

# E-LKPD

Literasi Sains

## TEKANAN ZAT

SMP Kelas VIII



Nama

Kelas



## Petunjuk Penggunaan

- 1 Bacalah setiap soal dengan teliti.
- 2 Klik jawaban atau isian yang menurut kamu benar.
- 3 Kerjakan secara berurutan dari halaman 1 sampai akhir.
- 4 Perhatikan umpan balik yang diberikan.



## Struktur Literasi Sains

-  Identifikasi Masalah
-  Membuat Hipotesis
-  Analisis Data
-  Menarik Kesimpulan
-  Refleksi

## Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase D, peserta didik mampu menganalisis hubungan antara gaya, luas permukaan, dan tekanan pada zat padat, zat cair, dan gas serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik juga mampu menjelaskan konsep tekanan pada makhluk hidup, termasuk tekanan darah, osmosis, dan kapilaritas, melalui pengamatan, analisis data, serta penalaran ilmiah untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan fenomena tekanan zat.

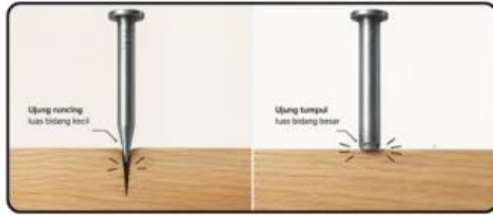
## Tujuan Pembelajaran

- ✓ Menjelaskan konsep tekanan zat padat, cair, dan gas.
- ✓ Menganalisis penerapan Hukum Pascal dan Hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.
- ✓ Menjelaskan tekanan pada makhluk hidup melalui konsep tekanan darah, osmosis, dan kapilaritas.
- ✓ Menghubungkan fenomena kehidupan sehari-hari dengan konsep tekanan zat.
- ✓ Mendiferensiasi, mengorganisasi, mengatribusi, dan menyimpulkan informasi untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan tekanan zat.

# Kegiatan 1

## TEKANAN ZAT PADAT

Mengapa Paku Runcing Lebih Mudah Menancap Daripada Paku Tumpul?



### WACANA SAINS – LITERASI SAINS

Setiap pagi, Pak Budi mencangkul ladangnya di kaki Gunung Semeru. Ia memperhatikan bahwa cangkulnya yang masih baru – dengan mata yang tajam – jauh lebih mudah memotong tanah daripada cangkul lamanya yang sudah tumpul meski ia memberikan tenaga yang sama. Fenomena sederhana ini ternyata menyimpan konsep fisika yang mendalam.

Tekanan adalah besarnya gaya yang bekerja per satuan luas bidang tekan. Secara matematis, tekanan dirumuskan sebagai:

$$P = F / A$$

di mana P adalah tekanan (Pa atau  $N/m^2$ ), F adalah gaya (N), dan A adalah luas bidang tekan ( $m^2$ ).

Ketika luas permukaan kontak diperkecil (mata cangkul tajam), tekanan yang dihasilkan jauh lebih besar meskipun gaya yang diberikan sama. Inilah yang membuat benda runcing lebih efektif menembus permukaan. Sebaliknya, ketika kita ingin memperkecil tekanan, kita memperluas bidang kontak – seperti alas kaki tentara salju (snowshoe) yang lebar agar tidak amblas di salju.

Prinsip tekanan zat padat ini diterapkan secara luas dalam kehidupan sehari-hari; dari desain pisau dapur, sepatu hak tinggi, fondasi bangunan, hingga rancangan ban kendaraan di berbagai medan.

## BAGIAN A – IDENTIFIKASI MASALAH

Keterampilan Analitis: Membedakan (Differentiating)

1. Berdasarkan wacana di atas, identifikasikan minimal 3 (tiga) pernyataan yang merupakan FAKTA ilmiah dan 2 (dua) pernyataan yang merupakan APLIKASI konsep dalam kehidupan nyata!

NO	Kategori	Pernyataan dari Wacana
1.	Fakta Ilmiah	
2.	Fakta Ilmiah	
3.	Fakta Ilmiah	
4.	Aplikasi Konsep	
5.	Aplikasi Konsep	

2. Rumuskan SATU pertanyaan ilmiah berdasarkan wacana di atas menggunakan kata tanya 'Bagaimana' atau 'Mengapa'!

Pertanyaan ilmiah saya:

---

---

---

## BAGIAN B – HIPOTESIS

Keterampilan Analitis: Mengatribusi (Attributing)

Buatlah hipotesis (dugaan sementara) terkait hubungan antara luas bidang tekan dan besar tekanan yang dihasilkan, jika gaya yang diberikan tetap sama!

Jika luas bidang tekan ....., maka besar tekanan akan ....., karena .....

## Pertanyaan Analisis Data:

Lengkapi kolom Tekanan (P) pada tabel di atas menggunakan rumus  $P = F/A$ ! Tunjukkan perhitungannya di bawah ini.

Perhitungan:

---

---

---

## BAGIAN C – ANALISIS DATA

Keterampilan Analitis: Mengorganisasi (Organizing)

Bandingkan data percobaan 1, 2, dan 3. Apa pola yang kamu temukan antara luas bidang tekan dan besar tekanan?

Analisis pola:

---

---

---

No	Gaya (F) dalam Newton	Luas Bidang (A) dalam m <sup>2</sup>	Tekanan (P) dalam Pa	Keterangan Permukaan
1.	20	0,004		
2.	20	0,002		
3.	20	0,001		
4.	40	0,001		

Bandingkan percobaan 3 dan 4. Apa pengaruh penambahan gaya (F) terhadap tekanan? Jelaskan!

Analisis pengaruh gaya:

---

---

---

## BAGIAN D – EVALUASI

Keterampilan Analitis: Mengatribusi (Attributing)

### KASUS UNTUK DIEVALUASI

Dani berargumen: "Seorang wanita dengan berat badan 50 kg yang memakai sepatu hak tinggi (luas alas 2 cm<sup>2</sup>) memberikan tekanan yang SAMA dengan gajah seberat 3.000 kg yang berdiri di atas empat kaki (total luas alas kaki = 1.200 cm<sup>2</sup>)."

Apakah argumen Dani benar atau salah? Buktikan dengan perhitungan matematika dan berikan penjelasan ilmiah!

Evaluasi dan perhitungan:

---

---

---

---

---

---

---

---

## BAGIAN E – KESIMPULAN

Keterampilan Analitis: Mengorganisasi (Organizing)

Berdasarkan seluruh kegiatan yang telah kamu lakukan, tuliskan kesimpulanmu tentang faktor-faktor yang memengaruhi besar tekanan pada zat padat!

Kesimpulan:

---

---

---

---

## BAGIAN F – REFLEKSI & APLIKASI

Keterampilan Analitis: Membedakan (Differentiating)

Carilah 2 (dua) contoh penerapan konsep tekanan zat padat di sekitarmu! Untuk masing-masing contoh, jelaskan: (1) bagaimana konsep tekanan diterapkan, dan (2) apa manfaatnya bagi kehidupan manusia.

Contoh aplikasi dan penjelasan:

---

---

---

---

## Kegiatan 2 TEKANAN ZAT CAIR

Hukum Pascal & Hukum Archimedes

## ANALISIS HUKUM PASCAL



Perhatikan skema dongkrak hidrolik berikut:

Data Dongkrak Hidraulik	Pertanyaan Analisis:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Penampang kecil (<math>A_1</math>) = 5 <math>\text{cm}^2</math></li><li>• Penampang besar (<math>A_2</math>) = 250 <math>\text{cm}^2</math></li><li>• Gaya input (<math>F_1</math>) = 60 N</li><li>• Gaya output (<math>F_2</math>) = ? N</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Hitunglah gaya output (<math>F_2</math>)!</li><li>2. Berapa kali lipat keuntungan mekanis yang diperoleh?</li><li>3. Mengapa cairan yang digunakan harus tidak dapat dimampatkan (incompressible)?</li></ol>

Analisis dan Perhitungan:

---

---

---

---

---

---

---

---

### WACANA SAINS 2A – HUKUM PASCAL

Di bengkel otomotif, seorang mekanik dengan mudah mengangkat mobil seberat 1,5 ton hanya dengan menekan tuas kecil. Bagaimana mungkin? Rahasianya terletak pada Hukum Pascal yang ditemukan oleh ilmuwan Prancis Blaise Pascal (1623–1662).

Hukum Pascal menyatakan: "Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup akan diteruskan sama besar ke segala arah." Secara matematis:  $P_1 = P_2$  sehingga  $F_1/A_1 = F_2/A_2$ .

Prinsip ini memungkinkan kita menghasilkan gaya output yang jauh lebih besar dari gaya input, asalkan luas penampang outputnya lebih besar. Inilah prinsip kerja dongkrak hidrolik, rem cakram, dan sistem hidrolis pada pesawat terbang.

Sumber: Diadaptasi dari konsep dasar Hukum Pascal dalam IPA SMP



**MENGAPA KAPAL BAJA BISA TERAPUNG DI LAUT?**

Sebuah kapal baja raksasa beratnya ribuan ton, namun ia mengapung dengan gagah di lautan. Sementara itu, paku baja kecil yang dilempar ke air langsung tenggelam. Fenomena ini dijelaskan oleh Hukum Archimedes.

Hukum Archimedes: "Setiap benda yang dicelupkan ke dalam zat cair, baik sebagian maupun seluruhnya, akan mendapat gaya ke atas (gaya apung/buoyancy) yang besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkan."

$$F_a = \rho \times g \times V$$

$F_a$  = gaya apung (N),  $\rho$  = massa jenis zat cair ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ),  $g$  = gravitasi ( $\text{m}/\text{s}^2$ ),  $V$  = volume benda yang tercelup ( $\text{m}^3$ )

Kapal baja dapat terapung karena bentuk lambungnya yang berongga membuat volume air yang dipindahkan sangat besar, sehingga gaya apung yang diterima lebih besar dari berat kapal itu sendiri.

Sumber: Diadaptasi dari konsep dasar Hukum Archimedes dalam IPA SMP

Sebuah batu memiliki berat di udara = 50 N. Ketika dicelupkan dalam air, berat batu terukur menjadi 32 N. Hitunglah gaya apung yang dialami batu tersebut!

Perhitungan gaya apung:

---



---



---

Interpretasikan: Mengapa benda dengan massa jenis lebih kecil dari air ( $\rho \text{ benda} < \rho \text{ air}$ ) dapat terapung? Kaitkan dengan persamaan Archimedes!

Interpretasi:

---



---



---

Evaluasi pernyataan berikut: 'Benda yang tenggelam tidak mendapatkan gaya apung sama sekali.' Benar atau salah? Jelaskan dengan bukti ilmiah!

Evaluasi:

---



---



---

## ANALISIS DATA HUKUM BOYLE

## ANALISIS DATA HUKUM BOYLE

Perhatikan data percobaan Hukum Boyle berikut:

No	Tekanan P (atm)	Volume V (L)	P × V	Hubungan P & V
1.	1	8		
2.	2	4		
3.	4	2		
4.	8	1		

Lengkapi kolom P × V pada tabel! Apa yang dapat kamu simpulkan dari nilai tersebut?

Kesimpulan dari P×V:

---

---

---

---

Sebuah gas memiliki tekanan 2 atm dan volume 6 L. Jika tekanan diubah menjadi 3 atm pada suhu tetap, hitunglah volume gas yang baru!

Perhitungan:

---

---

---

---

Gambarkan secara deskriptif bagaimana bentuk grafik hubungan P terhadap V berdasarkan data di atas! Jelaskan mengapa grafiknya berbentuk demikian.

Deskripsi grafik dan penjelasan:

---

---

---

---



### STUDI KASUS: PENYELAM SCUBA

Seorang penyelam scuba membawa tangki udara bertekanan tinggi. Ketika menyelam ke kedalaman 10 meter, tekanan air meningkat sekitar 2 kali lipat dibanding di permukaan. Jika penyelam naik terlalu cepat ke permukaan, gelembung-gelembung gas dapat terbentuk dalam darahnya — kondisi ini disebut decompression sickness atau penyakit Caisson.

**Berdasarkan Hukum Boyle, analisislah mengapa 'naik terlalu cepat' berbahaya bagi penyelam! Kaitkan dengan perubahan tekanan dan volume gas dalam tubuh.**

**Analisis berdasarkan Hukum Boyle:**

### WACANA SAINS — TEKINAN DALAM SISTEM KEHIDUPAN

#### TEKANAN: Kunci Kehidupan Makhluk Hidup

Tekanan bukan hanya fenomena fisika di laboratorium — ia adalah prinsip fundamental yang menggerakkan kehidupan. Dalam tubuh manusia, jantung memompa darah dengan tekanan tertentu agar dapat mencapai seluruh organ tubuh. Tekanan darah normal manusia dewasa adalah sekitar 120/80 mmHg (sistolik/diastolik).

Pada tumbuhan, air diserap dari tanah melalui akar menggunakan prinsip osmosis — perpindahan air dari larutan hipotonik (konsentrasi rendah) ke hipertonik (konsentrasi tinggi) melalui membran semipermeabel. Tekanan osmotik inilah yang mendorong air naik dari akar ke daun, yang dikombinasikan dengan tekanan turgor sel dan efek kapilaritas pada xilem.

Pemahaman tentang tekanan pada makhluk hidup sangat penting dalam dunia medis (penanganan hipertensi, hipotensi), pertanian (sistem irigasi, pemupukan), dan bioteknologi (osmosis dalam proses pengolahan makanan).

Sumber: Diadaptasi dari berbagai referensi IPA dan biologi SMP



Bandingkan Hukum Pascal dan Hukum Archimedes! Lengkapi tabel perbandingan berikut:

No	Aspek	Hukum Pascal	Hukum Archimedes
1.	Bunyi Hukum		
2.	Rumus		
3.	Syarat		
4.	Contoh Alat/Aplikasi		

### WACANA SAINS – LITERASI SAINS

#### BAN SEPEDA KEMPES DAN POMPA: Petualangan Gas Bertekanan

Rafi memompa ban sepedanya yang kempes. Ia memperhatikan bahwa semakin ia menekan pompa (memperkecil volume), tekanan udara di dalam pompa terasa semakin besar. Ketika ia melepas tekanan, volume udara kembali mengembang. Fenomena ini telah diselidiki oleh Robert Boyle pada tahun 1662.

Hukum Boyle menyatakan: "Pada suhu tetap (isotermal), tekanan gas berbanding terbalik dengan volumenya." Secara matematis:  
 $P \times V = \text{konstan}$  atau  $P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$

Hukum ini berlaku untuk gas ideal pada kondisi suhu konstan. Dalam praktiknya, prinsip ini diterapkan dalam sistem pernapasan manusia, pompa angin, dan teknologi penyelaman scuba.

Sumber: Diadaptasi dari konsep dasar Hukum Boyle dalam IPA SMP

## KESIMPULAN KEGIATAN 4

## EVALUASI AKHIR

Uji Keterampilan Analitis – Literasi Sains Tekanan Zat

Lengkapi peta konsep sederhana di bawah ini dengan menuliskan kata/frasa yang tepat pada setiap kotak!

TEKANAN DARAH	OSMOSIS	KAPILARITAS
Definisi:	Definisi:	Definisi:
Contoh pada tubuh:	Contoh pada sel:	Contoh pada tumbuhan:



### WACANA EVALUASI

#### DESAIN SEPATU SNOWSHOE DAN SEPATU HAJI: Prinsip Fisika dalam Kehidupan

Di negara-negara bersalju, penduduk asli menggunakan snowshoe – alas kaki berukuran besar (luas sekitar  $0,1 \text{ m}^2$ ) agar tidak amblas ke dalam salju. Di sisi lain, jemaah haji yang berjalan di lantai marmer Ka'bah menggunakan sandal dengan sol datar yang lebar agar nyaman berjalan jauh.

Kedua desain ini, meskipun berbeda fungsi dan konteks budaya, menerapkan prinsip fisika yang sama: memperluas luas bidang kontak untuk memperkecil tekanan. Seorang insinyur sepatu harus memahami prinsip ini untuk menciptakan produk yang nyaman dan fungsional.

Sumber: Konteks rekaan untuk keperluan evaluasi literasi sains.

## ANALISIS TEKANAN DARAH

Berdasarkan wacana, identifikasikan perbedaan antara tekanan sistolik dan diastolik!

Identifikasi:

---

---

---

---

---

Seseorang memiliki tekanan darah 140/95 mmHg. Analisislah kondisi orang tersebut dan apa risiko kesehatannya!

Analisis kondisi kesehatan:

---

---

---

---

---

## ANALISIS OSMOSIS PADA TUMBUHAN

Perhatikan tabel perbandingan kondisi sel tumbuhan berikut:

Kondisi Sel	Konsentrasi Larutan di Luar	Arah Gerakan Air	Kondisi Sel Akhir
Sel dimasukkan air murni (hipotonik)	Rendah		
Sel dimasukkan larutan garam pekat (hipertonik)	Tinggi		
Sel dimasukkan larutan isotonis	Sama		

Berdasarkan tabel di atas, evaluasilah: Mengapa sayuran yang dibiarkan terlalu lama dalam air garam menjadi layu dan keriput?

Evaluasi berdasarkan osmosis:

---

---

---

---

---

## Soal Literasi Sains & Keterampilan Analitis

## Soal Literasi Sains & Keterampilan Analitis

Identifikasikan konsep fisika utama yang diterapkan dalam wacana evaluasi di atas! Tuliskan persamaan matematisnya dan sebutkan variabel-variabelnya.

Jawaban:

Seorang siswa berargumen: 'Dengan menggunakan snowshoe, gaya yang bekerja pada salju berkurang, makanya tidak amblas.' Evaluasi argumen ini! Apakah benar atau salah? Perbaiki argumen tersebut secara ilmiah jika ada yang keliru.

Evaluasi argumen:

Seorang perempuan dengan berat 60 kg menggunakan snowshoe (luas =  $0,1 \text{ m}^2$ ) dan sepatu hak (luas =  $0,002 \text{ m}^2$ ) secara bergantian. Hitunglah dan interpretasikan perbedaan tekanan yang diberikan pada permukaan tanah!

Perhitungan dan interpretasi:

Berdasarkan pemahaman kamu tentang seluruh materi tekanan zat, jelaskan mengapa seekor serangga air (contoh: kecoa air) dapat berjalan di atas permukaan air tanpa tenggelam! Kaitkan dengan konsep tekanan dan tegangan permukaan.

Inferensi: