



FLUIDA STATIS



SMA/MA
KELAS
XI

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat adn kasihnya penulis dapat menyelesaikan E-Modul yang berjudul “Fluida Statis”.

Dalam proses penyusunan E-Modul ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan saran dan masukan untuk E-Modul ini.

Penulis menyadari bahwa E-Modul ini masih banyak kekurangannya sehingga penulis meminta saran dan masukan demi perbaikan E-Modul ini agar bermanfaat bagi pembaca.

Kupang, 2 November 2023

Penulis



PETA KONSEP

FLUIDA
STATIS

TEGANGAN
PERMUKAAN ZAT CAIR

VISKOSITAS ZAT
CAIR

TEKANAN
HIDROSTATIS

GAYA APUNG



PENDAHULUAN

A. IDENTITAS MODUL

Mata Pelajaran : FISIKA

Kelas : XI

Alokasi Waktu : 6 JP (2 kali pembelajaran)

Judul Modul : FLUIDA STATIS

B. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pengetahuan Fisika	Keterampilan Proses
Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari	Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik, dan mempresentasikan hasil percobaan dan pemanfaatannya.

C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhhlak mulia, bergotong-royong, mandiri, dan berpikir kritis

PENDAHULUAN

D. PETUJUK PENGGUNAAN E-MODUL

1. E-Modul ini terdiri atas dua kegiatan pembelajaran.
2. Bacalah peta konsep dan pahami materinya.
3. Setelah memahami materi lanjutkan dengan penggerjaan latihan soal.
4. Mintalah kepada guru ataupun teman untuk membantu apabila mengalami kesulitan
5. Sebelum mulai mempelajari materi ini, silahkan mengisi angket melalui link berikut :



E. MATERI PEMBELAJARAN

1. Tekanan Hidrostatis
2. Prinsip Archimedes

KEGIATAN PEMBELAJARAN I



A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah kegiatan pembelajaran I ini diharapkan peserta didik mampu:

1. Memahami penerapan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari.
 - Berdiskusi tentang tekanan hidrostatis dan hubungannya dengan pemakaian infus; mengamati video pembelajaran terkait konsep archimedes dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari; menjelaskan tekanan gas.
2. Merencanakan dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis.
 - Melakukan percobaan dan simulasi tentang fluida statis.

B. URAIAN MATERI

I. TEKANAN HIDROSTATIS

TAHUKAH KAMU?



Mengapa infus selalu dipasang lebih tinggi dari tempat tidur pasien? Infus dipasang lebih tinggi dari tempat tidur pasien agar cairan infus dapat, mengalir ke tubuh pasien. Sebelum dipasangi infus, tekanan darah pasien terlebih dahulu diukur.



Sumber : Aido Health

Kemudian pemasangan infus diukur sedemikian agar tekanan aliran infus lebih besar dari tekanan aliran darah pasien. Pemasangan infus ini ada hubungannya dengan tekanan Hidrostatis.





KLAIM

Tekanan hidrostatis merupakan tekanan yang dihasilkan oleh zat cair ke segala arah pada kedalaman tertentu. Hal ini dapat terjadi karena adanya gaya gravitasi yang menyebabkan beratnya partikel air menekan partikel dibawahnya. Partikel air saling mendorong satu sama lain hingga mencapai dasar. Akibatnya tekanan pada dasar air lebih besar dari pada tekanan pada permukaan air. Secara matematis tekanan Hidrostatis dapat ditulis sebagai berikut :

$$\text{Tekanan akibat berat Fluida} = \frac{\text{Berat Fluida}}{\text{Luas Permukaan Kubus}} = \frac{W}{A}$$
$$= \left[\frac{mg}{A} \right] = \left[\frac{mg}{A} \times \frac{h}{h} \right] = \left[\frac{mgh}{v} \right]$$

dengan : $= \rho gh$

ρ = Massa jenis zat cair (kg/m^3)

g = Percepatan gravitasi (m/s^2)

h = Kedalaman suatu posisi dari permukaan air (m).

CONTOH SOAL & PENYELESAIAN

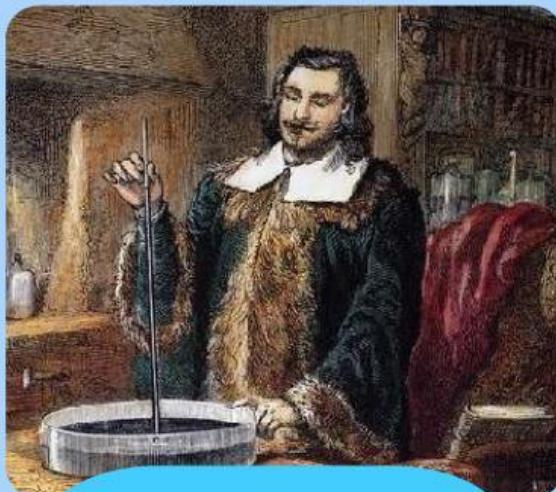




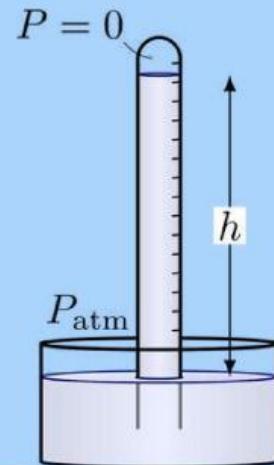
Tekanan Gas



Jika tekanan hidrostatis terjadi karena gaya gravitasi yang menekan partikel-partikel air, maka tekanan gas disebabkan oleh tumbukan antar partikel-partikel gas dengan dinding wadahnya. Tekanan gas dapat diukur menggunakan prinsip tekanan hidrostatis dengan menggunakan alat bernama Barometer Torricelli seperti pada gambar dibawah ini.



Penemu Barometer
hcarnotcycle.wordpress.com



Barometer Torricelli
Tikz.net



Tekanan Gas



Tekanan zat gas juga bisa didefinisikan sebagai gaya tegak lurus yang dihasilkan momentum molekul gas saat bertabrakan dengan suatu bidang. Menurut teori kinetik gas tekanan gas dalam ruang tertutup adalah :

- Semakin besar energi kinetik suatu molekul gas, maka akan semakin besar pula tekanan gas yang dihasilkan.

Faktor-faktor yang memengaruhi tekanan gas:

- Volume gas,
- Suhu di sekitarnya,
- Jumlah partikel gas yang bertabrakan dengan dinding,
- Gaya yang diberikan pada gas, dan
- ketinggian tempat.

Tekanan yang dilakukan udara sering disebut tekanan atmosfer. Tekanan gas di setiap tempat tentu berbeda-beda, tergantung dari ketinggian tempat tersebut. Karena itu, satuan tekanan gas dinyatakan dalam atmosfer (atm). Contoh emanfaatan tekanan gas adalah penggunaan suntik.



sumber :
Medcom.id



Saat menekan alat suntik, maka kita akan merasakan tekanan yang berat, yang membuat menyuntik ternyata nggak semudah kelihatannya. Jadi saat bagian plunger ditarik ke atas sput, maka akan terjadi peningkatan volume. Tekanan gas akan menurun dan menghasilkan ruang hampa.



CONTOH SOAL

Jika cairan yang digunakan adalah raksa yang besar massa jenisnya $\rho = 13600 \text{ Kg/m}^3$ adalah dan barometer berada disekitar permukaan laut, sehingga didapatkan ketinggian cairan 76 cm. Maka nilai tekanan udara luar sebesar :

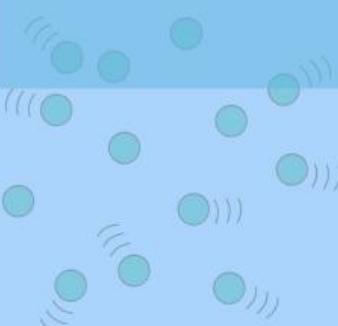
PENYELESAIAN

$$p_0 = \rho gh$$

$$p_0 = 13600 \text{ Kg/m}^3 \times 9,8 \text{ m/s}^2 \times 0,76 \text{ m}$$

$$p_0 = 1,01 \times 10^5 \text{ N/m}^2 \text{ atau } 1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$$

CONTOH SOAL & PENYELESAIAN



2. PRINSIP ARCHIMEDES



PERNAHKAH KAMU? 🔊

Pernahkah kamu bertanya mengapa kapal selam dapat terapung diatas permukaan air dan dapat menyelam pada kedalaman tertentu? Untuk menjawab pertanyaan ini, mari simak video berikut ini.

SIMAK VIDEO BERIKUT!



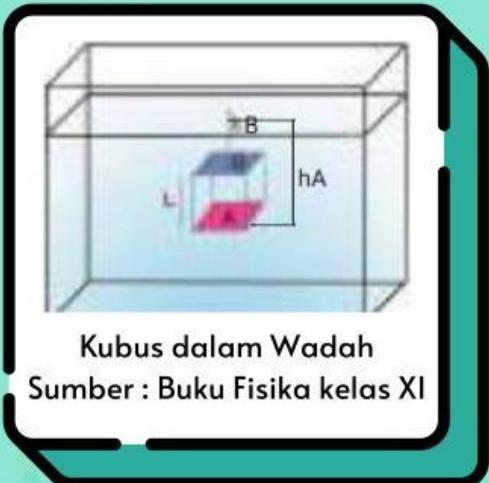
KLAIM 🔊

Prinsip Archimedes menyatakan bahwa benda yang terendam dalam cairan akan mengalami gaya apung yang sama dengan berat zat cair yang dipindahkan. Gaya apung bekerja keatas di pusat massa cairan yang dipindahkan.



Gaya Apung

Gaya apung adalah gaya ke atas yang dialami benda yang terendam sebagian atau seluruhnya di dalam fluida.



Mengacu perbedaan tekanan hidrostatis pada permukaan atas balok (B) dan permukaan bawah balok (A) menimbulkan gaya total pada benda secara vertikal. Tekanan pada permukaan depan dan belakang tidak

berpengaruh karena gaya keduanya sama besar dengan arah yang berlawanan. Begitu juga dengan tekanan pada permukaan samping kiri dan kanan akan saling menghilangkan.

Gaya total dari zat cair terhadap balok adalah:

$$\Sigma F_y = F_{\text{permukaan } A} - F_{\text{permukaan } B}$$

$$\Sigma F_y = (\rho g h_A)A - (\rho g h_B)A$$

$$\Sigma F_y = F_a = \rho g (V_{\text{benda tercelup}})$$

$$F_a = \rho g (V_f)$$

$$F_a = m_f g$$

Dengan

F_a : Gaya apung (N)

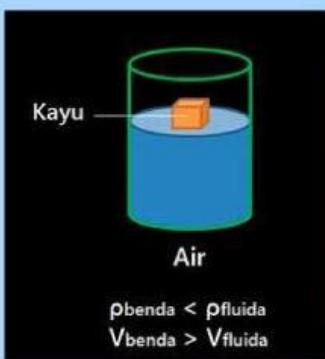
m : Massa Benda (kg)

g : Percepatan Gravitasi (m/s)





Ketika benda tercelup dalam suatu cairan, ada 3 kemungkinan yang akan terjadi :



sumber :
eandroidfisika.wordpress.com

Benda Terapung

Benda terapung saat massa jenis fluida lebih besar dari massa jenis benda. Gaya gaya apung diberikan zat cair lebih besar dari gaya berat benda.

$$F_A > W$$

$$\rho_{\text{cairan}} > \rho_{\text{rata-rata benda}}$$



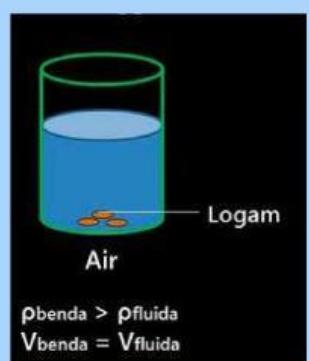
sumber :
eandroidfisika.wordpress.com

Benda Melayang

Benda melayang karena massa jenis fluida sama dengan massa jenis benda. Gaya berat benda sama besar dengan gaya ke atas yang diberikan zat cair pada benda tersebut (gaya apung).

$$F_A = W$$

$$\rho_{\text{cairan}} = \rho_{\text{rata-rata benda}}$$



sumber :
eandroidfisika.wordpress.com

Benda Tenggelam

Keadaan ini terjadi saat massa jenis fluida lebih kecil dari massa jenis benda. Gaya berat lebih besar daripada gaya ke atas yang diberikan zat cair pada benda tersebut (gaya apung).

$$F_A < W$$

$$\rho_{\text{cairan}} < \rho_{\text{rata-rata benda}}$$

