



MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Kurikulum
Merdeka

LKPD

BERBASIS CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING

FLUIDA STATIS

TAHUN AJARAN 2024/2025



Penulis
Muhammad Hilmi Nasir

UNTUK SMA/MA KELAS
11
Fase F

 **LIVEWORKSHEETS**

LKPD

BERBASIS CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING

FLUIDA STATIS

UNTUK SMA/MA KELAS XI
FASE F KURIKULUM MERDEKA

IDENTITAS PENGGUNA

Kata Pengantar

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat membuat Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) untuk peserta didik kelas XI SMA/MA ini.

E-LKPD pada materi Fluida Statis ini penulis susun berdasarkan kurikulum merdeka dengan menggunakan komponen Contextual Teaching and Learning (CTL), sehingga peserta didik dapat menambah pemahaman mereka dalam materi fluida statis dan dapat membentuk kemampuan dalam menyelesaikan masalah secara sistematis berdasarkan langkah-langkah pembelajaran CTL.

E-LKPD ini dikembangkan dengan basis Contextual Teaching and Learning (CTL) guna upaya meningkatkan kemampuan proses sains dan kemampuan berpikir kritis, serta peserta didik bisa lebih peka terhadap lingkungan sekitar dengan belajar memahami dan menerapkannya secara langsung dalam pembelajaran.

Penulis berharap E-LKPD ini dapat bermanfaat bagi peserta didik maupun guru dalam pembelajaran fisika. Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan E-LKPD ini masih banyak terdapat kekurangan. Maka dari itu, demi perbaikan E-LKPD ini, segala saran dan masukan yang membangun akan senantiasa penulis terima.

Yogyakarta, 2024

Penulis

Daftar Isi

Kata Pengantar	3
Daftar Isi	4
Petunjuk LKPD.....	5
Petunjuk penggunaan khusus LKPD	5
Peta Konsep	6
Capaian Pembelajaran	7
Tujuan Pembelajaran.....	7
Kegiatan Belajar I.....	8
A. Tekanan Hidrostatik.....	8
B. Hukum Pascal.....	13
C. Hukum Archimedes	18
Authentic Assessment	24
Refleksi.....	25
Kegiatan Belajar II.....	26
A. Tegangan Permukaan	26
B. Kapilaritas	29
C. Viskositas	33
Authentic Assessment	38
Refleksi.....	39
Data Penyusun	40

PETUNJUK LKPD

1. Capaian Pembelajaran dan tujuan pembelajaran diletakkan diawal untuk mengetahui tujuan peserta didik
2. Materi, uraian yang harus dipelajari peserta didik
3. Penggunaan Model *Contextual Teaching Learning* (CTL)

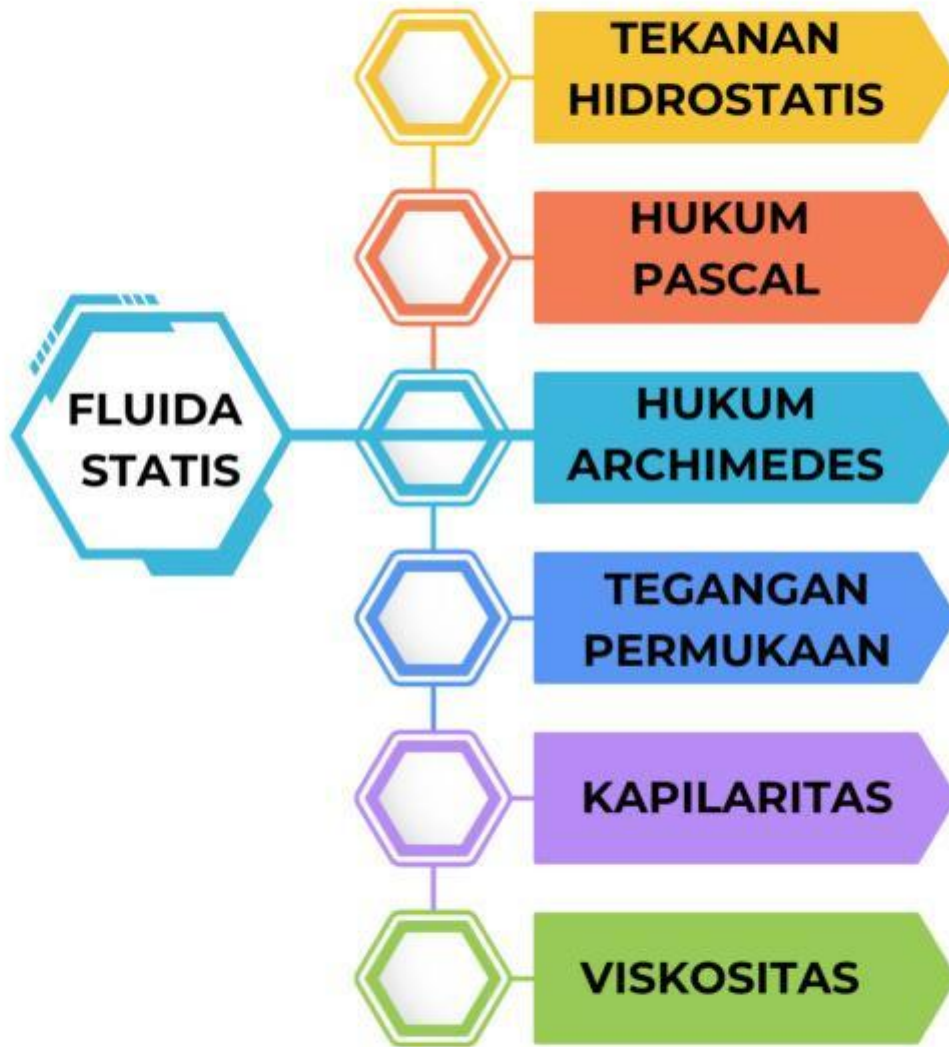
PETUNJUK KHUSUS Pengerjaan LKPD

Keberhasilan belajar dengan LKPD ini tergantung dari kedisipinan, ketekunan, dan kreativitasmu untuk menggali informasi dan mematuhi petunjuk mengerjakan setiap tugas yang disajikan.

Untuk menyelesaikan LKPD Fluida statis ini, lakukan kegiatan percobaan yang akan membantu kalian memahami konsep. Sebelum mengerjakan soal dalam penerapan konsep, disediakan contoh penerapan fluida statis yang harus kamu analisis dengan tujuan membuatmu lebih paham dan lebih aktif. Uji pemahamanmu dengan mengerjakan soal *Authentic Assesment*, dan cek kembali pemahamanmu pada kolom refleksi.

Selain untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, LKPD Fluida statis ini juga menumbuhkan kemampuan proses sains.

PETA KONSEP



Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase f, peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip fluida statis dalam berbagai penyelesaian masalah. Peserta didik mampu memberi penguatan pada aspek fisika sesuai dengan minat untuk ke perguruan tinggi yang berhubungan dengan bidang fisika. Melalui kerja ilmiah yang dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar Pancasila khususnya mandiri, inovatif, bernalar kritis, kreatif, dan bergotong royong

Tujuan Pembelajaran

A. Kegiatan Belajar I

1. Peserta didik mampu mengaplikasikan Hukum Hidrostatika dalam menyelesaikan permasalahan;
2. Peserta didik mampu menerapkan Konsep Tekanan Hidrostatik untuk menyelesaikan suatu permasalahan;
3. Peserta didik mampu menerapkan Hukum Pascal untuk menyelesaikan suatu permasalahan; dan
4. Peserta didik mampu mengaplikasikan Hukum Archimedes dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

B. Kegiatan Belajar II

1. Peserta didik mampu mengaplikasikan konsep tegangan permukaan dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari;
2. Peserta didik mampu menerapkan konsep kapilaritas dalam menyelesaikan permasalahan;
3. Peserta didik mampu menerapkan konsep viskositas dalam menyelesaikan permasalahan; dan
4. Peserta didik mampu merancang dan melakukan percobaan viskositas.

Kegiatan Belajar I

Tekanan Hidrostatik, Hukum Pascal dan Hukum Archimedes

A. tekanan Hidrostatik

Inquiry (Menemukan)

Perhatikan gambar dibawah ini, diskusikan dengan kelompok kalian!



Sumber:
<https://www.bing.com/images/>

Adek sedang melakukan percobaan dengan model pancuran air. Tujuannya adalah membuat air dari pancuran jatuh tepat ke dalam wadah penampungan. Adek telah melubangi wadah air di bagian bawah untuk membuat pancuran. Ketika percobaan dijalankan, ternyata air mancur melewati jarak wadah penampungan dan jatuh di luar wadah. Karena keterbatasan tempat, wadah penampungan tidak dapat digeser lagi mendekati pancuran.

Bagaimana cara agar air mancur dapat jatuh tepat di wadah penampungan, mengingat wadah penampungan tidak bisa digeser?

Konsep Fisika

Tekanan yang diberikan oleh fluida (dalam hal ini air) pada suatu titik akibat gaya gravitasi. Tekanan ini sebanding dengan kedalaman titik tersebut dari permukaan fluida. Saat botol diisi air, setiap titik dalam air mengalami tekanan hidrostatis yang berbeda-beda. Tekanan terbesar berada pada titik yang paling dalam (dekat dasar botol). Ketika botol dilubangi, air akan keluar karena adanya perbedaan tekanan antara bagian dalam botol (yang memiliki tekanan lebih tinggi) dan bagian luar botol (yang memiliki tekanan atmosfer). Air akan mengalir dari daerah bertekanan tinggi ke daerah bertekanan rendah.

Questioning (Bertanya)

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan yang muncul saat melihat atau mengalami permasalahan yang sudah diungkapkan diatas!

- 1.
- 2.
- 3.

Pertanyaan tidak terbatas sejumlah tiga butir, dapat ditambahkan

1. Massa Jenis Fluida

Massa jenis didefinisikan sebagai hasil bagi antara massa zat dengan volume zat. Secara matematis dinyatakan:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Keterangan:
 m = massa (kg)
 V = Volume (m^3)
 ρ = Massa jenis (kg/m^3)

2. Tekanan

Tekanan didefinisikan sebagai gaya yang bekerja tegak lurus pada suatu bidang dibagi dengan luas bidang itu. Dan secara matematis dirumuskan sebagai berikut:

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

Keterangan:
 P = tekanan (Pascal = N/m^2)
 F = Gaya (N)
 A = Luas permukaan (m^2)

3. Tekanan Hidrostatik

Makin tinggi zat cair dalam wadah, maka makin berat zat cair itu, sehingga makin besar tekanan yang dikerjakan zat cair pada dasar wadah. Dengan kata lain pada posisi yang semakin dalam dari permukaan, maka tekanan hidrostatik yang dirasakan semakin besar.



Gambar 1.1 Zat Cair dalam Wadah

Dan tekanan hidrostatik tersebut dirumuskan sebagai berikut:

$$P_h = \rho g h$$

Keterangan:

P_h = tekanan hidrostatik (Pa)

ρ = massa jenis fluida (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman fluida (m)

4. Tekanan Mutlak pada suatu kedalaman Zat Cair

Pada permukaan zat cair bekerja tekanan atmosfer P_0 , sehingga tekanan mutlak pada kedalaman (h) adalah:

$$P = P_0 + \rho g h$$

Keterangan:

P = tekanan (Pa)

P_0 = tekanan atmosfer ($0,01 \times 10^5$ Pa)

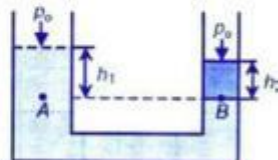
ρ = massa jenis fluida (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman fluida (m)

5. Hukum Hidrostatika

Hukum pokok hidrostatika, menyatakan: "semua titik yang terletak pada kedalaman yang sama maka tekanan hidrostatikanya sama."



Gambar 1.2 Tabung U

$$P_h \text{ di titik A} = P_h \text{ di titik B}$$

$$\rho_a g h_a = \rho_b g h_b$$

$$\rho_a h_a = \rho_b h_b$$

Pemodelan

Sebuah tabung berisi air setinggi 40 cm dan minyak setinggi 20 cm. Jika massa jenis air 1 g/cm³, massa jenis minyak 0,8 g/cm³, dan percepatan gravitasi bumi 10 m/s², tentukan tekanan hidrostatik pada dasar tabung.

Diketahui:

$$\begin{aligned} h_{air} &= \quad \text{cm} = \quad \text{m} \\ h_{minyak} &= \quad \text{cm} = \quad \text{m} \\ \rho_{air} &= \quad \text{g/cm}^3 = \quad \text{kg/m}^3 \\ \rho_{minyak} &= \quad \text{g/cm}^3 = \quad \text{kg/m}^3 \\ g &= \quad \text{m/s}^2 \end{aligned}$$

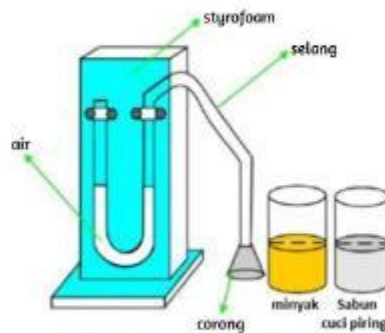
Penyelesaian:

Tekanan didasar tabung adalah tekanan yang diberikan oleh minyak dan air secara bersamaan, sehingga tekanan didasar tabung merupakan resultan dari tekanan masing-masing fluida.

Tekanan oleh air:	$P_{air} = \rho_{air} g h_{air}$	= () () () =	Pa
Tekanan oleh minyak:	$P_{minyak} = \rho_{minyak} g h_{minyak}$	= () () () =	Pa
Tekanan total pada dasar tabung	$P_{total} =$	+	= Pa

Konstruktivisme

Lakukan percobaan dibawah ini dengan berkelompok!



Gambar 1. 3 Percobaan Tekanan Hidrostatik

1. Perhatikan gambar diatas! Menurut kalian, apa yang terjadi apabila ujung selang bagian kanan dimasukan ke dalam gelas yang berisi minyak, dan sabun cuci piring secara bergantian? Mengapa hal itu terjadi?
2. Rangkailah alat dan bahan yang telah tersedia seperti pada gambar! Masukan ujung selang bagian kanan ke dalam gelas berisi minyak, dan sabun cuci piring secara bergantian! Amatilah! Apa yang terjadi pada air dalam selang tersebut? Setelah itu, angkat kembali ujung selang yang tercelup dan simpan seperti keadaan semula! Diskusikan hasil pengamatan kalian dengan teman satu kelompok!
3. Setelah itu, lakukan percobaan berikut ini!
 - 3.1 Langkah - Langkah Percobaan
 - a) Tandai tinggi awal air pada selang berbentuk U sebelah kiri kalian dengan penanda atau sticky note yang telah tersedia.
 - b) Masukan ujung selang bagian kanan ke dalam wadah berisi minyak.
 - c) Posisikan ujung selang yang tercelup berada pada kedalaman 4 cm di bawah permukaan zat cair,
 - d) Amati perubahan ketinggian air dan gerakannya pada selang berbentuk U sebelah kiri dari kalian.
 - e) Catat hasil pengukuran tersebut di dalam tabel yang telah tersedia.
 - f) Ulangi langkah 2 hingga 5 dengan meletakkan ujung selang bagian kanan ke dalam wadah berisi zat cair yang berbeda hingga mendapatkan 3 data
 - 3.2 Tabel Hasil Pengamatan

Tabel 1.1 Hasil Pengamatan Percobaan Tekanan Hidrostatik

No	Jenis zat cair (fluida)	Spesifikasi	Kedalaman (m)	Gerakan air dalam selang (cepat/lambat)	Perbedaan Ketinggian Air di selang berbentuk U (m)	ρ (Kg/m ³)	g (m/s ²)	$P = \rho g h$
1	Air	300 ml	0,04			1000	10	
2	Minyak	300 ml	0,04			800	10	
3	Sabun cuci piring	300 ml	0,04			890	10	

Masyarakat Belajar

1. Perhatikan data pada tabel di atas! Mengapa gerakan air di dalam selang berbentuk U berbeda ketika selang sebelah kanan dimasukan ke dalam Jenis fluida yang berbeda? Apa faktor penyebabnya? Jelaskan!
2. Apa yang dapat kalian simpulkan mengenai percobaan di atas yang membahas tentang tekanan hidrostatik?
3. Sebutkan fenomena dalam kehidupan sehari - hari yang berkaitan dengan konsep fisika di atas!
4. Tuliskan hasil percobaan dan jawaban kalian pada kertas HVS A4

B. Hukum Pascal

Inquiry (Menemukan)

Perhatikan gambar dibawah ini, diskusikan dengan kelompok kalian!



Sumber:
<https://www.google.com/search?q=foto+dongkrak+hidrolik+mobil>



Sumber:
<https://images.app.goo.gl/BcCHQdYdE5f1zni29>

Ban mobil kempes dan perlu menggantinya. Adek akan membantu Ayah untuk mengganti ban mobil, Adek perlu mengangkat mobil untuk mengangkat roda yang rusak. Tentu saja mobil tersebut cukup berat untuk diangkat hanya dengan tangan. Bagaimana cara mengatasi masalah ini?. Lalu Ayah mengeluarkan dongkrak hidrolik, dan Scissor Jack. Dongkrak hidrolik mempunyai dua piston. Memiliki piston kecil di bagian atas yang menyalurkan gaya dan piston besar di bagian bawah yang menopang mobil. Sedangkan, Scissor Jack merupakan dongkrak yang tidak menerapkan prinsip hidrolik melainkan bekerja dengan mekanisme pengungkit. Dari kedua dongkrak tersebut, mana alat yang lebih efisien untuk mengangkat mobil? Jelaskan alasanmu.