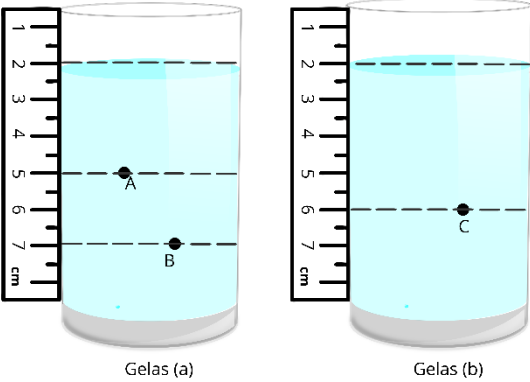
No	Indikator Soal	Indikator Berfikir kritis	Level Kognitif	Soal	Rambu-rambu jawaban	Skor
	mengevaluasi konsep tekanan hidrostatik pada suatu fenomena kehidupan sehari-hari	taktik (<i>Strategies and Tactics</i>)		yakni Sluis Wonokromo dibangun pada tahun 1917, terletak pada hulu Kalimas, di antara percabangan Kalimas dan Kali Wonokromo Surabaya. Jalur ini dirancang untuk lintasan perahu untuk berpindah di pintu air yang berbeda elevasi atau ketinggian permukaan airnya. Penggunaan Jalus Sluis tentu akan menjadi alternatif jalur transportasi, logistik sehingga dapat menjadi alternatif solusi kemacetan di Surabaya. Dalam beberapa waktu terakhir, Saat musim hujan, volume air	$P_{h(2)} = 70 \text{ kPa}$ Ditanya: Pengaruh ΔP_h terhadap pintu Jalur Sluis dan strategi dan taktik yang dapat digunakan untuk meningkatkan ketahanan pintu Jalur Sluis? Dijawab: Tekanan Hidrostatik memiliki persamaan matematika sebagai berikut $P_h = \rho \cdot g \cdot h$ Dengan keterangan: P_h = tekanan Hidrostatik ($\frac{N}{m^2}$ atau Pa) ρ = massa jenis fluida ($\frac{Kg}{m^3}$ atau $\frac{g}{cm^3}$) g = percepatan gravitasi ($\frac{m}{s^2}$) h = kedalaman atau ketinggian zat cair (m)	diketahui, ditanya, dan jawaban salah • Skor 5 untuk diketahui, ditanya benar • Skor 10 untuk diketahui, ditanya, dan rumus yang benar • Skor 20 untuk diketahui, ditanya, dan jawaban benar

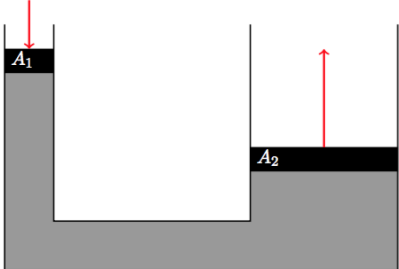
No	Indikator Soal	Indikator Berfikir kritis	Level Kognitif	Soal	Rambu-rambu jawaban	Skor
				meningkat drastis pada percabangan Kalimas dan Kali Wonokromo, menyebabkan tekanan pada pintu jalur sluis bertambah serta terjadi peningkatan sedimentasi di Jalur Sluis. Jika desain awal pintu Jalur Sluis Wonokromo hanya mampu menahan tekanan hingga 50 kPa , tetapi saat banjir tekanan meningkat menjadi 70 kPa , Maka bagaimana pengaruh perubahan tekanan terhadap pintu air, Evaluasilah strategi dan taktik yang dapat digunakan untuk meningkatkan ketahanan pintu Jalur Sluis agar tetap aman dalam kondisi banjir dalam	Pada kasus di atas, tinggi air bertambah saat banjir, maka tekanan hidrostatik pada pintu jalur sluis juga meningkat. Oleh karena itu, strategi penguatan pintu jalur Sluis harus memperhitungkan perubahan tekanan akibat fluktuasi ketinggian air. Strategi dan Taktik dalam Meningkatkan Ketahanan Pintu Jalur Sluis 1. Menebalkan Struktur Pintu Jalur sluis • Konsep Fluida Statis: Semakin besar tekanan air, semakin kuat material yang dibutuhkan untuk menahan tekanan tersebut. • Strategi: Gunakan material yang lebih kuat, seperti baja tahan karat atau beton bertulang, agar pintu jalur sluis	

No	Indikator Soal	Indikator Berfikir kritis	Level Kognitif	Soal	Rambu-rambu jawaban	Skor
				menahan tekanan yang besar!	mampu menahan tekanan hingga lebih dari 70 kPa. • Kelebihan: Meningkatkan ketahanan terhadap tekanan air tinggi • Kekurangan: Biaya tinggi dan memerlukan rekonstruksi besar 2. Menambahkan Sistem Hidrolik untuk Pengaturan Tekanan • Konsep Hukum Pascal: Sistem hidrolik memungkinkan gaya kecil diterapkan ke fluida untuk menghasilkan gaya yang lebih besar pada area yang lebih luas. • Strategi: Menggunakan silinder hidrolik yang dapat menyesuaikan tekanan dan	

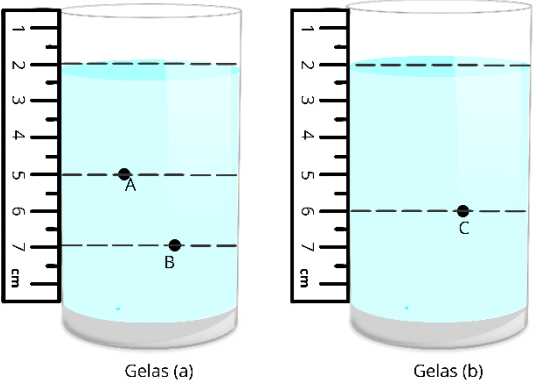
No	Indikator Soal	Indikator Berfikir kritis	Level Kognitif	Soal	Rambu-rambu jawaban	Skor
					mengurangi beban langsung pada pintu Jalur Sluis. • Kelebihan: Memudahkan pengaturan tekanan secara fleksibel • Kekurangan: Membutuhkan perawatan berkala dan energi tambahan 3. Membangun Spillway atau Saluran Bypass • Kelebihan: Mengurangi tekanan air pada pintu utama • Kekurangan: Membutuhkan lahan dan desain tambahan 4. Sensor tekanan • Kelebihan: Memberikan respons cepat sebelum kegagalan jalur sluis • Kekurangan: memerlukan teknologi yang canggih	

2. Asesmen Formatif

No.	Soal	Rambu-rambu jawaban
1	Perhatikan gambar berikut ini  Terdapat sebuah benda yang memiliki massa yang sama berada pada titik A, B dan C. Titik A dan B berada pada sebuah gelas (a) yang berisi air dengan massa jenis $1000 \frac{kg}{m^3}$ atau $1 \frac{g}{cm^3}$. Titik C berada pada sebuah gelas (b) yang berisi minyak dengan massa jenis $900 \frac{kg}{m^3}$ atau $0,9 \frac{g}{cm^3}$. Analisislah benar atau salah pernyataan di bawah ini - Besar tekanan hidrostatik pada titik B lebih kecil daripada di titik A - Besar tekanan hidrostatik pada titik A lebih kecil daripada di titik B - Perbedaan tekanan hidrostatik pada Titik A dan C dipengaruhi massa jenis zat cair dan kedalaman - Besar tekanan hidrostatik pada titik A lebih kecil daripada di titik C - Besar tekanan hidrostatik pada titik B lebih kecil daripada di titik C	- Pernyataan (a) “Besarnya tekanan hidrostatik pada titik B lebih kecil daripada di titik A” adalah salah dikarenakan besarnya tekanan hidrostatik pada titik B lebih besar daripada di titik A. Hal ini dikarenakan kedalaman titik B lebih besar daripada titik A - Pernyataan (b) “Besarnya tekanan hidrostatik pada titik A lebih kecil daripada di titik B” adalah benar dikarenakan kedalaman titik A lebih kecil daripada titik B - Pernyataan (c). Perbedaan tekanan hidrostatik pada Titik A dan C dipengaruhi massa jenis zat cair dan kedalaman” adalah benar Dikarenakan benda A dan C berada di gelas yang berbeda yang berisi air dan minyak yang memiliki massa jenis yang berbeda. Serta Benda A dan C berada pada kedalaman yang berbeda - Pernyataan (d) “Besarnya tekanan hidrostatik pada titik A lebih kecil daripada di titik C” adalah benar Sesuai dengan perhitungan $Ph = \rho gh$ $Ph_{(A)} = (1000)(9,8)(0,03)$ $Ph = 294 \frac{N}{m^2}$ $Ph = \rho gh$ $Ph_{(C)} = (900)(9,8)(0,04)$ $Ph = 352,8 \frac{N}{m^2}$ - Pernyataan (e) “Besarnya tekanan hidrostatik pada

No.	Soal	Rambu-rambu jawaban												
		titik B lebih kecil daripada di titik C” adalah salah Sesuai dengan perhitungan $Ph = \rho gh$ $Ph_{(B)} = (1000)(9,8)(0,05)$ $Ph = 490 \frac{N}{m^2}$ $Ph = \rho gh$ $Ph_{(C)} = (900)(9,8)(0,04)$ $Ph = 352,8 \frac{N}{m^2}$												
2	Perhatikan gambar di bawah ini  Sebuah pipa U dengan luas penampang pipa kiri dan kanan memiliki ukuran diameter yang berbeda, diisi dengan cairan secukupnya. Pipa kiri dan kanan diberikan suatu beban secara berurutan 100 N dan 300 N. Jika luas penampang pipa kiri adalah $10 m^2$. Tentukan luas penampang pipa kanan! $30 m^2$ $35 m^2$ $20 m^2$ $10 m^2$ $25 m^2$	Diketahui: $F_1 = 100 N$ $F_2 = 300 N$ $A_1 = 10 m^2$ Ditanya: $A_2 = ?$ Dijawab : $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$ $\frac{100}{10} = \frac{300}{A_2}$ $A_2 = \frac{300(10)}{100}$ $A_2 = 30 m^2$												
3	Perhatikan gambar berikut ini <table border="1" data-bbox="240 1592 967 2063"> <thead> <tr> <th>Balok</th><th>Panjang sisi kubus</th><th>Massa Jenis cairan</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>10 cm</td><td>$1000 \frac{kg}{m^3}$ atau $1 \frac{g}{cm^3}$.</td></tr> <tr> <td>2</td><td>15 cm</td><td>$1000 \frac{kg}{m^3}$ atau $1 \frac{g}{cm^3}$.</td></tr> <tr> <td>3</td><td>20 cm</td><td>$900 \frac{kg}{m^3}$ atau 0,9 $\frac{g}{cm^3}$.</td></tr> </tbody> </table>	Balok	Panjang sisi kubus	Massa Jenis cairan	1	10 cm	$1000 \frac{kg}{m^3}$ atau $1 \frac{g}{cm^3}$.	2	15 cm	$1000 \frac{kg}{m^3}$ atau $1 \frac{g}{cm^3}$.	3	20 cm	$900 \frac{kg}{m^3}$ atau 0,9 $\frac{g}{cm^3}$.	Diketahui : $l_1 = 10 cm = 0,1 m$ $l_2 = 15 cm = 0,15 m$ $l_3 = 20 cm = 0,2 m$ $l_4 = 25 cm = 0,25 m$ $l_5 = 30 cm = 0,3 m$ $\rho_1 = \rho_2 = 1000 \frac{kg}{m^3}$ $\rho_3 = \rho_4 = \rho_5 = 900 \frac{kg}{m^3}$ Ditanya :
Balok	Panjang sisi kubus	Massa Jenis cairan												
1	10 cm	$1000 \frac{kg}{m^3}$ atau $1 \frac{g}{cm^3}$.												
2	15 cm	$1000 \frac{kg}{m^3}$ atau $1 \frac{g}{cm^3}$.												
3	20 cm	$900 \frac{kg}{m^3}$ atau 0,9 $\frac{g}{cm^3}$.												

No.	Soal			Rambu-rambu jawaban
	4	25 cm	$900 \frac{kg}{m^3}$ atau $0,9 \frac{g}{cm^3}$.	$F_A = ?$ $F_{A(1)} = \rho g V$ $F_{A(1)} = (1000)(9,8)(0,1)^3$ $F_{A(1)} = 9,8 N$ $F_{A(2)} = \rho g V$ $F_{A(2)} = (1000)(9,8)(0,15)^3$ $F_{A(2)} = 33,75 N$ $F_{A(3)} = \rho g V$ $F_{A(3)} = (900)(9,8)(0,2)^3$ $F_{A(3)} = 70,56 N$ $F_{A(4)} = \rho g V$ $F_{A(4)} = (900)(9,8)(0,25)^3$ $F_{A(4)} = 137,81 N$ $F_{A(5)} = \rho g V$ $F_{A(5)} = (900)(9,8)(0,3)^3$ $F_{A(5)} = 238,14 N$
	5	30 cm	$900 \frac{kg}{m^3}$ atau $0,9 \frac{g}{cm^3}$.	
	Analisislah manakah kubus yang menerima gaya Archimedes terbesar dan terkecil? a. Kubus 1 dan Kubus 3 b. Kubus 2 dan Kubus 5 c. Kubus 3 dan Kubus 4 d. Kubus 4 dan Kubus 3 e. Kubus 5 dan Kubus 1			
4	Sebuag benda di udara memiliki berat 100 N. Lalu dimasukkan ke dalam cairan dan diukur Kembali memiliki berat 90 N. Jika massa jenis cairan tersebut adalah $900 \frac{kg}{m^3}$ atau $0,9 \frac{g}{cm^3}$. Tentukan volume besi yang tercelup dalam minyak tanah! A. $11,3 \times 10^{-4} m^3$ B. $22,3 \times 10^{-4} m^3$ C. $33,3 \times 10^{-4} m^3$ D. $44,3 \times 10^{-4} m^3$ E. $55,3 \times 10^{-4} m^3$			Diketahui : $W = 100 N$ $W' = 90 N$ Ditanya : $V_T = ?$ $W' = W - F_A$ $90 = 100 - \rho g V$ $90 = 100 - [(900)(9,8)(V)]$ $V = 11,3 \times 10^{-4} m^3$
5	Perhatikan gambar berikut ini			Diketahui: $h_A = 3 cm = 0,03 m$ $h_B = 5 cm = 0,05 m$ $h_C = 4 cm = 0,04 m$ Ditanya: $P_h = ?$

No.	Soal	Rambu-rambu jawaban
	 Terdapat sebuah benda yang memiliki massa yang sama berada pada titik A, B dan C. Titik A dan B berada pada sebuah gelas (a) yang berisi air dengan massa jenis $1000 \frac{kg}{m^3}$ atau $1 \frac{g}{cm^3}$. Titik C berada pada sebuah gelas (b) yang berisi minyak dengan massa jenis $900 \frac{kg}{m^3}$ atau $0,9 \frac{g}{cm^3}$. Analisislah benda yang mengalami tekanan hidrostatik terbesar dan terkecil secara berurutan! A. Benda A dan Benda B B. Benda B dan Benda C C. Benda C dan Benda A D. Benda B dan Benda A E. Benda A dan Benda C	Dijawab : $Ph = \rho gh$ $Ph_{(A)} = (1000)(9,8)(0,03)$ $Ph = 294 \frac{N}{m^2}$ $Ph = \rho gh$ $Ph_{(B)} = (1000)(9,8)(0,05)$ $Ph = 490 \frac{N}{m^2}$ $Ph = \rho gh$ $Ph_{(C)} = (900)(9,8)(0,04)$ $Ph = 352,8 \frac{N}{m^2}$

3. Asesmen Keterampilan Proses

a. Tabel Asesmen Keterampilan Proses

No.	Nama	Keterampilan					Jumlah	Keterangan
		1	2	3	4	5		

b. Rubrik Keterampilan Proses

No. Ketr.	Profil	Indikator
1	Mengamati	Menggunakan satu atau lebih indera untuk mengumpulkan informasi tentang objek/peristiwa

No. Ketr.	Profil	Indikator
		Menunjukkan pengamatan perbedaan dan persamaan antara objek
		Mencocokkan objek pengamatan dengan deskripsi/penjelasan yang telah diberikan
		Mengidentifikasi karakteristik objek (bentuk, warna, ukuran, dan tekstur)
2	Bertanya	Mengajukan pertanyaan
		Meminta penjelasan
		Mengajukan pertanyaan mengaitkan dengan latar belakang
3	Memprediksi	Menggunakan fakta-fakta untuk merumuskan urutan proses berikutnya
		Menggunakan pola/ hubungan untuk memperhitungkan kasus dimana tidak ada informasi terkumpul
		Meramal peristiwa/ kejadian berdasarkan observasi/ pengalaman sebelumnya/ pola tertentu dari data yang terpercaya
4	Eksperimen	Mengidentifikasi apa yang diukur/ dibandingkan dalam investigasi yang diberikan
		Memilih desain yang sesuai investigasi untuk menguji hipotesis
		Mengenali batasan metode dan alat yang digunakan dalam eksperimen, misalnya error eksperimen
		Menggunakan prosedur yang aman selama melakukan investigasi
		Menggunakan peralatan yang sesuai
5	Mengkomunikasikan	Memutuskan langkah terbaik dari informasi yang menampilkan jenis tertentu
		Mengubah informasi dalam bentuk lain, seperti grafik, tabel, dan diagram

No. Ketr.	Profil	Indikator
		Membaca informasi yang diberikan dalam bentuk grafik, tabel, dll
		Menyampaikan dengan sistematika yang jelas

4. Asesmen Presentasi

a. Tabel Asesmen Presentasi

No	Nama Siswa	sistematika presentasi	penggunaan bahasa	Kejelasan menyampaikan	komuni katif	Kebenaran konsep
1						
2						
...						

b. Rubrik Asesmen Presentasi

No.	Indikator Penilaian	Kriteria Penilaian			
		Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik
1	Sistematika Presentasi	Materi presentasi diajukan secara tidak runtut dan tidak sistematis	Materi presentasi diajukan secara kurang runtut dan tidak sistematis	Materi presentasi diajukan secara runtut tetapi kurang sistematis	Materi presentasi diajukan secara runtut dan sistematis
2	Penggunaan bahasa	Menggunakan bahasa yang baik, kurang baku, dan tidak terstruktur	Menggunakan bahasa yang baik, kurang baku, dan terstruktur	Menggunakan bahasa yang baik, baku, tetapi kurang terstruktur	Menggunakan bahasa yang baik, baku dan terstruktur
3	Kejelasan menyampaikan	Artikulasi kurang jelas, suara tidak terdengar, berteletele	Artikulasi jelas, suara terdengar, tetapi berteletele	Artikulasi kurang jelas, suara terdengar, tidak berteletele	Artikulasi jelas, suara terdengar, tidak berteletele
4	Komunikatif	Membaca catatan sepanjang menjelaskan	Lebih banyak menatap catatan saat menjelaskan dari pada audiens	Lebih banyak menatap audiens saat menjelaskan dari pada catatan, tanpa ada gestur tubuh	lebih banyak menatap audiens saat menjelaskan dari pada catatan, dan menggunakan gestur yang

No.	Indikator Penilaian	Kriteria Penilaian			
		Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik
					membuat audiens memperhatikan
5	Kebenaran Konsep	Menjelaskan 1 dari 4 konsep esensial dengan benar	Menjelaskan 2 dari 4 konsep esensial dengan benar	Menjelaskan 3 dari 4 konsep esensial dengan benar	Menjelaskan seluruh konsep esensial dengan benar