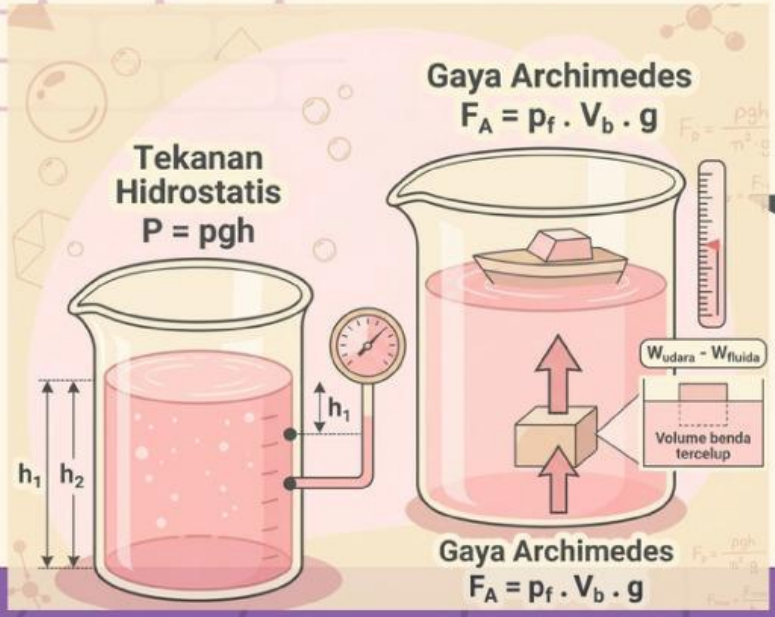
E-LKPD

Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik

FISIKA

FLUIDA STATIS



XI

Penulis: Ghina Hanifah

Untuk SMA/MA
FASE F

LIVEWORKSHEETS

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) materi Fluida Statis ini dapat disusun dengan baik.

E-LKPD ini dirancang untuk membantu peserta didik memahami konsep Fluida Statis melalui model Problem Based Learning. Materi dan kegiatan dalam E-LKPD dirancang untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penyusunan E-LKPD berbasis digital ini juga diharapkan dapat mendukung tercapainya Sustainable Development Goals (SDGs) poin 4, yaitu mewujudkan pendidikan berkualitas yang inklusif, inovatif, dan adaptif terhadap perkembangan teknologi.

Penulis menyadari bahwa E-LKPD ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga E-LKPD ini bermanfaat bagi peserta didik dan pendidik dalam proses pembelajaran fisika.

Penulis

LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK PENGGUNAAN E-LKPD

Sebelum menggunakan E-LKPD materi Fluida Statis berbasis model *Problem Based Learning*, bacalah petunjuk penggunaan ini dengan saksama. Petunjuk ini bertujuan membantu peserta didik memahami alur kegiatan pembelajaran dan menggunakan E-LKPD dengan baik sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal.

Simbol	Fungsi
START	Memulai kegiatan pembelajaran pada E-LKPD
	Melanjutkan kebagian selanjutnya
	Kembali kebagian sebelumnya
	Kembali ke Menu E-LKPD
>	Menunjukkan Sintaks *Problem Based Learning*
	Menunjukkan indikator kemampuan berpikir kritis
FINISH	Untuk mengakhiri pengerjaan E-LKPD

START

LIVEWORKSHEETS

Petunjuk Belajar

Kompetensi

E-LKPD 1
Tekanan Hidrostatis
& Hukum Pascal

E-LKPD 2
Hukum Archimedes
& Sifat Fluida

LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK BELAJAR

> Bagi Guru

1. Guru diharapkan memahami E-LKPD terlebih dahulu sebelum diterapkan kepada peserta didik.
2. Guru diharapkan membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok untuk proses pengerjaan E-LKPD.
3. Guru menginformasikan tentang bagaimana cara menggunakan E-LKPD dan waktu yang diperlukan.
4. Guru memberikan gambaran umum mengenai tekanan hidrostatis dan hukum archimedes.
5. Guru mengarahkan peserta didik untuk mengerjakan kegiatan belajar yang terdapat dalam E-LKPD.
6. Guru membimbing peserta didik mengerjakan kegiatan pada E-LKPD.

> Bagi Peserta Didik

1. Berdoalah sebelum memulai pembelajaran.
2. Bacalah dan pahami tujuan dan materi pembelajaran.
3. Kondisikan lingkungan belajar yang tenang agar pembelajaran bermakna.
4. Lakukan kegiatan belajar dalam E-LKPD ini secara mandiri dan secara berkelompok dengan sungguh-sungguh.
5. Kerjakanlah kegiatan pembelajaran yang terdapat pada E-LKPD dengan sungguh-sungguh.
6. Jawablah pertanyaan-pertanyaan yang disajikan pada kegiatan evaluasi.
7. Mintalah bimbingan pada guru apabila terdapat kesulitan.
8. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil kegiatan pembelajaran yang dilakukan.

LIVEWORKSHEETS

KOMPETENSI

> Capaian Pembelajaran

Pada akhir Fase F, Peserta Didik mampu menganalisis hubungan gerak dan gaya serta pemanfaatannya untuk menjelasakan fenomena alam, desain, atau rekayasa struktur; membuat karya yang menunjukkan penerapan hukum fluida dalam kehidupan sehari-hari; menganalisis konsep kalor dan termodinamika serta penerapannya untuk mengidentifikasi fenomena perubahan iklim; menganalisis gejala gelombang dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari; mengevaluasi rangkaian listrik; menganalisis fenomena elektromagnetik; menganalisis teori dasar fisika modern dan pengaruhnya terhadap perkembangan teknologi; serta menerapkan teori dasar digital dalam kehidupan sehari-hari.

> Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi Tekanan Hidrostatis dan Tekanan Mutlak.
2. Peserta didik mampu mengaplikasikan Hukum Pascal pada sistem hidrolik.
3. Peserta didik mampu menganalisis gaya apung dan kondisi benda (mengapung, melayang, tenggelam) berdasarkan Hukum Archimedes.
4. Peserta didik mampu menganalisis sifat permukaan fluida yang meliputi tegangan permukaan, kapilaritas, dan viskositas berdasarkan fenomena sehari-hari.
5. Peserta didik mampu mengevaluasi serta menyimpulkan hasil pengamatan fenomena fluida statis secara jelas.

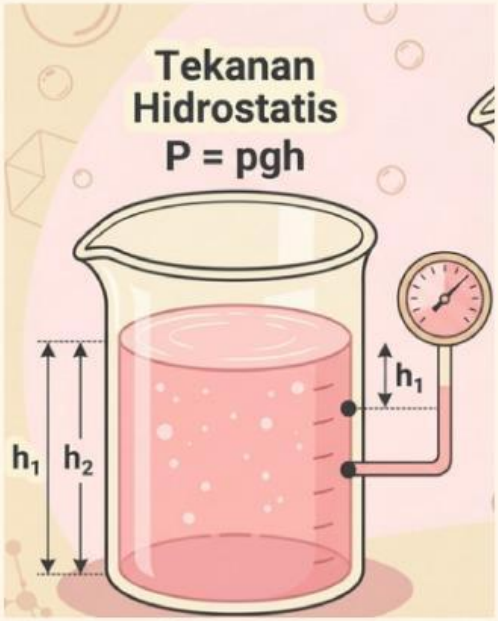
LIVEWORKSHEETS

E-LKPD 1

Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik

FISIKA

Tekanan Hidrostatis & Hukum Pascal



LIVEWORKSHEETS

LEMBAR KERJA PERTEMUAN 1

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Tekanan Hidrostatis, Hukum Pokok Hidrostatika, Tekanan Mutlak, dan Hukum Pascal
Kelas / Fase : XI / Fase F
Alokasi Waktu : 5 JP (5 x 45 menit)

> Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi Tekanan Hidrostatis dan Tekanan Mutlak.
2. Peserta didik mampu mengaplikasikan Hukum Pascal pada sistem hidrolik.

👤 IDENTITAS KELOMPOK

- Nama Kelompok: [.....]
- Kelas : [.....]
- Anggota Kelompok:
  a. [.....]
  b. [.....]
  c. [.....]
  d. [.....]

LIVEWORKSHEETS

> ORIENTASI

📺 Amatilah Video Orientasi Masalah Berikut!

- Video 1: Konstruksi Bendungan & Tekanan Hidrostatis
  https://www.youtube.com/watch?v=A0rOu5jS008

- Video 2: Prinsip Kerja Dongkrak & Sistem Hidrolik
  https://www.youtube.com/watch?v=A3ormYFZ8Sg

Ketika kita memperhatikan rancangan bendungan air besar, dinding beton pada bagian bawah selalu dibangun jauh lebih tebal dibanding bagian atas. Selain itu, jika terjadi kebocoran pada tangki air yang memiliki beberapa lubang vertikal, pancaran air dari lubang paling bawah selalu yang paling jauh.

Di sisi lain, pernahkah kamu melihat seorang mekanik bengkel yang dengan mudah mengangkat mobil bermassa 1,5 ton hanya dengan menekan tuas kecil pada dongkrak hidrolik? Mengapa tekanan air di dasar bendungan begitu besar, dan bagaimana prinsip tekanan pada cairan dapat digunakan untuk melipatgandakan gaya hingga sanggup mengangkat beban yang sangat berat?

LIVEWORKSHEETS

Interpretasi

1. Berdasarkan tayangan video, apa yang terjadi pada pancaran air saat lubang berada di posisi yang makin dalam dari permukaan tangki?

2. Informasi penting apa saja yang dapat kamu identifikasi dari tayangan video dan fenomena struktur bendungan serta dongkrak hidrolik di atas?

Analisis

1. Mengapa gaya tekan yang kecil pada tuas dongkrak hidrolik mampu mengangkat mobil yang sangat berat? Faktor penampang mana yang menentukan besarnya perbesaran gaya tersebut?

2. Mengapa ketebalan dinding bendungan tidak dibuat seragam dari atas sampai bawah? Faktor apa yang memengaruhinya?

LIVEWORKSHEETS

Rumusan Masalah

Berdasarkan fenomena di atas, susunlah pertanyaan yang akan kita selidiki bersama!

1.

2.

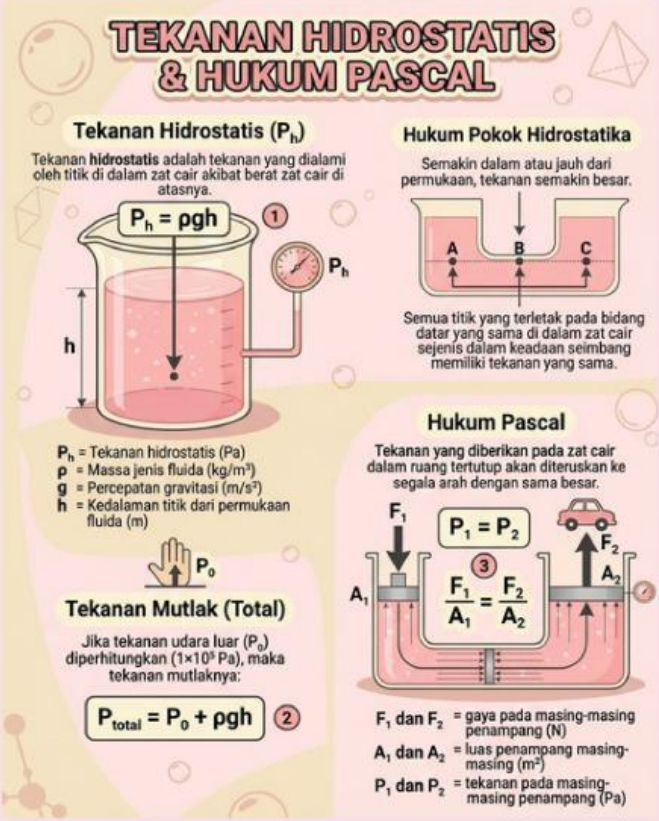
> PENGORGANISASIAN

- Duduklah bersama kelompok yang telah dibentuk (4–5 siswa).
- Bagilah tugas anggota kelompok untuk mencatat data, melakukan simulasi virtual PhET, dan menyusun bahan presentasi.
- Bacalah bahan bacaan (Ayo Membaca Materi) berikut untuk memperkuat pemahaman awal kelompokmu.

LIVEWORKSHEETS

Ayo Membaca Materi

TEKANAN HIDROSTATIS & HUKUM PASCAL



Tekanan Hidrostatis (P_h)

Tekanan hidrostatis adalah tekanan yang dialami oleh titik di dalam zat cair akibat berat zat cair di atasnya.

$P_h = \rho gh$ (1)

- Ph = Tekanan hidrostatis (Pa)
- ρ = Massa jenis fluida (kg/m³)
- g = Percepatan gravitasi (m/s²)
- h = Kedalaman titik dari permukaan fluida (m)

LIVEWORKSHEETS

Tekanan Mutlak (Total)

Jika tekanan udara luar (P_0) diperhitungkan (1×10^5 Pa), maka tekanan mutlaknya:

$P_{total} = P_o + \rho gh$ (2)

Hukum Pokok Hidrostatika

Semua titik yang terletak pada bidang datar yang sama di dalam zat cair sejenis dalam keadaan seimbang memiliki tekanan yang sama.

Hukum Pascal

Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah dengan sama besar.

$P_1 = P_2$ (3)

$F_1 / A_1 = F_2 / A_2$

- F_1 dan F_2 = gaya pada masing-masing penampang (N)
- A_1 dan A_2 = luas penampang masing-masing (m^2)
- P_1 dan P_2 = tekanan pada masing-masing penampang (Pa)

LIVEWORKSHEETS

> PENYELIDIKAN

🧪 Kegiatan 1: Eksperimen Tekanan Hidrostatis

Lakukan simulasi virtual (PhET Under Pressure) atau eksperimen pipa U & bejana berlubang untuk mengumpulkan data berikut.

Petunjuk Virtual:

1. Buka link simulasi PhET: https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_all.html
2. Masuk ke menu Grid (garis kedalaman) dan aktifkan alat pengukur tekanan (pressure gauge).
3. Atur jenis cairan sesuai tabel (Air, Madu, atau Bensin).
4. Tempatkan alat pengukur tekanan pada kedalaman (h), 1 m, 2 m, dan 3 m dari permukaan air.
5. Catat hasil pengukuran tekanan total dan hitung tekanan hidrostatisnya pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Kedalaman (h) dan Jenis Zat Cair (ρ) terhadap Tekanan Hidrostatis. (Gunakan g = 9,8 m/s²)

No.	Jenis Zat Cair	Kedalaman (h)	Tekanan Terukur (Ptotal)	Tekanan Hidrostatis (P_h)
1.	Air (ρ = 1000 kg/m³)	1 m		
2.	Air (ρ = 1000 kg/m³)	2 m		
3.	Air (ρ = 1000 kg/m³)	3 m		
4.	Madu (ρ = 1420 kg/m³)	2 m		
5.	Bensin (ρ = 700 kg/m³)	2 m		

LIVEWORKSHEETS

🧪 Kegiatan 2: Eksperimen Sistem Hidrolik (Hukum Pascal)

Bukalah simulasi virtual PhET Interactive Simulation: Under Pressure (pilih menu/tab ke-3 berbentuk saluran pipa U/sistem hidrolik) pada tautan berikut untuk mengumpulkan data penyelidikan.

Petunjuk Virtual:

- Buka link simulasi PhET https://phet.colorado.edu/sims/html/underpressure/latest/under-pressure_all.html
- Lalu pilih tab ke-3 (ikon wadah berhubungan/pipa U).
- Atur luas penampang penekan (A_1) dan penampang beban (A_2) sesuai nilai pada tabel.
- Berikan gaya penekan (F_1) sebesar 100 N pada penampang kecil (A_1).
- Catat besar gaya keluaran (F_2) yang terukur pada penampang besar (A_2).
- Hitung perbandingan nilai rasio F_2 / F_1 serta rasio A_2 / A_1, lalu masukkan seluruh data ke dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hubungan Luas Penampang (A) dan Gaya (F).

No.	Luas A1 (m^2)	Luas A2 (m^2)	Gaya Input F1 (N)	Gaya Output Terukur F2(N)	Rasio F_2 / F_1	Rasio A_2 / A_1
1.	0,1 m^2	0,5 m^2	100 N			
2.	0,1 m^2	1,0 m^2	100 N			
3.	0,2 m^2	1,0 m^2	100 N			

LIVEWORKSHEETS