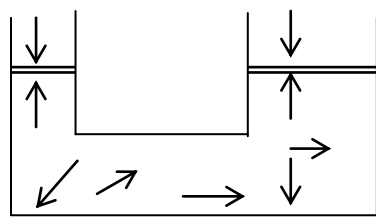


3. Mendeskripsikan dasar-dasar mekanika (gerak, gaya, usaha, dan energi) serta penerapan konsep tekanan dalam kehidupan sehari-hari.

3.4. Menentukan besaran fisis yang terkait dengan tekanan pada suatu zat.



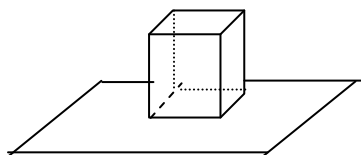
## TEKANAN

### TEKANAN

#### A. PENGERTIAN TEKANAN

Tekanan adalah besarnya gaya yang bekerja dibagi dengan luas permukaan bidang, dimana gaya itu bekerja.

$$P = F/A$$



P = Tekanan (N/m<sup>2</sup> atau pascal (Pa))

F = Gaya tekan (N)

A = Luas bidang tekan (m<sup>2</sup>)

#### B. TEKANAN PADA ZAT CAIR

Tekanan yang diakibatkan zat cair dalam keadaan diam pada suatu kedalaman tertentu disebut **tekanan hidrostatik**. Bila berada pada tempat tertutup, arah tekanan hidrostatik ke segala arah.

Besarnya tekanan dalam zat cair :

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

P = tekanan hidrostatik (Pa atau N/m<sup>2</sup>)

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

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

h = kedalaman(m)

#### C. HUKUM PASCAL

*“Tekanan yang diberikan kepada zat-zat cair di dalam ruangan tertutup akan diteruskan ke segala arah dan sama besar.”*

$$P_A = P_B = P$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2$$

dengan :  $F_1$  = gaya pada permukaan A (N)

$F_2$  = gaya pada permukaan B (N)

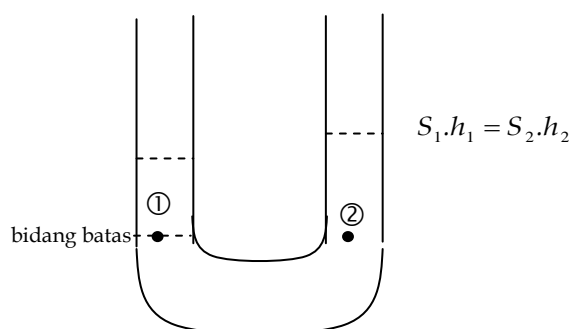
$d_1$  = diameter permukaan A (m)

$d_2$  = diameter permukaan B (m)

#### D. BEJANA BERHUBUNGAN

Pada bejana berhubungan berlaku :

*“Tekanan yang dilakukan oleh zat cair yang sejenis pada kedalaman yang sama adalah sama besar.”*



$$P_1 = P_2 \quad \text{atau} \quad \rho_1 \cdot h_1 = \rho_2 \cdot h_2$$

$\rho_1, \rho_2$  = massa jenis masing- masing zat cair

$h_1$  = tinggi permukaan zat cair 1

$h_2$  = tinggi permukaan zat cair 2

$S_1, S_2$  = berat jenis zat cair 1

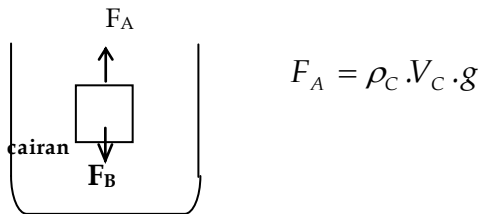
Penerapan prinsip bejana berhubungan :

- Mengukur ketinggian dua tempat agar sama (menggunakan selang berisi air)

- Tempat air minum mempunyai lubang yang tingginya sama dengan batas tertinggi permukaan air.

### E. HUKUM ARCHIMEDES

“Suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam zat cair akan mengalami gaya ke atas yang besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda tersebut.”



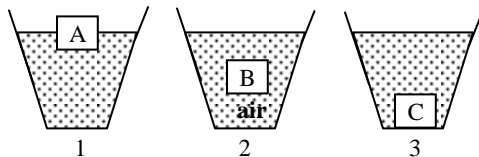
- $F_A$  = gaya angkat ke atas (N)
- $\rho_C$  = massa jenis zat cair ( $\text{kg/m}^3$ )
- $V_C$  = volume air yang terdesak ( $\text{m}^3$ )
- $g$  = percepatan gravitasi bumi ( $\text{m/s}^2$ )

Gaya Archimedes (Gaya tekan ke atas) juga dapat dirumuskan :

$$F_A = W_u - W_a$$

- $W_u$  = Berat benda di udara (N)
- $W_a$  = Berat benda di dalam zat cair (N)

### Terapung, Melayang dan Tenggelam



- (1) *benda terapung* :  $\rho_{benda} < \rho_{zat\ cair}$
- (2) *benda melayang* :  $\rho_{benda} = \rho_{zat\ cair}$
- (3) *benda tenggelam* :  $\rho_{benda} > \rho_{zat\ cair}$

Penerapan hukum Archimedes :

- Kapal laut dan kapal selam
- Jembatan pontoon (jembatan apung)
- Balon udara

### - Hidrometer

Untuk benda yang sebagian permukaannya tenggelam, masa jenis benda dapat ditentukan dengan rumus :

$$\rho_B = n_t \times \rho_a$$

- $\rho_B$  = massa jenis benda ( $\text{kg/m}^3$ )
- $\rho_a$  = massa jenis zat cair ( $\text{kg/m}^3$ )
- $n_t$  = bagian yang tenggelam

### F. TEKANAN UDARA

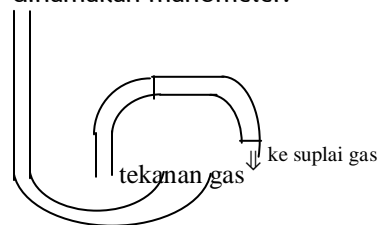
Percobaan Toricelli :

**Tekanan 1 atmosfer = 76 cmHg = 760 mmHg**

Setiap kenaikan 10 m dari permukaan laut, tekanan udara berkurang 1 mmHg.

- 1 atm = 101.300 Pa
- 1 bar = 100.000 Pa
- 1 milibar (mbar) = 100 Pa
- 1 atm = 1,013 bar = 1013 mbar

Alat yang digunakan untuk mengukur tekanan udara di dalam ruang tertutup dinamakan manometer.



*Manometer terbuka*

Apabila zat cair yang digunakan adalah raksa berlaku :

$$P_{\text{gas}} = (\text{tekanan atmosfer} + h) \text{ cmHg}$$

Jika raksa diganti dengan air, maka berlaku:

$$P_{\text{gas}} = (\text{tekanan atmosfer} + \frac{h}{13,6}) \text{ cmHg}$$

Contoh :

Jika selisih ketinggian pada sebuah tabung U = h = 50 mmHg, dan tekanan udara 760 mmHg, maka tekanan gas dalam ruangan adalah :

Jawab :

$$\begin{aligned} P_{\text{gas}} &= 760 \text{ mmHg} + 50 \text{ mmHg} \\ &= 810 \text{ mmHg} \end{aligned}$$

## G. HUKUM BOYLE

*“Hasil kali tekanan dan volume gas dalam ruang tertutup adalah tetap.”*

$$P_1.V_1 = P_2.V_2 = P_3.V_3$$

$P_1$  dan  $V_1$  = tekanan dan volume gas mula-mula

$P_2$  dan  $V_2$  = tekanan dan volume gas akhir

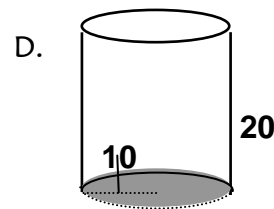
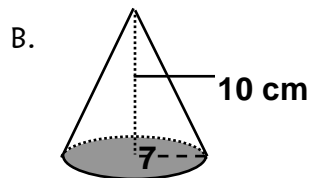
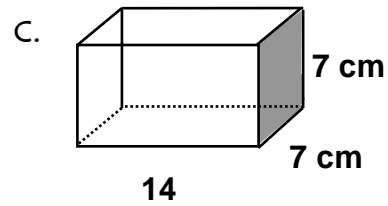
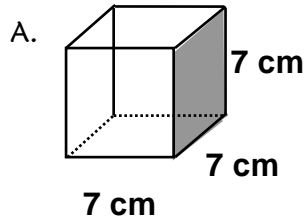
Alat yang menggunakan prinsip kerja berdasarkan hukum Boyle :

- pompa air
- pompa isap

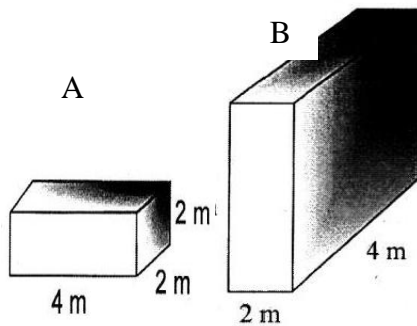


## UJI KOMPETENSI TEKANAN

1. Jika berat masing-masing benda sama besar, maka tekanan paling kecil ditunjukkan oleh gambar . . . .

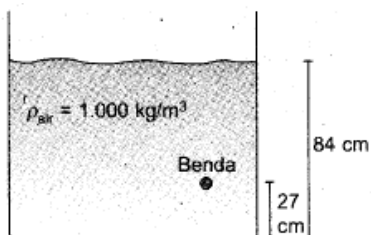


2. Perhatikan gambar balok dan ukurannya seperti pada gambar berikut,



Bila massa balok A sama dengan massa balok B, maka perbandingan tekanan balok A dengan balok B adalah... .

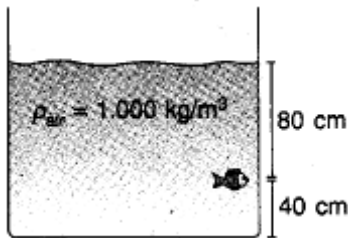
- A. 1 : 1  
 B. 1 : 2  
 C. 1 : 3  
 D. 1 : 4
3. Sebuah benda terjatuh di kolam. Posisi benda seperti gambar berikut ini.



Percepatan gravitasi di tempat itu  $9,8 \text{ m/s}^2$ . Tekanan hidrostatik tepat di posisi benda tersebut .....  $\text{N/m}^2$ .

- A. 2.646
- B. 5.586
- C. 8.232
- D. 10.878

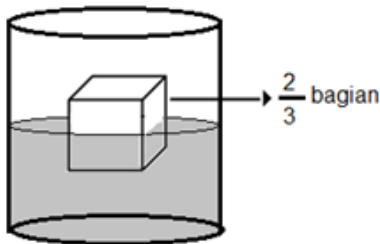
4. Seekor ikan berada di kolam dengan posisi seperti pada gambar di bawah ini.



Jika percepatan gravitasi di tempat itu  $9,8 \text{ N/kg}$ , tekanan hidrostatik tepat di mulut ikan .....  $\text{N/m}^2$ .

- A. 1.960
- B. 3.920
- C. 7.840
- D. 11.760

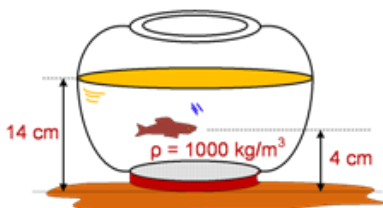
5. Perhatikan gambar berikut!



Apabila  $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $V_{\text{benda}} = 120 \text{ cm}^3$ , gaya ke atas yang dialami benda adalah

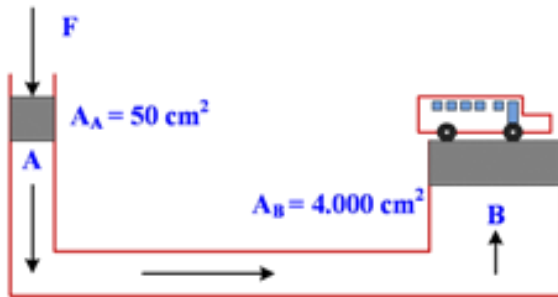
- A. 2.0 N
- B. 1,2 N
- C. 0,4 N
- D. 0,04 N

6. Perhatikan gambar posisi ikan berikut. Tekanan total yang dihadapi oleh ikan adalah ( $P_0 = 1 \text{ atm}$  (tekanan udara luar =  $10^5 \text{ N/m}^2$ ,  $1 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ Pa}$ ))



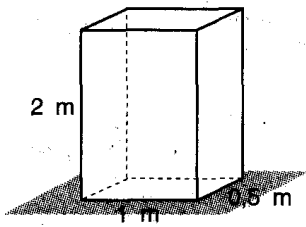
- A. 101 kPa
- B. 200 kPa
- C. 401 kPa
- D. 1.400 kPa

7. Sebuah mobil memiliki massa 1,6 ton ditempatkan di piston B, seperti pada gambar. Agar mobil tersebut dapat terangkat keatas, maka pada piston A harus diberikan gaya F sebesar



- A. 50 N
- B. 80 N
- C. 200 N
- D. 400 N

8. Perhatikan gambar berikut!



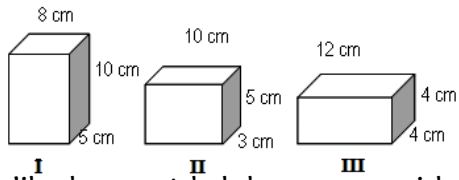
Sebuah balok beton bermassa 300 kg terletak di atas tanah dengan ukuran balok seperti gambar ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ). Besar tekanan balok beton terhadap tanah adalah ...  $\text{N/m}^2$

- |          |          |
|----------|----------|
| A. 6.000 | C. 1.500 |
| B. 3.000 | D. 600   |

9. Seorang anak bermassa 30 kg berdiri diatas lantai. Anak itu memakai sepatu yang memiliki luas permukaan masing-masing  $120 \text{ cm}^2$ . Besar tekanan anak itu adalah... ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- A.  $3.600 \text{ N/m}^2$
- B.  $4.000 \text{ N/m}^2$
- C.  $12.500 \text{ N/m}^2$
- D.  $15.300 \text{ N/m}^2$

10. Perhatikan gambar di bawah ini !



Jika keempat balok mempunyai berat yang sama, urutan besar tekanan yang diberikan balok dari yang terbesar adalah ... .

- A. I, II, III
- B. I, III, II
- C. II, III, I
- D. III, II, I