

HIDROSTATIKA

Hidrostatika adalah cabang ilmu hidraulika yang mempelajari perilaku zat cair dalam keadaan diam

Pada zat cair diam tidak terjadi tegangan geser diantara partikel-partikel zat cair

Hukum Newton tentang kekentalan $\tau = \mu \, dx/dy$

Zat cair diam, $dx/dy = 0 \rightarrow \tau = 0$

1. Tekanan

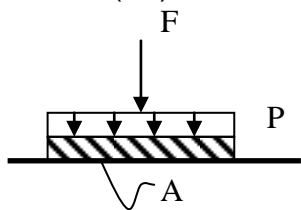
Tekanan adalah jumlah gaya tiap satuan luas, jika gaya terdistribusi secara merata pada luasan maka $P = F/A$

.....1

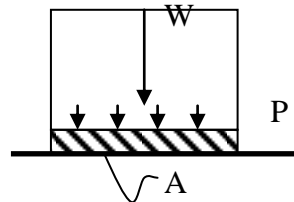
$P =$ Tekanan (kgf/m^2 ; N/m^2)

$F =$ Gaya (kgf atau N)

$A =$ Luas (m^2)



$$P = F/A$$



$$P = W/A$$

Sistem satuan MKS: $F = \text{kgf}$ } $P = \text{kgf/m}^2$
 $A = \text{m}^2$ }

Sistem satuan SI : $F = \text{N}$ } $P = \text{N/m}^2$
 $A = \text{m}^2$ }

$1 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ Pascal (Pa)}$

$1 \text{ kN/m}^2 = 1 \text{ kPa} = 1000 \text{ N/m}^2$

Bila gaya yang bekerja tidak merata pada bidang maka :

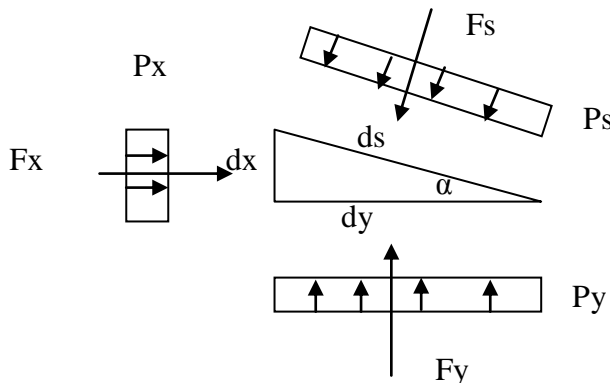
$$P = dF/dA \dots \dots \dots 2$$

Apabila tekanan pada suatu luasan diketahui, maka gaya tekanan yang bekerja pada luasan tersebut $\rightarrow F = P \times A \dots \dots \dots 3$

2. Tekanan Pada Suatu Titik

Dalam zat cair diam tidak terjadi tegangan geser, dan gaya yang bekerja pada suatu bidang adalah gaya tekanan yang bekerja tegak lurus pada bidang tersebut.

Tekanan pada setiap titik dalam zat cair diam adalah sama dengan segala arah



- Lebar satu satuan panjang

P (Tekanan)

$P_x =$ Tekanan arah horizontal

$P_y =$ Tekanan arah vertikal

Elemen zat cair berbentuk segitiga, hubungan sisi segitiga : $dx = ds \cos \alpha$
 $dy = ds \sin \alpha$

berat prisma segitiga zat cair :

$$w = \frac{1}{2} \cdot dx \cdot dy \cdot \gamma \cdot 1$$

Karena $\tau = 0$, maka gaya-gaya yang bekerja hanya gaya tekanan dan gaya berat. Gaya tekanan $F = P \cdot A$. gaya tekanan yang bekerja pada permukaan adalah:

$$F_x = P_x \cdot dy \cdot l = P_x \cdot dy$$

$$F_y = P_y \cdot dx \cdot l = P_y \cdot dx$$

$$F_s = P \cdot ds \cdot l = P \cdot ds$$

Persamaan kesetimbangan arah x :

$$F_x = F_s \cdot \sin \alpha$$

$$P_x \cdot dy = p \cdot ds \sin \alpha$$

$$P_x \cdot ds \sin \alpha = p \cdot ds \sin \alpha$$

$$P_x = P \dots\dots\dots 4$$

Pada arah Y :

$$F_y - W - F_s \cos \alpha = 0$$

$$P_y \cdot dx - \frac{1}{2} \cdot dx \cdot dy \cdot \gamma \cdot 1 - p \cdot ds \cos \alpha = 0$$

$$P_y \cdot ds \cdot \cos \alpha - \frac{1}{2} \cdot dx \cdot dy \cdot \gamma \cdot \cos \alpha - p \cdot ds \cos \alpha = 0$$

$$P_y - \frac{1}{2} \cdot dy \cdot \gamma - P = 0$$

Karena prisma sangat kecil, maka $dy \approx 0$, sehingga

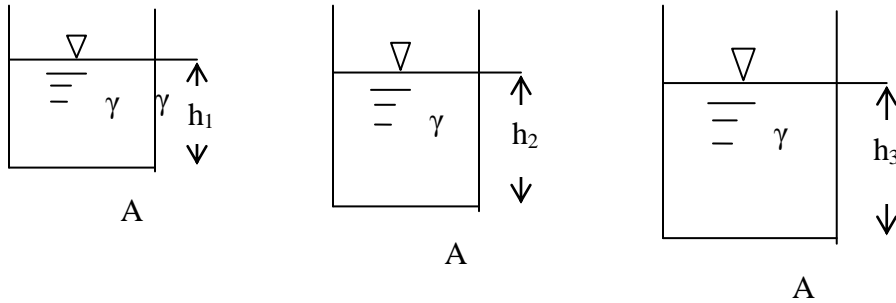
$$P_y - P = 0 \rightarrow P_y = P \dots\dots\dots 5$$

$$\text{Jadi dari persamaan 4 dan 5 : } P_x = P_y = P \dots\dots\dots 6$$

Artinya bahwa tekanan pada berbagai arah yang bekerja pada suatu titik dalam zat cair diam adalah sama. Besarnya gaya tekanan yang bekerja pada suatu bidang :

$$F = \int_A P \cdot dA = PA \dots\dots\dots 7$$

3. Distribusi Tekanan Pada Zat Cair Diam



Luas dasar ketiga tangki adalah sama, A berat zat cair di atas dasar masing-masing tangki :

$$W_1 = \gamma \times \text{Volume zat cair} \\ = \gamma \times V_1 = \gamma \cdot A \cdot h_1 \quad \text{dimana, } \gamma = \text{berat jenis zat cair}$$

$$W_2 = \gamma \cdot A \cdot h_2$$

$$W_3 = \gamma \cdot A \cdot h_3$$

Tekanan yang bekerja pada dasar tangki:

$$P_1 = \frac{W_1}{A} = \frac{\gamma \cdot A \cdot h_1}{A} = \gamma \cdot h_1 \dots\dots\dots 8a$$

$$P_2 = \frac{W_2}{A} = \frac{\gamma \cdot A \cdot h_2}{A} = \gamma \cdot h_2 \dots\dots\dots 8b$$

$$P_3 = \frac{W_3}{A} = \frac{\gamma \cdot A \cdot h_3}{A} = \gamma \cdot h_3 \dots\dots\dots 8$$

c

Jika zat cair pada ketiga tangki adalah sama, γ yang ada dalam ketiga persamaan tersebut adalah konstan. Dengan demikian P hanya tergantung pada h, dengan kata lain $P = f(h)$

$$P = \gamma \cdot h \dots\dots\dots 9$$

Dalam Sistem satuan SI sering digunakan ρ (rapat massa)

$$P = \rho \cdot g \cdot h \dots\dots\dots 10$$

P pada persamaan 9 dan 10 disebut "*Tekanan Hidrostatik*"

Bila di atas zat cair terdapat tekanan P_0 , maka tekanan yang bekerja pada dasar tangki :

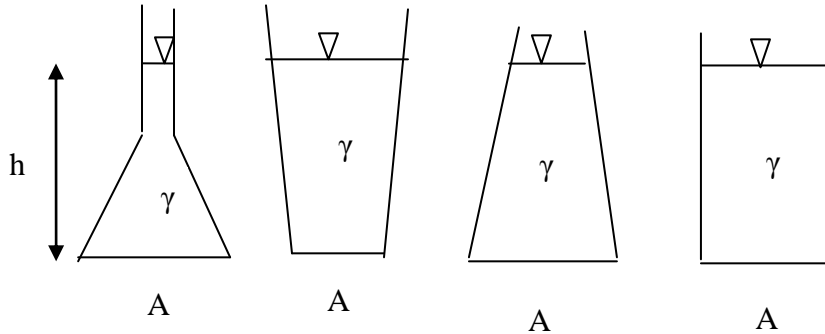
$$P = \gamma \cdot h + P_0 \dots\dots\dots 11 a$$

$$\text{Atau, } P = \rho \cdot g \cdot h + P_0 \dots\dots\dots 11 b$$

Apabila permukaan zat cair terbuka ke udara luar, tekanan di atas zat cair adalah tekanan atmosfer $P_0 = P_a$, sehingga :

$$P = \gamma \cdot h + P_a \text{ atau } P = \rho \cdot g \cdot h$$

Karena $P = f(h)$, maka untuk kedalaman yang sama akan memberikan tekanan yang sama walaupun bentuk tangki berbeda.



Luas pada dasar adalah A

Tekanan pada dasar, $P = \gamma \cdot h$

Gaya pada dasar, $F = P \cdot A$

$$F = \gamma \cdot h \cdot A \dots\dots\dots 12 a$$

$$F = \rho \cdot g \cdot h \cdot A \dots\dots\dots 12 b$$

Jadi, walaupun berat zat cair dalam masing-masing kolam adalah berbeda, tetapi tekanan dan gaya pada dasar kolam adalah sama, tergantung h.

Contoh 1

Tangki dengan ukuran $p \times l \times t = 4 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$, diisi air sedalam 1,5 m. Hitung dan gambar distribusi tekanan pada dinding tangki. Hitung gaya yang bekerja pada dinding dalam arah panjang dan lebar serta pada dasar tangki.

Penyelesaian

Di selesaikan dalam satuan MKS

Distribusi tekanan, $P = \gamma \cdot h$

Pada kedalaman $h = 0,5 \text{ m}$ (dari muka air)

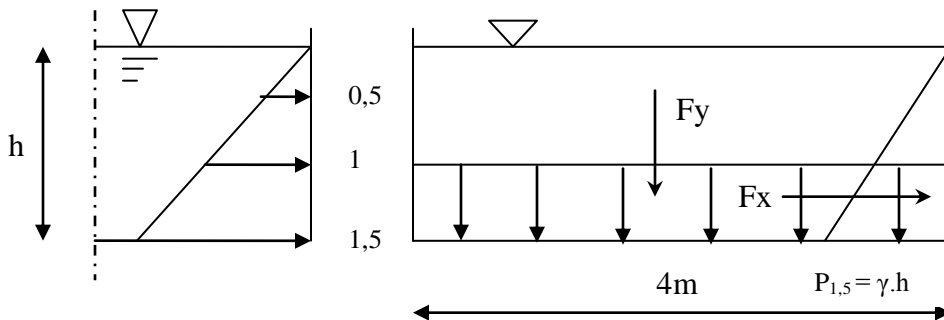
$$P_{0,5} = 1000 \times 0,5 = 500 \text{ kgf/m}^2$$

$$h = 1 \rightarrow P_1 = 1000 \times 1 = 1000 \text{ kgf/m}^2$$

$$h = 1,5 \rightarrow P_{1,5} = 1000 \times 1,5 = 1500 \text{ kgf/m}^2$$

Distribusi tekanan di dasar adalah merata:

$$P_{1,5} = 1000 \times 1,5 = 1500 \text{ kgf/m}^2$$



Gaya pada dinding dalam arah panjang :

$F_x = \text{luas distribusi tekanan} \times \text{panjang}$

$$= 0,5 \times P_{1,5} \times h \times L = 0,5 \times 1500 \times 1,5 \times 4 = 4500 \text{ kgf}$$

Gaya pada dinding dalam arah lebar

$$F_z = 0,5 \times P_{1,5} \times h \times L = 0,5 \times 1500 \times 1,5 \times 2 = 2250 \text{ kgf}$$

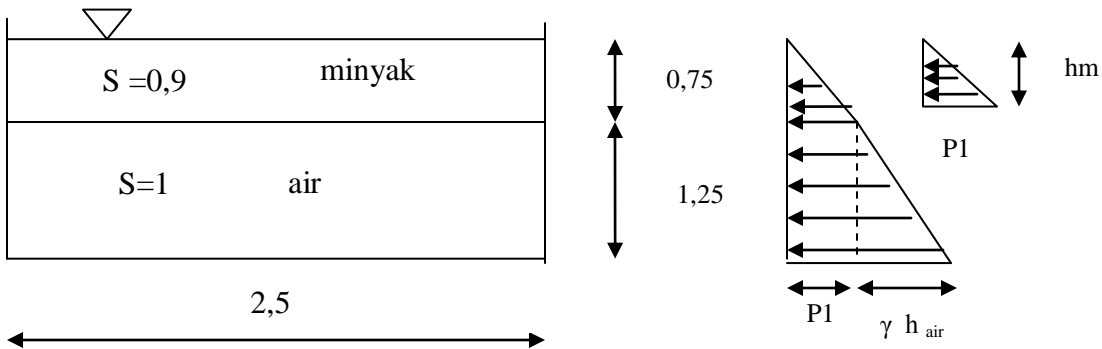
$$\text{Gaya pada dasar : } F_y = P \times L \times B = 1500 \times 4 \times 2 = 12000 \text{ kgf}$$

Contoh 2

Suatu tangki dengan panjang 2,5 m; lebar 2 m; tinggi 2 m, diisi air sampai pada ketinggian 1,25 m dan sisanya diisi minyak sampai penuh dengan rapat relatif $s = 0,9$ tangki tersebut, terbuka ke udara luar. Hitung dan gambar distribusi tekanan pada dinding dasar tangki. Hitung gaya tekanan yang bekerja pada sisi arah panjang dan lebar serta dasar tangki.

Penyelesaian

Diselesaikan dengan sistem satuan SI



$$S = \rho_m / \rho_{air} = 0,9 \rightarrow \rho_m = 0,9 \cdot \rho_{air}$$

$$P_1 = \rho_m \cdot g \cdot h = 0,9 \times 1000 \times 9,81 \times 0,75 = 6621,75 \text{ N/m}^2$$

$$P_1 = 6,62175 \text{ kN/m}^2$$

$$P_2 = P_1 + \rho_{air} \cdot g \cdot h_{air} = 6621,75 + 1000 \cdot 9,81 \cdot 1,25 \\ = 18884,25 \text{ N/m}^2 = 18,88425 \text{ kN/m}^2$$

Gaya tekanan pada sisi arah panjang

$$F_x = \left\{ \frac{1}{2} \cdot P_1 \cdot hm + (P_1 + P_2) \cdot \frac{1}{2} \cdot ha \right\} \cdot L$$

$$= \left\{ \frac{1}{2} \cdot 6621,75 \cdot 0,75 + (6,62175 + 18,88425) \cdot \frac{1}{2} \cdot 1,25 \right\} \cdot 2,5$$

$$= 46,061 \text{ kN}$$

Gaya tekanan pada sisi arah lebar

$$F_z = \left\{ \frac{1}{2} \cdot 6621,75 \cdot 0,75 + (6,62175 + 18,88425) \cdot \frac{1}{2} \cdot 1,25 \right\} \cdot 2,0$$

$$= 36,8488 \text{ kN}$$

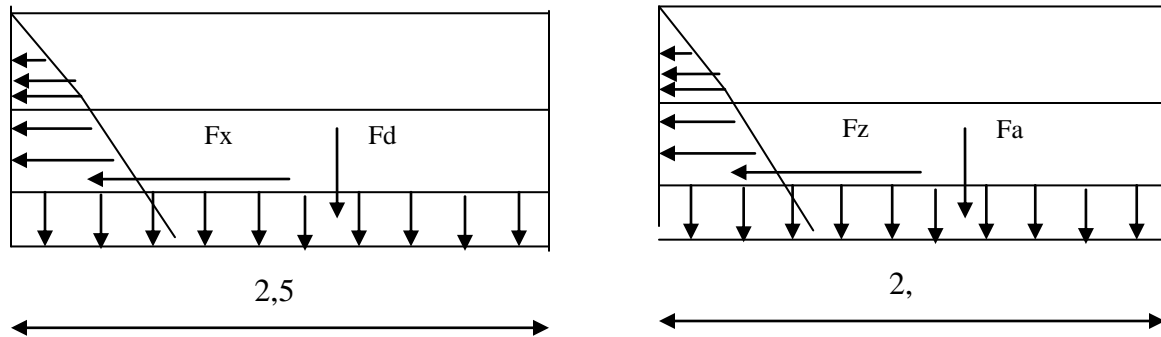
Gaya tekanan pada dasar

$$F_d = P_2 \times L \times B$$

$$= 18,88425 \times 2,5 \times 2$$

$$= 94,421 \text{ kN}$$

Tekanan P_2 merata pada dasar



4. Tekanan dinyatakan dalam tinggi Zat Cair

Tekanan zat cair pada suatu titik dengan kedalaman h:

$$P = \gamma \cdot h + P_a$$

P_a = tekanan atmosfer mendekati 0 $\rightarrow P = \gamma \cdot h$

$$h = P / \gamma \text{ atau } h = P / \rho \cdot g \dots\dots\dots 13$$

parameter h adalah penting dalam mekanika Fluida dan hidrolika yang disebut dengan tinggi tekanan. Tinggi tekanan h menunjukkan kedalaman zat cair yang diperlukan oleh zat cair dengan berat jenis γ untuk menghasilkan tekanan P.

Gambar

Nilai $P_A = h_A \cdot \gamma$, dimana h_A merupakan kedalaman titik A dari permukaan zat cair Pada gambar b. Tangki tertutup, udara dalam tangki: berada dalam tekanan ($P_o > P_a$)

Zat cair dalam tabung naik setinggi h_A yang sama dengan $(P_o + P_a) / \gamma$. Parameter h_o dan h_1 adalah "tinggi tekanan" untuk tekanan P_o dan P_1 besar tekanan udara di atas zat cair adalah sama dengan selisih tinggi tekanan dikalikan dengan berat jenis zat cair.

$$P_o = \gamma (h_A - h_1) = \rho \cdot g (h_A - h_1)$$

Contoh 3

Hitung tinggi kolom zat cair dengan rapat relatif 0,8 yang menyebabkan tekanan sebesar 5 N/cm².

Penyelesaian.

$$S = \rho_{zc} / \rho_a = 0,8 \rightarrow \rho_{zc} = 0,8 \cdot 1000 = 800 \text{ kg/m}^3$$

$$P = 5 \text{ N/cm}^2 = 5 \times 10000 \text{ N/m}^2 = 50000 \text{ N/m}^2$$

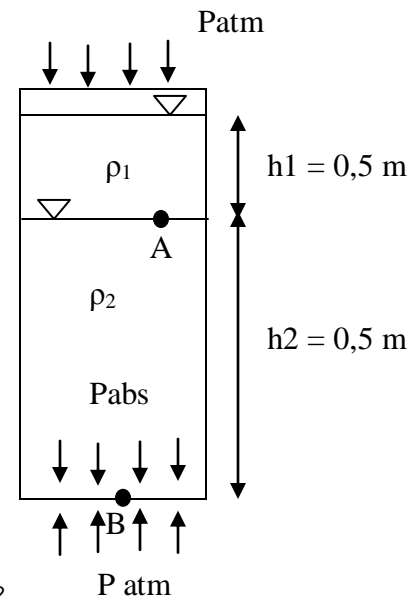
$$P = \rho \cdot g \cdot h \rightarrow 50000 = 800 \times 9,81 \times h$$

$$h = 6,371 \text{ m}$$

Contoh 4

Suatu tabung berbentuk silinder, $t = 1,5 \text{ m}$, $A = 5 \text{ cm}^2$, diisi dengan air sampai pada ketinggian $1,0 \text{ m}$ dan sisanya diisi minyak dengan rapat relatif $0,9$. Tabung tersebut terbuka terhadap udara luar. Hitung :

- Tekanan terukur dan tekanan absolut pada dasar tabung (dalam satuan sistem SI)
 - Tekanan dalam tinggi air dan minyak
 - Gaya pada dasar tabung
- Tekanan atmosfer = $1,013 \text{ bar}$



Penyelesaian

Tekanan terukur : $P = \rho \cdot g \cdot h$

Tekanan absolut : $P_{abs} = P + P_a$

- Tekanan (SI)

$$P_A = \rho_1 \cdot g \cdot h_1 + P_a$$

$$P_B = P_A + \rho_2 \cdot g \cdot h_2 = \rho_2 \cdot g (h_2 + S h_1) + P_a$$

$$P_a = 1,013 \text{ bar} = 1,013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

Tekanan terukur

$$P_B = P_A + \rho_2 \cdot g \cdot h_2 = \rho_2 \cdot g (h_2 + S h_1) + P_a$$

$$= 1000 \cdot 9,81 \cdot (1,0 + 0,8 \cdot 0,5) = 0,1373 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$$

Tekanan absolut

$$P_B = 0,1373 \cdot 10^5 + 1,013 \cdot 10^5 = 1,1503 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$$

- Tekanan terukur

$$P_B = \rho_2 \cdot g (h_2 + S h_1) \rightarrow P_B / \rho_2 \cdot g = h_2 + S h_1$$

$$P_B / \gamma_{air} = 1,0 + 0,8 \cdot 0,5 = 1,4 \text{ m air}$$

$$P_B / \gamma_{minyak} = h_2 + S h_1 / S = 1,4 / 0,8 = 1,75 \text{ m minyak}$$

Tekanan absolut : $P_{abs} = P + P_a$

Tekanan atmosfer dinyatakan dengan tinggi air dan minyak :

$$P_a / \gamma_{air} = P_a / \rho_{air} \cdot g = 1,013 \cdot 10^5 / 1000 \cdot 9,81 = 10,326 \text{ m air}$$

$$P_a / \gamma_{minyak} = 10,326 / 0,8 = 12,907 \text{ m minyak}$$

$$\text{Jadi : } P_{abs} / \gamma_{air} = 1,4 + 10,326 = 11,726 \text{ m air}$$

$$P_{abs} / \gamma_{minyak} = 1,75 + 12,907 = 14,657 \text{ m minyak}$$

- Gaya pada dasar tabung

Gaya netto yang bekerja pada dasar:

$$F = P_{abs} \cdot A - P_a \cdot A = P_{terukur} \cdot A$$

$$= 0,1373 \cdot 10^5 \cdot 5 \cdot 10^{-4} = 6,865 \text{ N}$$

5. MANOMETER

Alat yang menggunakan kolom zat cair untuk mengukur perbedaan tekanan. Prinsip manometer adalah apabila zat cair dalam kondisi keseimbangan, maka tekanan di setiap titik pada bidang horizontal untuk zat cair homogen adalah sama

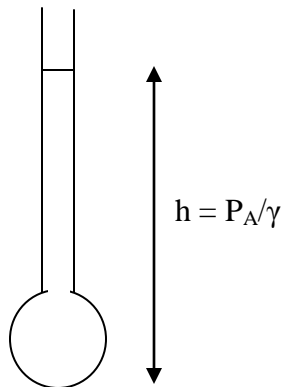
5.1 Bidang dengan tekanan sama

Tekanan hidrostatik pada suatu titik di dalam zat cair tergantung pada jarak vertikal dari permukaan zat cair ke titik tersebut

Tekanan hidrostatik pada tangki

Gambar

5.2 Piezometer



Bentuk paling sederhana manometer → piezometer. Karena ada beda tekanan antara ruang dan udara luar, maka zat cair di dalam tabung gelas akan naik sampai dicapai keseimbangan

Contoh 5

Tangki terbuka dengan dua buah piezometer pada sisinya, Berisi dua macam zat cair yang tidak bisa dicampur. Berapakah elevasi permukaan zat cair pada piezometer A dan B. Hitung tekanan pada dinding dan dasar tangki

Gambar

Penyelesaian (satuan SI)

- a. Elevasi permukaan zat cair di piezometer A sama dengan di dalam tangki, yaitu 2 m
- b. Zat cair B akan naik dalam piezometer B pada elevasi 0,3 m (hasil tekanan yang ditimbulkan oleh zat cair B), ditambah tinggi tekanan yang disebabkan zat cair A

$$S_A = \rho_A / \rho_{\text{air}} \rightarrow \rho_A = 0,72 \cdot 1000 = 720 \text{ kg/m}^3$$

$$P = \rho_A \cdot g \cdot h = 720 \cdot 9,81 \cdot (2,0 - 0,3) = 12007,4 \text{ N/m}^2$$

$$= 12007,4 \text{ Pa} = 12 \text{ kPa}$$

Tinggi zat cair B akan naik dalam piezometer B akibat tekanan zat cair A :

$$S_B = \rho_B / \rho_{\text{air}} = 2,36 \rightarrow \rho_B = 2,36 \cdot 1000 = 2360 \text{ kg/m}^3$$

$$H = P / \rho_B \cdot g = 12007,4 / 2360 \cdot 9,81 = 0,5186 \text{ m}$$

Jadi elevasi zat cair B di piezometer B adalah:

$$h_B = 0,3 + 0,5186 = 0,8186 \text{ m}$$

- c. Tekanan Hidrostatik

Gambar

Tekanan pada dinding :

$$P_D = 0$$

$$P_E = \rho_A \cdot g \cdot h_A = 720 \cdot 9,81 \cdot (2 - 0,3) \\ = 12007,4 \text{ N/m}^2$$

$$P_F = \rho_A \cdot g \cdot h_A + \rho_B \cdot g \cdot h_B \\ = 12007,4 + 2360 \cdot 9,81 \cdot 0,3 \\ = 18952,9 \text{ N/m}^2$$

Tekanan pada dasar = P_F

5.3 Manometer Tabung U

Terdiri dari tabung kaca berbentuk U yang dihubungkan dengan ruangan (pipa) yang akan diukur tekanannya

Gambar

Perbedaan elevasi permukaan zat cair manometer pada kedua kaki tabung U adalah X. Untuk menghitung tekanan dipusat pipa A, ditarik garis horisontal CD. Tekanan pada C dan D sama.

$$h\gamma_1 + P_A = P_a + X \cdot \gamma_2$$

$$P_A = P_a + X \cdot \gamma_2 - h\gamma_1 \dots\dots\dots 1$$

Bila tekanan dalam pipa (P_A) < P_a , maka zat cair manometer dalam kaki tabung kiri C akan lebih tinggi.

Persamaan keseimbangan:

$$P_A + h\gamma_1 + X \cdot \gamma_2 = P_a$$

$$P_A = P_a - h\gamma_1 - X \cdot \gamma_2 \dots\dots\dots 2$$

Contoh

Manometer tabung dengan rapat relatif zat cair dalam pipa dan manometer adalah $S_1 = 0,86$ dan $S_2 = 13,6$; $h = 90\text{mm}$ dan $X = 50\text{ mm}$. Hitung tekanan terukur P_A dalam tinggi air raksa dan N/m^2 . Bila tekanan barometer 760 mmHg, berapa tekanan absolut P_A dalam tinggi air, air raksa dan N/m^2

Penyelesaian (SI)

Tekanan terukur;

$$P_A + h\gamma_1 = X \cdot \gamma_2 + P_a$$

$$P_A/\gamma + hS_1 = P_a/\gamma + X \cdot S_2$$

$$P_A/\gamma + 90 \cdot 0,86 = 0 + 50 \cdot 13,6$$

$$P_A/\gamma = 602,6 \text{ mm air} = 0,6026 \text{ m air}$$

$$P_A/\gamma_{\text{air raksa}} = 602,6/13,6 = 44,309 \text{ mmHg} = 0,0443 \text{ mHg}$$

Tekanan dinyatakan dalam N/m^2

$$P_A = 0,6026 \times \rho \cdot g = 0,6026 \cdot 1000 \cdot 9,81 = 5911,5 \text{ N/m}^2$$

$$= 5,9115 \text{ kN/m}^2$$

Tekanan absolut

$$P_A + h\gamma_1 = X \cdot \gamma_2 + P_a \rightarrow P_A/\gamma + 90 \cdot 0,86 = 760 \cdot 13,6 + 50 \cdot 13,6$$

$$P_A/\gamma = 10938,6 \text{ mm}_{\text{air}} = 10,9386 \text{ m}_{\text{air}}$$

$$P_A/\gamma_{\text{Hg}} = 10938,6/13,6 = 804,3 \text{ mmHg} = 0,8043 \text{ mHg}$$

$$P_A = 10,9386 \times 1000 \times 9,81 = 107,308 \text{ N/m}^2$$

5.4 Manometer mikro

Dengan mengganti salah satu kaki manometer tabung dengan suatu tangki dengan luas penampang yang lebih besar dibanding tabung lain, maka pembacaan dapat dilakukan pada satu tabung.

Gambar

Penurunan elevasi permukaan yang kecil pada tangki akan menyebabkan kenaikan kolom zat cair yang besar pada kaki tabung. Kenaikan tekanan akan menyebabkan penurunan permukaan zat cair dalam tangki sebesar Δy

Sehingga, $A\Delta y = a.h$ 3

A = luas penampang tangki

a = luas penampang tabung

persamaan keseimbangan terhadap zat cair pada tangki:

$$\gamma_A (y + \Delta y) + P_A = \gamma_B (h + \Delta y)$$

$$\gamma_A (a/A.h + y) + P_A = \gamma_B (a/A.h + y) + P_A$$

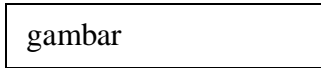
$$P_A = \gamma_B (h + a/A.h) - \gamma_A (a/A.h + y) \dots\dots\dots 4$$

Pada persamaan 4) A, a, y, γ_A dan γ_B telah diketahui, sehingga dengan pembacaan nilai h akan dapat dihitung tekanan P_A . Bila perbandingan A/a sangat besar, maka nilai Δy dapat diabaikan, sehingga:

$$P_A = \gamma_B.h - \gamma_A.y \dots\dots\dots 5$$

Contoh

Manometer berisi air raksa, digunakan untuk mengukur tekanan di dalam pipa yang mengalirkan air. Berapa tekanan pipa apabila $h_1=20\text{cm}$, $h_2=67\text{ cm}$. Luas tampang tangki jauh lebih besar dari kaki tabung



Solusi (SI)

Rapat relatif air raksa, $S_1=13,6$ dan air, $S_2=1$

$$\rho_1 = S_1 \cdot \rho_1 = 13,6 \times 1000 = 13600 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_2 = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$P_A = 13600 \times 9,81 \times 0,67 + 1000 \times 9,81 \times 0,20 = 87427 \text{ N/m}^2$$

5.5 Manometer Diferensial

Mengukur perbedaan antara dua tekanan yang tidak diketahui besarnya

Gambar

$$P_A + h_1\gamma_1 = h_2\gamma_2 + h_3\gamma_3 + P_B$$

- $P_A - P_B = h_2\gamma_2 + h_3\gamma_3 - h_1\gamma_1$6
- Bila $\gamma_1 = \gamma_3$, maka
- $P_A - P_B = h_2\gamma_2 + (h_3 - h_1)\gamma_1$7
- Jika dinyatakan dalam tinggi zat cair,
- $h_A - h_B = \frac{P_A - P_B}{\gamma_1} = (h_3 - h_1) + \frac{\gamma_2}{\gamma_1} \cdot h_2$8
- apabila elevasi pipa A=B, $h_3 - h_1 = -h_2$9
- kepekaan manometer diferensial tergantung pada berat jenis γ_1 dan γ_2

contoh

Gambar

Manometer diferensial seperti gambar, pipa A dan B Berisi Air ($S_1=S_3=1$), manometer berisi air raksa ($S_2 = 13,6$); $h_1 = 25\text{cm}$
 $h_2 = 15\text{ cm}$. Hitung

- Perbedaan tekanan antara pipa A dan B
- Jika tekanan terukur $P_A = 1,0\text{ kgf/cm}^2$
Hitung tekanan di B dalam tinggi air

Solusi → sistem MKS

Pada kondisi keseimbangan : $P_A + h_1\gamma_1 = h_2\gamma_2 + h_3\gamma_3$

a. $\frac{P_A - P_B}{\gamma_{\text{air}}} = h_2S_2 + h_3S_3 - h_1S_1 = 0,15 \cdot 13,6 + 0,5 \cdot 1 - 0,25 \cdot 1 = 2,29\text{ m air}$

$P_A - P_B = 2,29 \gamma = 2,29 \times 1000 = 2290\text{ kgf/m}^2$

b. Tekanan di B

$P_A = 1,0\text{ kgf/cm}^2 = 1,0 \times 10000 = 10000\text{ kgf/m}^2$

$P_B = P_A - 2290 = 10000 - 2290 = 7710\text{ kgf/m}^2$