

Fluida Dinamis

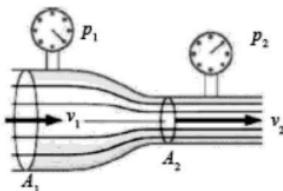
A. Debit Fluida

$$Q = \frac{V}{t} = A \cdot v$$

V = volume (m^3)
A = luas penampang
v = laju aliran fluida.

t = waktu (sekon)
Q = debit fluida

B. Persamaan Kontinuitas



Kecepatan fluida ditentukan oleh luas penampang. Jika luas penampang semakin sempit, maka kecepatan fluida semakin tinggi.

Rumus:

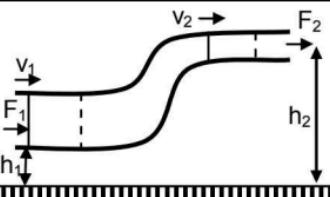
$$Q_1 = Q_2$$

$$A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2$$

A = luas penampang

v = laju aliran fluida.

C. Persamaan Bernoulli



Tekanan, energi kinetik dan energi potensial per satuan volume fluida yang mengalir, nilainya sama di setiap titik aliran fluida.

Rumus:

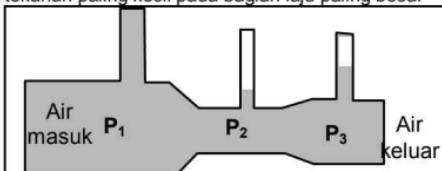
$$p + \frac{1}{2} \rho \cdot v^2 + \rho \cdot g \cdot h = \text{konstan}$$

$$p_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_1 = p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2$$

D. Penggunaan Persamaan Bernoulli

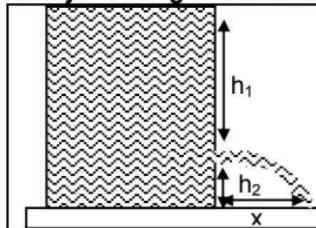
1. Pipa mendatar

Pada pipa mendatar (horizontal), tekanan paling besar pada bagian yang kelajuan paling kecil, dan tekanan paling kecil pada bagian laju paling besar



Karena $v_1 < v_3 < v_2$
Maka berlaku: $P_1 > P_3 > P_2$

2. Bejana dengan Pancuran



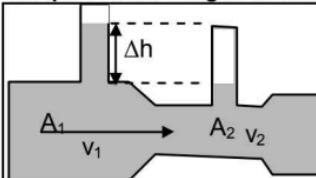
$$v = \sqrt{2gh_1}$$

$$h_2 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$x = v \cdot t = 2\sqrt{h_1 \cdot h_2}$$

v = laju pancuran
x = jarak mendatar pancuran

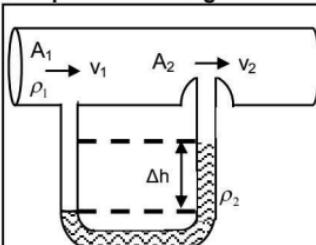
3. Pipa Venturi dengan Manometer Terbuka



Laju aliran fluida di bagian pipa besar

$$v_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot \Delta h}{\left(\left[\frac{A_1}{A_2}\right]^2 - 1\right)}}$$

4. Pipa venturi dengan manometer tertutup

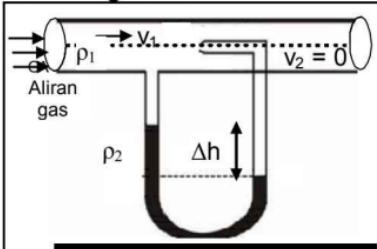


Laju aliran fluida

$$v_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot (\rho_2 - \rho_1) \cdot g \cdot \Delta h}{\rho \cdot \left(\left[\frac{A_1}{A_2}\right]^2 - 1\right)}}$$

- A_1 = luas penampang tabung 1 (m^2),
- A_2 = luas penampang tabung pada bagian 2 (m^2),
- v_1 = kecepatan zat cair yang melewati A_1 (m/s),
- v_2 = kecepatan zat cair yang melewati A_2 (m/s),
- Δh = selisih tinggi zat cair di dalam pipa U (m),
- g = percepatan gravitasi (m/s^2),
- ρ = massa jenis zat cair di dalam tabung aliran (kg/m^3).

5. Tabung Pitot



Laju aliran fluida:

$$v_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot p_2 \cdot g \cdot \Delta h}{\rho_1}}$$

v_1 = laju gas dalam pipa aliran (ms^{-1}),

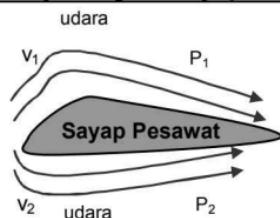
p_1 = massa jenis gas (kgm^{-3}),

ρ_2 = massa jenis air raksa (kgm^{-3}),

g = percepatan gravitasi (ms^{-2}),

Δh = selisih tinggi permukaan air raksa (m).

6. Gaya Angkat Sayap Pesawat Terbang



Syarat agar bisa terbang:

Tekanan udara di bawah sayap harus lebih besar dibanding di atas sayap

Rumus:

$$v_1 > v_2 \text{ dan } p_1 < p_2$$

Gaya angkat sayap:

$$F = (P_2 - P_1) \cdot A = \left(\frac{1}{2} \rho \cdot v_1^2 - \frac{1}{2} \rho \cdot v_2^2 \right) \cdot A$$

F = gaya angkat sayap pesawat terbang (N),

P_2 = tekanan di bawah sayap (Nm^{-2})

P_1 = tekanan di atas sayap (Nm^{-2})

v_2 = kecepatan fluida di bawah sayap (m/s)

v_1 = kecepatan fluida di atas sayap (m/s)

A = luas total bidang di bawah sayap (m^2)