



YAYASAN WIDYA BHAKTI
SEKOLAH MENENGAH ATAS SANTA ANGELA
TERAKREDITASI A

Jl. Merdeka No. 24 Bandung ☎ 022. 4214714 – Fax. 022. 4222587
http://: www.smasantaangela.sch.id, e-mail : smaangela@yahoo.co.id



HANDOUT FISIKA KELAS X

(UNTUK KALANGAN SENDIRI)

FLUIDA

S T A T I S



Apa yang kalian ketahui tentang fluida?

Fluida merupakan suatu himpunan yang berasal dari benda, seperti contoh; gas dan zat cair adapun sifat yang dimiliki suatu benda yang dikatakan fluida adalah memiliki suatu sifat tidak menolak pada perubahan bentuk, memiliki kemampuan untuk mengalir, dan memiliki kemampuan untuk menempati suatu wadah atau ruang.

Jika kalian sudah paham tentang pengertian fluida, apa pengertian dari statis?

Statis merupakan nama sifat yang dimiliki oleh suatu objek atau benda jika berangsur-angsur dalam keadaan diam.

Jika kalian perhatikan dari dua pengertian di atas, apa yang bisa kalian simpulkan tentang pengertian “*fluida statis*”?

Untuk pengertian fluida statis adalah suatu zat atau objek yang mempunyai kedudukan dalam keadaan diam atau tidak bergerak.

Bagaimana? Apakah sampai disini kalian dapat memahami tentang pengertian dasar fluida statis?

Baiklah, setelah kalian paham, berikut komponen-komponen yang berkaitan dengan hubungan fluida statis:

1. Massa jenis

Massa jenis merupakan suatu ukuran kerapatan suatu benda, sehingga dapat dikatakan, jika suatu benda mengalami massa jenis yang besar, maka benda tersebut dapat dikatakan memiliki kerapatan yang besar pula, begitu juga sebaliknya. Berikut persamaan / rumus dari massa jenis:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Dengan keterangan sebagai berikut:

ρ = lambang massa jenis atau biasa dikatakan rho, dengan satuan (kg/m³)

m = massa benda, dengan satuan (kg)

V = Volume benda, dengan satuan (m^3)

2. Tekanan

Tekanan (P) merupakan satuan ilmu fisika untuk menyatakan atau menyebutkan hasil dari gaya (F) dengan Luas (A), satuan tekanan digunakan dalam mengukur kekuatan dari suatu benda gas dan benda cair. Untuk lebih ringkasnya, tekanan merupakan hasil bagi antara gaya (F) dan luas penampang(A).

Dengan asumsi , bahwa semakin besar gaya yang diberikan maka semakin besar pula tekanannya, akan tetapi sebaliknya, jika luas penampang tersebut besar, maka tekanan yang diberikan akan kecil.

Perhatikan persamaan berikut:

$$P = \frac{F}{A}$$

Dengan keterangan sebagai berikut:

P = Tekanan, dengan satuan (pascal/Pa)

F = Gaya, dengan satuan (newton/N)

A = Luas penampang, dengan satuan (m^2)

Tentu kalian sedikit bingung, dengan satuan yang saya cantumkan diatas, karena banyak versi pembahasan yang berbeda terkait dengan satuan tekanan, hal tersebut bukan dikarenakan ketidakpastian dari satuan tekanan tersebut, melainkan dalam satuan tekanan memiliki sifat konversi yang beragam untuk kalian pahami dalam menyelesaikan soal tentang tekanan. Dibawah ini merupakan hitungan konversinya:

1 N/m^2	1 pascal (Pa)
1 N	10^5 dyne
1 atm	10^5 Pa
1 atm	76 cmHg

3. Tekanan hidrostatik

Tekanan hidrostatik merupakan tekanan yang dihasilkan oleh suatu benda atau objek yang mengalami gravitasi ketika didalam fluida. Oleh sebab itu bahwa besarnya tekanan yang dihasilkan tergantung dari massa jenis fluida, percepatan gravitasi bumi, dan ketinggian fluida atau zat cair tersebut.

Maka demikian, terkait dengan konsep tekanan hidrostatik yang saya jelaskan diatas, telah diketahui bahwa persamaan tekanan hidrostatik adalah sebagai berikut:

$$P_h = \rho \cdot g \cdot h$$

Dengan keterangan sebagai berikut:

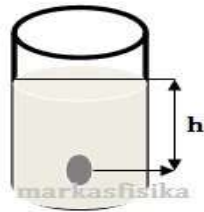
P_h = tekanan hidrostatik (Pa)

ρ = massa jenis fluida atau zat cair (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (10 m/s^2)

h = ketinggian atau kedalaman benda dari permukaan zat cair / fluida (m)

Berdasarkan rumus diatas, telah diketahui bahwa: Makin besar suatu massa jenis zat cair, maka semakin besar pula tekanan hidrostatik yang dihasilkan, dan jika semakin dalam benda pada zat cair tersebut, maka tekanan hidrostatik yang dihasilkan semakin besar pula.



Perlu diingat bahwa: mengukur besarnya kedalaman (h) harus dimulai

pengukuran dari permukaan zat cair, bukan dari bawah. Contoh mengukur ketinggian seperti diterapkan pada gambar di atas.

4. Tekanan mutlak

Tekanan mutlak merupakan tekanan dari keseluruhan total yang dialami benda atau objek tersebut, sehingga mengaitkan dengan pengertian tersebut, dapat dirumuskan bahwa:

$$P = P_o + P_h$$

Dengan keterangan sebagai berikut:

P = tekanan mutlak (Pa)

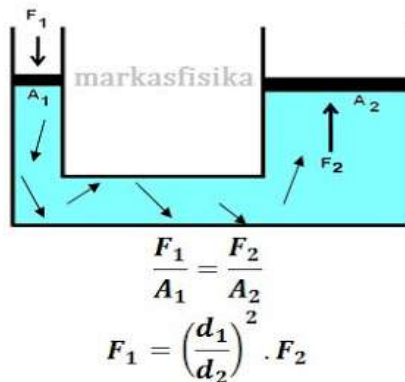
P_o = tekanan udara luar (Pa)

P_h = tekanan hidrostatis (Pa)

5. Hukum Pascal

Hukum pascal yang berbunyi: *"tekanan yang diberikan kepada fluida dalam sebuah ruangan tertutup akan diteruskan sama besar kesegala arah"*.

Penerapan hukum pascal tersebut tertera, pada gambar dibawah ini:



Dengan keterangan sebagai berikut:

F1 = gaya pada permukaan A1 (N)

F2 = gaya pada permukaan A2 (N)

A1 = luas permukaan 1 (m²)

A_2 = luas permukaan 2 (m^2)

d_1 = diameter permukaan 1

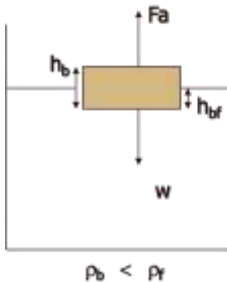
d_2 = diameter permukaan 2

6. Hukum Archimedes

Hukum Archimedes menyatakan bahwa "suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya di dalam suatu zat cair akan mengalami gaya ke atas yang besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkan (didesak) oleh benda tersebut".

- *Peristiwa Mengapung, Melayang, Tenggelam*

Mengapung



Karena bendanya seimbang, maka :

$$\Sigma F_y = 0$$

$$F_a - w = 0$$

$$F_a = w$$

$$F_a = m_b g$$

$$F_a = (\rho_b V_b) g$$

$$(\rho_f V_{bf}) g = (\rho_b V_b) g$$

$$\rho_b = (V_{bf}/V_b) \rho_f$$

Atau

$$\rho_b = (V_{bf}/V_b) \rho_f$$

$$= (A h_{bf} / A h_b) \rho_f$$

$$\rho_b = (h_{bf} / h_b) \rho_f$$

Dengan :

ρ_b = massa jenis benda (kg / m^3)

ρ_f = masa jenis fluida (kg / m^3)
 h_b = tinggi benda (m)
 h_{bf} = tinggi benda dalam fluida (m)

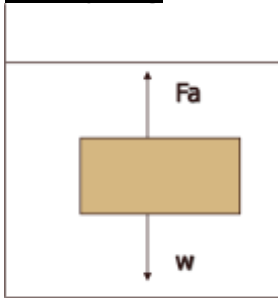
Kesimpulan :

Benda yang dicelupkan ke dalam fluida akan mengapung, bila massa jenis rata – rata benda lebih kecil daripada massa jenis fluida.

Syarat benda mengapung :

$$\rho_b < \rho_f$$

Melayang



$$\rho_b = \rho_f$$

Syarat benda melayang :

$$F_a = w$$

$$(\rho_f V_{bf}) g = (\rho_b V_b) g$$

$$\rho_f = \rho_b$$

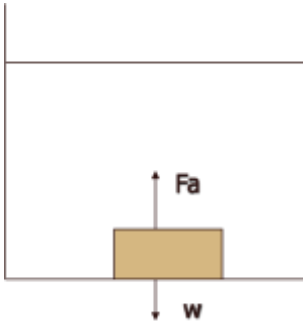
Kesimpulan :

Benda yang dicelupkan ke dalam fluida akan melayang, bila massa jenis rata – rata benda sama dengan massa jenis fluida.

Syarat benda melayang:

$$\rho_b = \rho_f$$

Tenggelam



Dengan cara yang sama di peroleh :

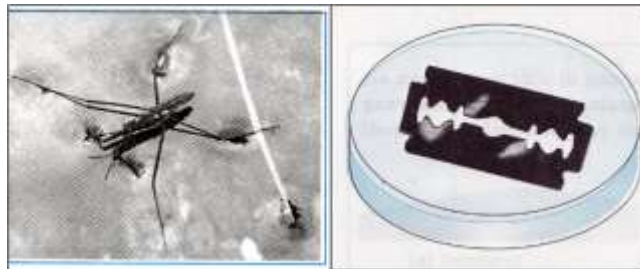
$$\rho_b > \rho_f$$

Kesimpulan :

Benda yang dicelupkan ke dalam fluida akan tenggelam, bila massa jenis rata – rata benda lebih besar daripada massa jenis fluida.

7. TEGANGAN PERMUKAAN

contoh:



Secara matematis tegangan permukaan di rumuskan :

$$\gamma = \frac{F}{l}$$

Dengan:

F : gaya (N)

l : panjang (m)

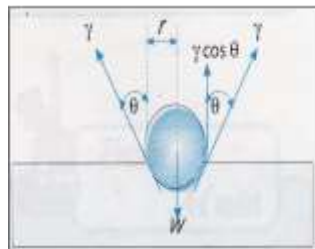
γ ; tegangan permukaan (N/m)

Atau

$$\gamma = \frac{W}{A}$$

Dengan :
W = usaha (J)
A = luas penampang (m²)
 γ = tegangan permukaan (J/m²)

Tegangan Permukaan pd Sebuah Bola



Dari gambar di peroleh :

$$\gamma \cos \theta = \frac{F_y}{l}$$
$$F_y = l \gamma \cos \theta$$

Karena $l = 2\pi r$

maka : $F_y = 2\pi r \gamma \cos \theta$

CONTOH-CONTOH DAN LATIHAN SOAL

1. Apabila sebuah kapal selam menyelam sedalam 100 m, berapa besar tekanan yang dialami kapal selam tersebut (massa jenis air laut = 1,03 g/cm³).

2. Sebuah penekan hidrolik mempunyai penampang berbentuk lingkaran dengan jari-jari pengisap kecil dan besar masing-masing 5 cm dan 40 cm. Jika pada pengisap kecil dikerjakan gaya 200 N, berapa gaya yang dihasilkan pada pengisap besar?

3. Gaya sebesar 5 N pada pengisap yang kecil dari suatu pompa hidrolik dapat mengangkat beban yang beratnya 300 N pada pengisap yang besar. Jika pengisap yang kecil berpenampang 200 cm^2 , berapakah luas penampang pengisap yang besar?

4. Batang jarum yang panjangnya 5 cm diletakkan perlahan-lahan diatas permukaan air. Apabila tegangan permukaan air $8 \times 10^{-2} \text{ N/m}$, berapa besarnya gaya pada permukaan tersebut?

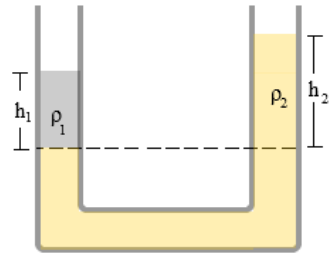
5. Sebuah batu yang volumenya $0,5 \text{ m}^3$ tercelup seluruhnya ke dalam zat cair dengan massa jenis $1,5 \text{ g/cm}^3$. Jika percepatan gravitasi 10 ms^{-2} , tentukan gaya ke atas terhadap batu oleh air!

6. Balok kayu sedang terapung di permukaan air dan volume bagian balok yang muncul di atas air sebesar 150 cm^3 . Jika massa jenis balok kayu adalah $0,6 \text{ g/cm}^3$ dan massa jenis air 1 g/cm^3 . Tentukan massa balok kayu tersebut!

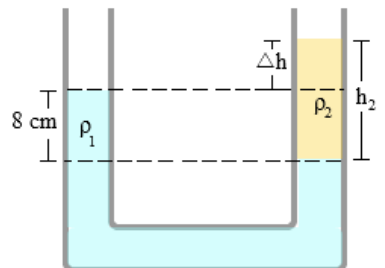
7. Tentukanlah tekanan hidrostatik yang dialami oleh seekor ikan yang sedang berenang pada kedalaman 10 meter dari permukaan sungai.

8. Jika seorang penyelam berada pada kedalaman 15 meter di bawah permukaan laut, tentukanlah tekanan total yang dialami penyelam tersebut. Diketahui tekanan udara luar sebesar 105 N/m^2 .

9. Sebuah pipa U diisi dengan minyak dan Raksa. Jika ketinggian raksa h_1 adalah 1,6 cm, maka tentukanlah ketinggian minyak (h_2). Diketahui massa jenis raksa dan minyak berturut-turut adalah 13,6 g/cm³ dan 0,8 g/cm³. tekanan hidrostatik



10. Ke dalam sebuah pipa U dimasukkan air dan minyak sehingga dicapai keadaan stabil seperti pada gambar di bawah ini. Massa jenis air dan minyak berturut-turut adalah 1000 kg/m³ dan 800 kg/m³. Tentukanlah perbedaan ketinggian air dan minyak (Δh). tekanan hidrostatik

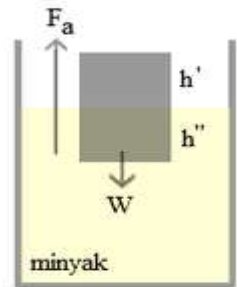


11. Jika sebuah benda dengan massa jenis $0,6 \text{ g/cm}^3$ dimasukkan ke dalam air dan volume benda yang terapung 40 cm^3 , maka hitunglah volume benda tersebut.

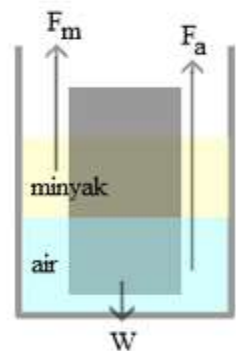
12. Hitunglah gaya apung yang dialami oleh benda bervolume 400 cm^3 yang dimasukkan ke dalam air dan berada dalam posisi melayang.

13. Sebuah benda ditimbang di udara beratnya 5 N . Ketika ditimbang dalam air, beratnya seolah-olah 4 N . Hitunglah massa jenis benda tersebut.

14. Sebuah balok bermassa jenis $0,6 \text{ g/cm}^3$ terapung di atas minyak dengan massa jenis $0,8 \text{ g/cm}^3$. Jika tinggi balok yang terapung adalah 4 cm , maka hitunglah tinggi total balok tersebut.



15. Sebuah gabus terapung di atas air dengan bagian gabus yang berada dalam air sebesar 40% dari volumenya. Di atas air kemudian dituang minyak dengan massa jenis $0,8 \text{ g/cm}^3$ sehingga 30% dari volume benda terendam dalam minyak. Hitunglah massa jenis benda tersebut.



<http://markasfisika.blogspot.com/>

<http://materi-forever.blogspot.co.id/2014/01/fluida-fluida-statis.html>

<http://bahanbelajarsekolah.blogspot.co.id/2015/03/soal-dan-pembahasan-tekanan-hidrostatik.html?en>