



Misteri Tekanan dalam Air: Cyber-Physics Edition

Tekanan dalam Air dan Hukum Archimedes

Kelas 9
(Fase D)



Nama : _____
Kelas : _____
No. Absen : _____



Tujuan Pembelajaran:

Setelah kegiatan ini, peserta didik diharapkan mampu:

- 1 Menjelaskan konsep tekanan hidrostatik.
- 2 Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan dalam air.
- 3 Menganalisis pengaruh kedalaman terhadap tekanan hidrostatik.



Petunjuk Pengerjaan:

- 1 Bacalah materi dengan saksama.
- 2 Jawablah setiap pertanyaan di tempat yang disediakan.
- 3 Diskusikan dengan teman jika diperlukan.
- 4 Pastikan semua latihan terjawab dengan benar.



Tekanan Hidrostatik

Tekanan dalam air dipengaruhi oleh tiga faktor utama: **massa jenis zat cair (ρ)**, **percepatan gravitasi (g)**, dan **kedalaman benda atau titik ukur dari permukaan air (h)**. Semakin dalam suatu benda di dalam air, **semakin besar tekanan hidrostatik** yang dialaminya.

$$P_h = \rho \times g \times h$$

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman (m)



Tantangan Analisis

Sebutkan **3 faktor utama yang mempengaruhi besar tekanan dalam air!** Jelaskan secara singkat.

1

2

3

Gaya Apung (Buoyancy)



Pengantar Gaya Apung

Benda akan menunjukkan perilaku yang berbeda saat berada di dalam zat cair: **mengapung**, **melayang**, atau **tenggelam**. Fenomena ini sangat bergantung pada perbandingan kritis antara **gaya berat (w)** benda itu sendiri dan **gaya ke atas (F_a)** yang diberikan oleh fluida di sekitarnya. **Gaya apung** adalah kekuatan misterius yang **menolak benda ke atas**.



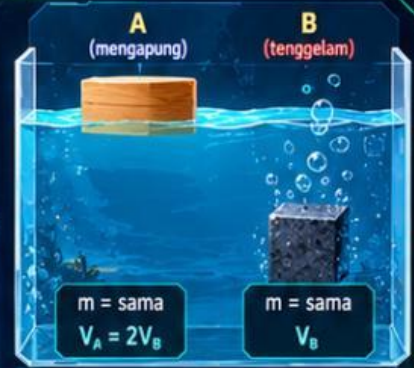
Latihan Analisis Gaya Apung

Sebuah eksperimen virtual dilakukan di mana balok logam dengan **volume 100 cm^3** dimasukkan ke dalam tangki air. Jika sistem mengukur bahwa volume air yang tumpah atau berpindah karena balok tersebut adalah **100 cm^3** , dan diketahui **massa jenis air adalah 1 g/cm^3** , hitunglah **besar gaya apung** (dalam Newton) yang bekerja pada balok tersebut! (Petunjuk: Gunakan $g = 10 \text{ m/s}^2$)



Kasus Gaya Apung dan Massa Jenis

Dua objek, A dan B, memiliki massa yang sama tetapi volume objek A dua kali lipat dari objek B. Kedua objek dimasukkan ke dalam air. Objek A mengapung, sedangkan objek B tenggelam. Jelaskan mengapa hal ini bisa terjadi **dengan menghubungkan konsep massa jenis benda, massa jenis fluida, dan gaya apung!**



Hukum Archimedes pada Kapal Laut



Prinsip Apung Kapal Laut

Kapal laut, meskipun terbuat dari baja yang sangat berat, dapat mengapung di permukaan air. Ini terjadi karena lambung kapal dirancang sedemikian rupa sehingga ia **memindahkan volume air yang sangat besar**. Volume air yang dipindahkan ini menghasilkan **gaya apung ke atas** yang **setara dengan berat total kapal**, sesuai dengan prinsip Hukum Archimedes. Dengan kata lain, **massa jenis rata-rata kapal** secara keseluruhan (termasuk udara di dalamnya) **dibuat lebih kecil dari massa jenis air laut**.



KAPAL LAUT (MENGAPUNG)

Volume tercelup sangat besar



ρ rata-rata kapal < ρ air laut

$$F_a = w$$

(kapal mengapung)

JARUM BAJA (TENGGELEM)

Volume tercelup sangat kecil



ρ jarum > ρ air laut

$$F_a < w$$

(jarum tenggelam)



Ayo Analisis!



Mengapa sebuah kapal baja yang sangat besar dan berat tidak tenggelam di laut, sedangkan sebatang jarum baja kecil justru tenggelam? Jelaskan fenomena ini dengan menghubungkan konsepsi **volume benda yang tercelup**, **massa jenis rata-rata benda**, dan **gaya apung** berdasarkan prinsip Hukum Archimedes.

Tuliskan penjelasan Anda di sini...

Teknologi KAPAL SELAM



Prinsip Kerja Kapal Selam

Kapal selam adalah inovasi luar biasa yang memanfaatkan prinsip **Hukum Archimedes** untuk bergerak di bawah dan di atas permukaan air. Rahasia utamanya terletak pada **tangki ballast**, yaitu tangki khusus yang dapat **diisi** atau **dikosongkan** dengan **air laut** dan **udara bertekanan**. Dengan mengatur volume air di dalam tangki ballast, awak kapal selam dapat mengontrol massa jenis total kapal relatif terhadap air laut, sehingga menentukan apakah kapal akan **menyelam**, **melayang**, atau **mengapung**.



Kondisi Kapal Selam di dalam Air

1

MENYELAM



Tangki ballast diisi dengan air laut.

Massa jenis kapal > massa jenis air.

Kapal bergerak turun (menyelam).

2

MELAYANG



Sebagian tangki ballast terisi air laut.

Massa jenis kapal = massa jenis air.

Kapal melayang di kedalaman tertentu.

3

MENGAPUNG



Tangki ballast dikuras dan diisi dengan udara bertekanan.

Massa jenis kapal < massa jenis air.

Kapal bergerak naik (mengapung).



Ayo Analisis!

Awak kapal selam ingin **memunculkan kapal dari kedalaman ke permukaan air**. Jelaskan secara detail **langkah-langkah** yang harus mereka lakukan pada **tangki ballast** dan bagaimana **prinsip gaya apung** berperan dalam proses ini.



Pilihan Ganda (Pilihlah jawaban yang paling tepat!)

Baca setiap soal dengan teliti dan pilih satu opsi jawaban yang menurutmu paling benar.

1

Seorang penyelam merasakan tekanan hidrostatik paling besar saat berada di kedalaman...

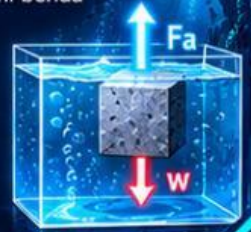
- A 5 meter
- B 10 meter
- C 15 meter
- D 20 meter



2

Prinsip dasar Hukum Archimedes adalah bahwa gaya apung yang dialami benda sama dengan...

- A Massa benda yang tercelup
- B Volume benda yang tercelup
- C Berat zat cair yang dipindahkan
- D Massa jenis benda



3

Sebuah balok kayu akan mengapung di air karena...

- A Massa jenis kayu lebih besar dari air
- B Massa jenis kayu lebih kecil dari air
- C Volume kayu lebih besar dari volume air yang dipindahkan
- D Gaya berat kayu lebih besar dari gaya apung



4

Desain kapal laut yang besar dapat mengapung di air meskipun terbuat dari baja karena...

- A Kapal memiliki mesin yang kuat
- B Bentuk lambung kapal memindahkan volume air yang besar
- C Baja yang digunakan sangat ringan
- D Kapal memiliki banyak ruang kosong

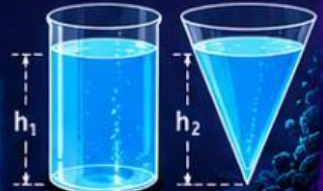


Soal Esai (Jawablah dengan singkat dan jelas!)

Tuliskan jawabanmu pada tempat yang telah disediakan.

5

Jelaskan mengapa tekanan hidrostatik di dasar wadah berbentuk tabung yang berisi air akan lebih besar daripada tekanan hidrostatik di dasar wadah berbentuk kerucut terbalik yang berisi volume air sama, jika kedalaman air di keduanya berbeda.



6

Sebuah kapal selam ingin menyelam ke dasar laut dari posisi mengapung di permukaan. Jelaskan langkah-langkah yang harus dilakukan awak kapal selam agar kapal dapat menyelam, berdasarkan prinsip Hukum Archimedes.



7

Bayangkan Anda sedang merancang robot penyelam mini untuk eksplorasi bawah air. Robot tersebut harus bisa mengapung, melayang, dan tenggelam sesuai perintah. Desainlah secara konseptual bagaimana mekanisme kerja tangki ballast pada robot tersebut agar bisa mengatur posisinya di dalam air, dengan fokus pada perubahan massa jenis.

