Kegiatan Pembelajaran 1

Konsep Dasar Fluida & Tekanan dalam Fluida

Fluida adalah bagian tak terpisahkan dari kehidupan kita sehari-hari. Dari air yang kita minum hingga udara yang kita hirup, fluida memainkan peran penting dalam berbagai aspek kehidupan. Namun, tahukah kamu bahwa fluida memiliki sifat yang unik dibandingkan dengan zat padat?

Gambar 1. Ilustrasi minum air
Sumber: Canva

Salah satunya adalah kemampuannya untuk mengalir dan menyesuaikan bentuk wadahnya. Selain itu, fluida juga memiliki tekanan yang dapat memengaruhi berbagai fenomena di sekitar kita, baik dalam kondisi diam maupun bergerak. Mari kita amati pertanyaan berikut.

Pertanyaan

1. Apa yang terjadi ketika kita menekan ujung tabung pasta gigi ?
2. Bagaimana cara kerja dongkrak hidrolik dalam mengangkat beban berat dengan mudah?
3. Bagaimana teknologi simulasi dapat membantu memahami hukum pascal secara lebih mendalam ?

Dengan memahami konsep dasar fluida dan tekanan dalam fluida, kita akan dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut serta mengaitkannya dengan berbagai penerapan dalam kehidupan sehari-hari.

LIVEWORKSHEETS

Problem Exploration

Amati VIdeo tentang tekanan dalam fluida dan hukum pascal berikut ini

Video 1. Bagaimana mesin hidrolik bekerja
Sumber: https://www.youtube.com/watch?v=Ga2kDiVK7kA

Setelah menonton video di atas dengan teman kelompok mu, mari lanjutkan kegiatan pembelajaran dengan mengikuti langkah berikut.

Mengamati Fenomena dan Identifikasi Permasalahan

Mengamati dengan seksama fenomena yang terjadi, lalu catat hasil pengamatan anda dan identifikasi permasalahan yang muncul

Tabel 1.1. Fenomena dan Permasalahan

Fenomena yang diamati	Permasalahan yang muncul
Cairan berpindah dalam sistem tertutup	Apa yang menyebabkan cairan berpindah ?

Mengajukan Pertanyaan Berbasis Proyek dan Rekayasa

Ajukan minimal satu pertanyaan yang dapat mengarah pada solusi berbasis proyek dan rekayasa terkait tekanan dalam fluida.

Tabel 1.2. Pertanyaan berbasis proyek dan rekayasa

Pertanyaan diajukan	Solusi berbasis proyek dan rekayasa
Bagaimana cara membuat dongkrak hidrolik sederhana dari bahan yang mudah ditemukan?	Apakah tekanan dalam fluida dapat digunakan untuk mengembangkan alat medis berbasis hidrolik?

Tujuan dan Rencana Tindakan

Setelah merumuskan pertanyaan dari fenomena yang diamati, tuliskan tujuan yang ingin kamu capai. Selanjutnya, buatlah rencana tindakan yang akan kamu lakukan untuk mencapai tujuan tersebut.

Tabel 1.3. Tujuan dan Rencana Tindakan

Tujuan	Rencana Tindakan
mengetahui bagaimana tekanan dalam fluida bekerja dan dapat merambat ke segala arah.	mengamati simulasi PhET dan mencatat perubahan tekanan.

Dokumentasi Hasil Observasi

Dokumentasikan hasil observasi anda dalam salah satu format berikut:

Teks: Deskripsi singkat tentang hasil pengamatan
Gambar/Diagram: Sketsa sederhana tentang peristiwa dalam video
Grafik/Perhitungan Matematis: Jika memungkinkan, buat grafik hubungan tekanan dan kedalaman

Pilih File **Unggah Dokumentasi hasil observasi disini**
Uploud File maksimal 10 Mb

Representation Structuring

Halo teman-teman! Dalam memahami konsep fisika, terutama tekanan dalam fluida dan hukum Pascal, kita tidak hanya mengandalkan satu cara penyajian informasi, tetapi menggunakan berbagai bentuk representasi agar pemahaman kita lebih mendalam dan menyeluruh.

Apa itu Representasi?

$(\rho_{air} = 1000\ kg/m^3, \rho_{minyak} = 900\ kg/m^3, g = 10\ m/s^2)$ bentuk agar lebih mudah dipahami. Di dalam E-LKPD ini, kalian bisa memilih beberapa jenis representasi, seperti:

- ✅ Gambar/Diagram → Visualisasi fenomena atau alat fisika
  Contoh: Gambar gaya apung pada benda di air, skema alat dongkrak hidrolik
- ✅ Grafik → Menunjukkan hubungan antar variabel dalam bentuk karya atau garis
  Contoh: Grafik tekanan vs kedalaman fluida
- ✅ Tabel → Menyajikan data hasil pengamatan secara terstruktur
  Contoh: tabel kedalaman dan tekanan dari hasil eksperimen
- ✅ Verbal. → Penjelasan konsep atau hasil pengamatan dalam bentuk tulisan
  Contoh: Semakin dalam air, tekanannya semakin besar

Setelah kita mengetahui makna dari representasi, mari kita lanjutkan pembelajaran dengan mengikuti langkah berikut ini.

LIVEWORKSHEETS

Telusuri Informasi dari Berbagai Sumber

Untuk memperdalam pemahamanmu tentang konsep fluida dan hukum Pascal, silakan telusuri informasi dari berbagai sumber tepercaya. Kamu dapat menggunakan buku paket Fisika SMA, jurnal ilmiah dari Google Scholar atau Scopus, penjelasan visual di Khan Academy, artikel ensiklopedia di Wikipedia, atau e-book dari Z-Library. Catat informasi penting yang kamu temukan, lalu hubungkan dengan fenomena yang diamati dalam eksperimen.

Tabel 1.4. Informasi dari Berbagai Sumber

Sumber Referensi	Topik/Informasi ditemukan	Relevansi dengan Materi
Buku Fisika SMA Kelas XI	Penjelasan tentang hukum Pascal dan aplikasi hidrolik	Menjadi dasar teori untuk memahami eksperimen dongkrak hidrolik

Analisis Permasalahan dengan Berbagai Representasi

Lengkapi tabel berikut berdasarkan konsep tekanan dalam fluida

Tabel 1.5. Analisis Permasalahan dengan Representasi

Variabel	Definisi	Rumus	Satuan
Tekanan	Gaya yang bekerja per satuan luas	P=F/A	Pascal (Pa)
Gaya			
Luas Penampang			
Tekanan Hidrostatis			

LIVEWORKSHEETS

Variabel	Definisi	Rumus	Satuan
Massa Jenis Fluida			

Diskusi dan Perbandingan Strategi

Diskusikan dan bandingkan berbagai strategi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah tekanan dalam fluida.

Tabel 1.6. Diskusi dan Perbandingan Strategi

Pertanyaan	Jawaban/Strategi Penyelesaian
Bagaimana teknologi hidrolik memanfaatkan hukum Pascal untuk bekerja lebih efisien?	Teknologi hidrolik menggunakan hukum Pascal untuk mendistribusikan tekanan secara merata dalam fluida tertutup, sehingga gaya kecil pada satu sisi dapat menghasilkan gaya besar di sisi lainnya. Contohnya adalah dongkrak hidrolik dan rem hidrolik yang digunakan dalam kendaraan.

LIVEWORKSHEETS

Hipotesis dan Prediksi

Buatlah prediksi atau hipotesis berdasarkan konsep tekanan fluida dan Hukum Pascal yang dapat diuji lewat eksperimen sederhana. Sajikan secara menarik dalam bentuk visual, numerik, atau deskriptif agar mudah dipahami dan dianalisis.

Tabel 1.7. Hipotesis dan Prediksi

Hipotesis	Variabel diamati	Prediksi

Pilih File

Unggah hipotesis dalam format visual, numerik atau deskriptif

Upload File maksimal 10 Mb

Investigative Reasoning

Sebelum memulai kegiatan eksperimen ini, mari kita pahami bahwa tekanan dalam fluida dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, seperti **kedalaman, luas penampang, dan gaya yang diberikan**. Untuk mengeksplorasi hubungan ini secara lebih mendalam, kita akan melakukan eksperimen berbasis simulasi digital menggunakan PhET. Melalui simulasi ini, kita dapat mengamati bagaimana tekanan berubah dalam berbagai kondisi serta menguji prinsip hukum Pascal dalam sistem hidrolik.

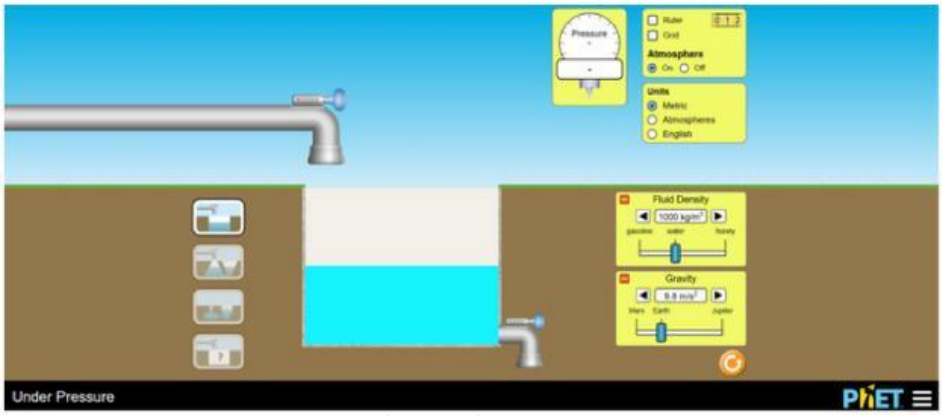
Selanjutnya, kalian akan menganalisis data dari eksperimen, menyajikannya dalam bentuk tabel dan grafik, serta menarik kesimpulan berdasarkan tren yang diamati. Pastikan untuk mencatat setiap perubahan variabel dengan cermat, karena ini akan membantu kita memahami bagaimana tekanan dalam fluida.

LIVEWORKSHEETS

Eksperimen dengan Simulasi PheT

Langkah Eksperimen

1. Buka simulasi Phet dengan klik tautan berikut : Link simulasi
2. Pilih model eksplorasi: Gunakan model eksperimen untuk menyesuaikan variabel seperti gaya, kedalaman, dan luas penampang
3. Atur Variabel:
   - Ubah kedalaman fluida dan catat bagaimana tekanan berubah.
   - Sesuaikan luas penampang dan lihat pengaruhnya terhadap distribusi tekanan.
   - Tambahkan atau kurangi gaya eksternal untuk melihat efeknya pada tekanan fluida.



Gambar 1. Simulasi Under Pressure

Mencatat Hasil Pengamatan dalam Tabel

1. Setelah melakukan eksperimen sajikan hasil dalam bentuk tabel, grafik dan analisis hubungan antar variabel yang diamati
2. Gunakan tabel berikut untuk mencatat pengamatan Anda dari simulasi.

Tabel 1.8. Hasil Pengamatan

Kedalaman Fluida (m)	Tekanan (Pa)	Luas Penampang (m^2)	Gaya (N)	Massa Jenis Fluida (kg/m^3)

LIVEWORKSHEETS

Membuat Gtrafik Hubungan Antar Variabel

1. Gunakan data yang telah dikumpulkan untuk membuat grafik hubungan antara kedalaman fluida dan tekanan.
2. Gunakan software Microsoft Excel, Google Spreadsheet, atau GeoGebra untuk membuat grafik visual yang jelas.
3. Ajukan pertanyaan kritis dari grafik dan data yang kamu peroleh untuk mengaitkan prinsip kerja dongkrak hidrolik dengan solusi masalah nyata. Pertanyaan ini akan jadi dasar perancangan prototipe alat berbasis tekanan fluida.

Pilih File **Unggah grafik dalam format file gambar atau PDF**
Uploud File maksimal 10 Mb

Analisis Tren dalam Grafik

1. Analisis tren yang muncul dalam grafik untuk melihat bagaimana perubahan variabel mempengaruhi tekanan dalam fluida.
2. Bandingkan data yang diperoleh dengan konsep tekanan dalam fluida, dengan menjawab beberapa pertanyaan dibawah ini.
   - Bagaimana hubungan antara kedalaman dan tekanan ?
   - Bagaimana perubahan luas penampang memengaruhi tekanan?
   - Apakah hasil simulasi sesuai dengan teori hukum pascal ?

Jawaban

LIVEWORKSHEETS

Kesimpulan

Berdasarkan data dan analisis yang telah dilakukan, buat simpulan tentang bagaimana tekanan bekerja dalam fluida dan bagaimana hukum Pascal berlaku dalam berbagai kondisi eksperimen yang dilakukan melalui simulasi.

Jawaban

Scientific Modelling

1. Berdasarkan hasil investigasi, buatlah model dongkrak hidrolik dari bahan sederhana dan/atau desain digital menggunakan software seperti SketchUp, Tinkercad, Blender, Fusion 360, atau SolidWorks.
2. Boleh dikerjakan secara mandiri tanpa tools digital. Dokumentasikan prosesnya dengan diagram teknis atau video pendek, lalu jelaskan cara kerja model dan hubungannya dengan Hukum Pascal.

Pilih File **Unggah link video dan cara kerja model**
Upload File maksimal 10 Mb

Model Assesment

Uji Model dalam Kondisi Nyata atau Simulasi

Lakukan uji coba model yang telah dibuat:

1. Jika menggunakan model fisik, lakukan eksperimen langsung dengan alat ukur.
2. Jika menggunakan model digital, jalankan simulasi menggunakan software.
3. Amati dan catat hasil pengujian dengan seksama
4. Identifikasi bagaimana tekanan dalam fluida bekerja pada model yang diuji.

LIVEWORKSHEETS

Menyajikan Data Hasil Uji dalam Grafik, Tabel, atau Laporan Analisis

Catat hasil pengujian ke dalam tabel berikut

Tabel 1.9. Hasil Pengujian

Kondisi Uji (Perubahan Variabel)	Hasil yang Diamati	Kesimpulan

Setelah mengisi tabel di atas, langkah selanjutnya adalah membandingkan serta mengidentifikasi model sebagai berikut.

1. Sajikan data hasil uji coba dalam bentuk grafik atau tabel
2. Bandingkan hasil uji coba dengan teori yang sudah dipelajari
3. Identifikasi bagian model yang perlu diperbaiki atau disempurnakan

Pilih File

Unggah data hasil uji coba

Upload File maksimal 10 Mb

Adaptive Reflection

Analisis Hasil Evaluasi dan Perbaikan

1. Tinjau kembali hasil evaluasi dari tahap Model Assessment.
2. Identifikasi kelemahan dan kekurangan yang ditemukan dalam eksperimen atau model.
3. Diskusikan perbaikan yang dapat dilakukan agar model lebih sesuai dengan konsep tekanan fluida dan hukum Pascal.

Tabel 1.10. Evaluasi dan Perbaikan

Masalah yang ditemui	Kemungkinan Penyebab	Rekomendasi Perbaikan
Hasil tidak sesuai dengan teori	Kesalahan dalam pengukuran	Gunakan alat ukur yang lebih akurat, seperti sensor tekanan

LIVEWORKSHEETS

Masalah yang ditemui	Kemungkinan Penyebab	Rekomendasi Perbaikan

Perbaikan dan Penyempurnaan Solusi

1. Lakukan perbaikan pada model atau simulasi berdasarkan hasil analisis.
2. Uji kembali model yang telah diperbaiki untuk melihat efektivitas perbaikannya.
3. Catat perubahan dan peningkatan yang terjadi setelah perbaikan.

Tabel 1.11. Membandingkan Performa Model

Aspek diperbaiki	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
Penggunaan alat ukur lebih akurat	Hasil eksperimen menyimpang dari teori	Data lebih sesuai dengan hukum Pascal

Dokumentasi Seluruh Proses dalam Laporan atau Presentasi

1. Buat laporan atau dokumentasi yang menjelaskan seluruh proses, mulai dari eksperimen awal hingga perbaikan yang dilakukan.
2. Gunakan format dokumentasi yang sesuai dengan preferensi masing-masing kelompok.
3. Sertakan gambar, grafik, dan analisis untuk memperjelas laporan.

LIVEWORKSHEETS

Tabel 1.13. Format Laporan

Format	Deskripsi	Tools yang digunakan
Laporan Ilmiah	Dokumentasi lengkap dalam bentuk tulisan formal	Microsoft Word, Google Docs
Poster Ilmiah	Ringkasan visual dari hasil eksperimen dan perbaikan	Canva, Visme
Video Dokumentasi	Rekaman proses perbaikan dan uji model	Adobe Premiere Pro, Final Cut Pro, Capcut, dll
Simulasi Digital	Pemodelan perbaikan model dalam bentuk digital	PhET, Tinkercad, SketchUp

Pilih File **Unggah Laporan Akhir**
Upload File maksimal 10 Mb

LIVEWORKSHEETS