

---

FLUIDA

---

---

# APERSEPSI

- Jenis-jenis zat
  - Massa jenis dan bobot jenis
  - Tekanan
-

---

# Fluida

- Karakteristik Fluida
    - Zat yang tidak dapat mempertahankan bentuk
    - Zat yang memiliki kemampuan mengalir
  - Tekanan merupakan konsep yang sangat berguna untuk mempelajari sifat-sifat fluida
  - Tekanan yang dilakukan oleh fluida terjadi ke segala arah
  - Dalam keadaan diam, tekanan fluida selalu tegak lurus terhadap permukaan yang bersentuhan dengannya
-

# Tekanan Pada Fluida

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

dengan:  $F = mg; \rightarrow m = \rho V$

$$F = \rho Vg; \rightarrow V = Ah$$

$$P = \frac{\rho Ahg}{A}$$

$$F = \rho Ahg$$

$$P = \rho gh$$

Dengan: P = Tekanan hidrostatis (kg/ms<sup>2</sup>) atau (Pa)

$\rho$  = massa jenis fluida (kg/m<sup>3</sup>)

g = percepatan gravitasi (m/s<sup>2</sup>)

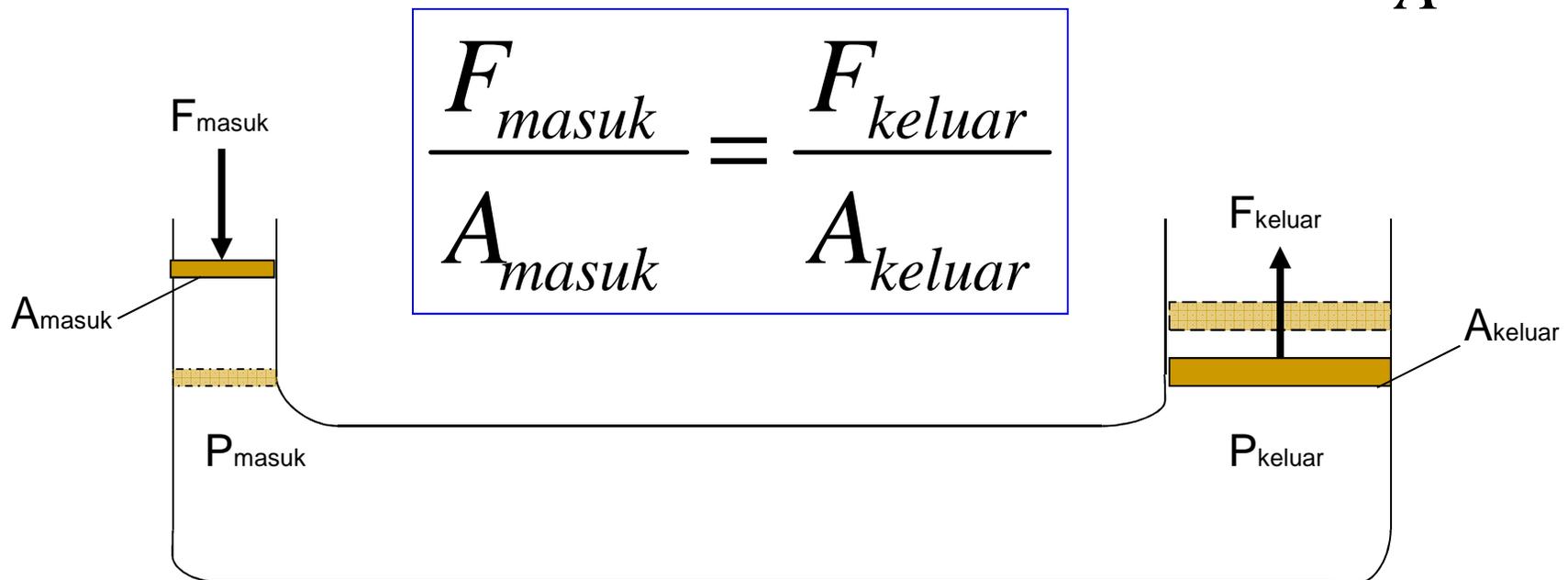
h = kedalaman (m)

- Tekanan pada kedalaman yang sama dalam fluida (zat cair) yang serba sama adalah sama
- Persamaan ini berlaku untuk fluida yang massa jenisnya konstan dan tidak berubah terhadap kedalaman (fluida tersebut tidak dapat ditekan)

# Prinsip Pascal

- Tekanan yang diberikan pada fluida dalam suatu tempat akan menambah tekanan keseluruhan dengan besar yang sama
- Prinsip Pascal ini biasanya digunakan dalam sistem pompa hidrolik

$$P_{masuk} = P_{keluar} \longrightarrow P = \frac{F}{A}$$



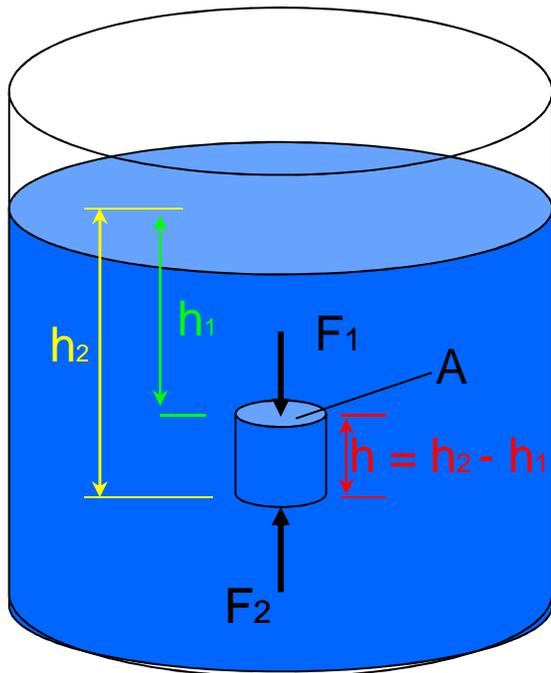
# Tekanan Atmosfer

- Atmosfer Bumi merupakan salah satu contoh fluida, nilai tekanan yang dihasilkan berubah terhadap kedalaman
- Atmosfer Bumi memberikan tekanan pada semua benda yang bersentuhan dengannya, termasuk fluida lainnya.
  - Atmosfer Bumi sangat rumit (massa jenis bervariasi terhadap ketinggian, tidak ada batas atmosfer yang jelas)
  - Tekanan atmosfer Bumi dihitung dengan memperkirakan perbedaan tekanan antara dua ketinggian ( $\Delta P = \rho g \Delta h$ )
  - Pada permukaan laut, rata-rata tekanan atmosfer adalah  $1,013 \times 10^5 \text{ N/m}^2 = 1.013 \times 10^5 \text{ atm}$

$$1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ N/m}^2 = 101,3 \text{ kPa}$$

# Prinsip Archimedes

- Gaya apung yang bekerja pada benda yang dimasukkan dalam fluida sama dengan berat fluida yang dipindahkannya



$$F_B = F_2 - F_1 \quad \text{dengan: } P = \frac{F}{A}$$

$$F_B = \rho g h_2 A - \rho g h_1 A$$

$$F = PA; \rightarrow P = \rho g h$$

$$F = \rho g h A$$

$$F_B = \rho g A (h_2 - h_1)$$

$$F_B = \rho g A h \rightarrow Ah = V$$

$$F_B = \rho g V$$

$F_B$  = Gaya Apung

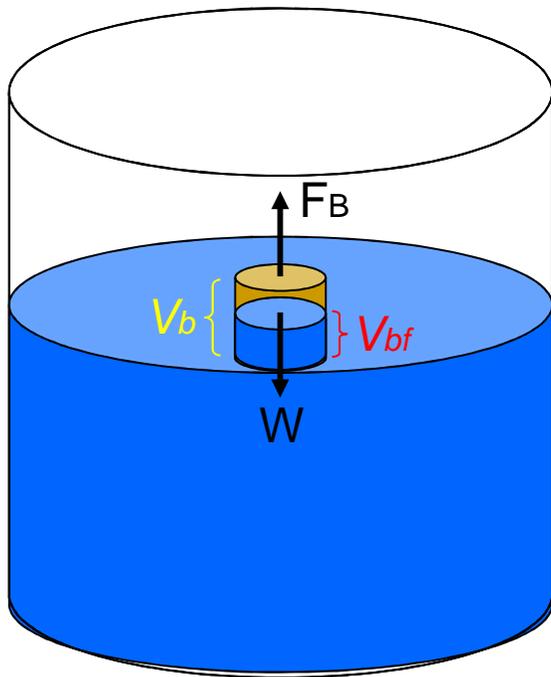
$\rho$  = massa jenis fluida

$g$  = percepatan gravitasi

$V$  = volume fluida yang dipindahkan (volume benda yang tercelup)

# Mengapung

- Suatu keadaan saat sebuah benda berada pada dua jenis fluida berbeda dalam kesetimbangannya hidrostatisnya



Berat fluida yang dipindahkan = berat benda

$$F_B = W_b$$

$$\rho_f \cancel{g} V_{bf} = \rho_b \cancel{g} V_b$$

$$\rho_f = \frac{\rho_b V_b}{V_{bf}}$$

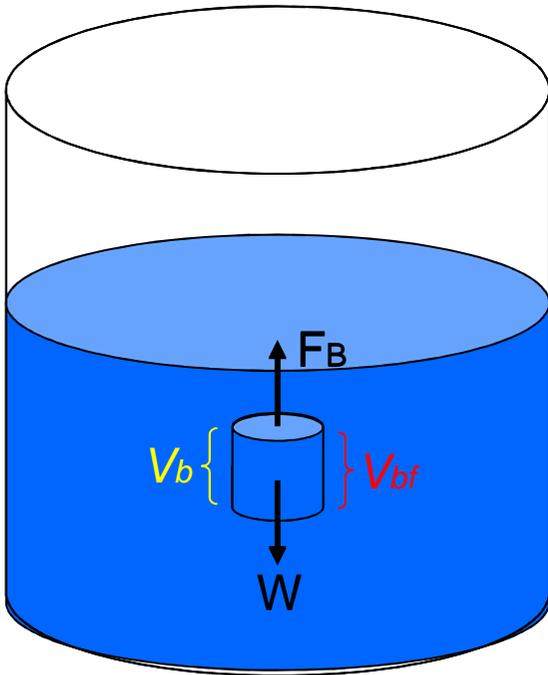
$$V_{bf} < V_b$$

$$\rho_f > \rho_b$$

Syarat suatu benda mengapung

# Melayang

- Suatu keadaan saat sebuah benda berada di dalam suatu fluida yang jenisnya sama dalam kesetimbangan hidrostatisnya tanpa menyentuh dasar wadah fluida tersebut



$$F_B = W_b$$
$$\rho_f \cancel{g} V_{bf} = \rho_b \cancel{g} V_b$$

$$V_{bf} = V_b = V$$

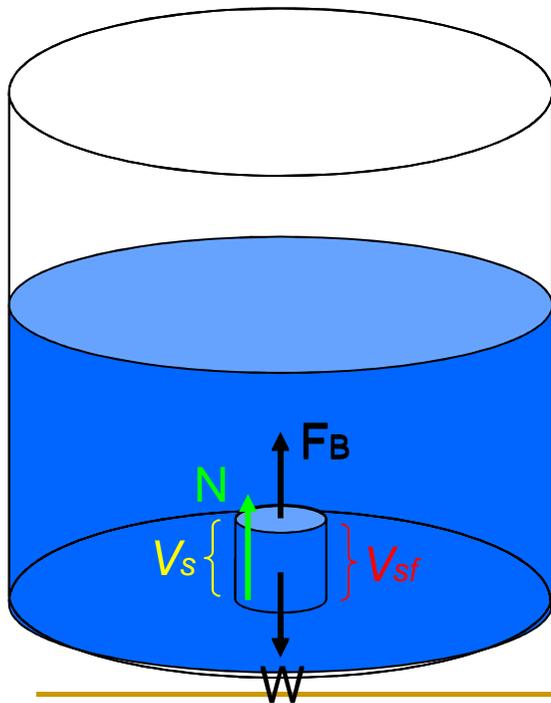
$$\rho_f \cancel{V} = \rho_b \cancel{V}$$

$$\rho_f = \rho_b$$

Syarat suatu benda melayang

# Tenggelam

- Suatu keadaan saat sebuah benda berada di dalam suatu fluida yang jenisnya sama dalam kesetimbangan hidrostatisnya hingga menyentuh dasar wadah fluida tersebut



$$F_B + N = W_b$$
$$\rho_f \cancel{g} V_{bf} + N = \rho_b \cancel{g} V_b$$

$$V_{bf} = V_b = V$$

$$\rho_f \cancel{V} + N = \rho_b \cancel{V}$$

$$\rho_f < \rho_b$$

Syarat suatu benda tenggelam

---

# Tekanan pada fluida Gas

- Sifat paling unik dari gas ialah fluida yang dapat ditekan (compressible)
- Kita dapat mengubah volume suatu gas hanya dengan mengubah tekanannya
- Hubungan tekanan dan volume gas ini dipelajari oleh hukum Boyle

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

---

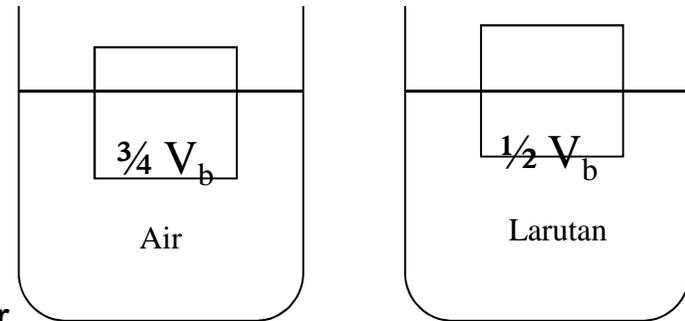
---

# Contoh Kehidupan Sehari-hari

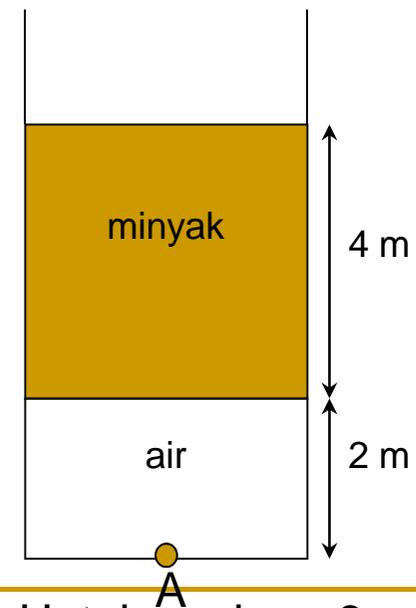
- Balon Udara
  - Kapal Selam
  - Hidrolik 1, 2, 3
  - Menyelam
-

# Latihan Soal

1. Sebuah balok yang tingginya 20 cm dan massa jenisnya  $0,9 \text{ g/cm}^3$  mengapung diatas cairan yang massa jenisnya  $1,2 \text{ g/cm}^3$ . berapa tinggi balok yang muncul di permukaan cairan?
2. Perhatikan gambar berikut: Jika bobot jenis air adalah 1, berapakah **bobot jenis larutan dan benda** tersebut!
3. Sebuah wadah berisi dua jenis cairan yang tak bercampur, yaitu minyak dan air. Jika massa jenis minyak  $0,8 \text{ g/cm}^3$  dan air  $1 \text{ gr/cm}^3$ . Jika  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , berapakah tekanan hidrostatik di dasar wadah?
4. Sebuah pompa hidrolik memiliki pengisap kecil yang luasnya  $0,5 \text{ m}^2$  dan pengisap besarnya dengan luas  $2 \text{ m}^2$  akan digunakan untuk mengangkat mobil bermassa 2500 kg.
  - a. Berapakah **gaya** yang dibutuhkan pada piston tekan untuk mengangkat mobil?
  - b. Jika gaya yang dikerjakan pada piston tekan adalah 8000 N, berapakah **massa** yang dapat diangkat oleh pompa hidrolik tersebut?



Untuk soal no. 2



Untuk soal no. 3

1. Sebuah balok yang tingginya 20 cm dan massa jenisnya  $0,9 \text{ g/cm}^3$  mengapung diatas cairan yang massa jenisnya  $1,2 \text{ g/cm}^3$ . berapa tinggi balok yang muncul di permukaan cairan?

- Dik:  $\rho_b = 0,9 \text{ g/cm}^3$   
 $\rho_f = 1,2 \text{ g/cm}^3$   
 $h_b = 20 \text{ cm}$

■ Dit:  $y = \dots?$

■ Jwb:  $w = F_a$

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

$$\rho_b = \frac{\rho_f V_{bf}}{V_b};$$

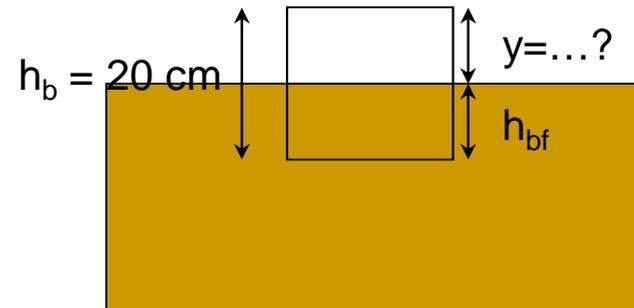
$$\boxed{V_{bf} = Ah_{bf}}$$

$$\boxed{V_b = Ah_b}$$

$$\rho_b = \frac{\rho_f (Ah_{bf})}{Ah_b}$$

$$\rho_b = \frac{\rho_f h_{bf}}{h_b}$$

$$h_{bf} = \frac{\rho_b h_b}{\rho_f} = \frac{(0,9 \text{ g/cm}^3)(20 \text{ cm})}{(1,2 \text{ g/cm}^3)} = 15 \text{ cm}$$



$$y = h_b - h_f$$

$$y = 20 \text{ cm} - 15 \text{ cm}$$

$$y = 5 \text{ cm}$$