

Nama : Gina Raudhatul Jannah

NPM : 222153002

Kelas : A

LAPORAN PRAKTIKUM SEDERHANA FLUIDA DINAMIS

Tujuan

Adapun tujuan percobaan ini adalah dapat mengetahui dan memahami lebih dalam mengenai Fluida Dinamis.

Alat dan Bahan

1. Botol plastik bekas
2. Lilin
3. Korek Api
4. Penggaris
5. Obeng
6. Pewarna makanan
7. Lakban Hitam
8. Spidol

Dasar Teori

Fluida ideal adalah fluida yang tidak dapat ditempatkan dan bagian-bagiannya tidak mengalami gesekan. Fluida ideal disebut juga fluida incompressible, yaitu fluida yang tidak mengalami perubahan volume karena tekanan, mengalir tanpa gesekan, dan laju alirannya stasioner. Aliran tunak adalah aliran zat cair sepanjang pipa atau pipa air tertentu. Fluida dinamis adalah fluida yang mengalir atau bergerak relatif terhadap lingkungannya. Saat membahas dinamika fluida, kita akan mempelajari persamaan kontinuitas, serta hukum Bernoulli dan penerapannya. Besaran fluida dinamis adalah:

$$Q = \frac{V}{t} = vA$$

Q = debit aliran (m^3/s)

A = luas penampang (m^2)

V = volume fluida (m^3)

v = kecepatan aliran (m/s)

- Hukum-Hukum dalam Fluida Dinamis

1. Hukum Kontinuitas

Hukum Kontinuitas menyatakan bahwa debit air yang mengalir di setiap titik sepanjang aliran selang adalah sama atau konstan.

Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Q_1 = Q_2 = Q_3 = \dots = \textit{Konstan}$$

Debit atau Q merupakan jumlah volume fluida yang mengalir per satuan waktu atau secara matematis ditulis

$$Q = \frac{V}{t}$$

Volume dapat dicari dengan mengalikan luas penampang pada selang dengan panjang selang atau $V = A \cdot L$. Sehingga persamaan debit menjadi

$$Q = \frac{A}{t}$$

Panjang selang yang dilalui oleh air bisa didapat dari kecepatan air dikali dengan waktu, atau dengan kata lain kecepatan adalah panjang selang dibagi waktu, $v = \frac{L}{t}$. Sehingga persamaan debit menjadi

$$Q = Av$$

Maka hukum kontinuitas dapat ditulis sebagai:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 = A_3 v_3 = \dots = \textit{Konstan}$$

2. Hukum Bernoulli

Hukum Bernoulli merupakan hukum yang didasarkan pada hukum kekekalan energi aliran fluida. Hukum ini menyatakan bahwa tekanan total (p), energi kinetik per satuan volume, dan energi potensial per satuan volume mempunyai nilai yang sama di setiap titik sepanjang garis lurus.

Persamaan hukum Bernoulli

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho_1 v_1^2 + \rho_1 g h_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho_2 v_2^2 + \rho_2 g h_2$$

Keterangan:

P_1 = tekanan di pipa 1 (N/m²)

P_2 = tekanan di pipa 2 (N/m²)

ρ_1 = massa jenis pipa 1 (kg/m³)

ρ_2 = massa jenis pipa 2 (kg/m³)

v_1 = kecepatan fluida di pipa 1 (m/s)

v_2 = kecepatan fluida di pipa 2 (m/s)

h_1 = ketinggian penampang pipa 1 dari titik acuan (m)

h_2 = ketinggian penampang pipa 2 dari titik acuan (m)

g = percepatan gravitasi (m/s²)

3. Teorema Toricelli (Laju Effluk)

Laju air yang menyembur dari lubang sama dengan air yang jatuh bebas dari ketinggian h . Laju air yang menyembur dari lubang dinamakan laju effluk. Fenomena ini dinamakan dengan teorema Toricelli.

A. Prosedur Kerja

1. Ukurlah botol plastik bekas dari bawah sepanjang 5 cm menggunakan penggaris
2. Berilah tanda titik menggunakan spidol
3. Buatlah 4 titik berjarak 5 cm pada masing-masing titik
4. Nyalakan lilin lalu panaskan obeng
5. Berilah lubang pada setiap titik yang sudah diberi tanda pada botol menggunakan obeng yang sudah dipanaskan
6. Tutuplah lubang pada botol menggunakan lakban hitam
7. Isilah botol plastik dengan air sampai penuh dan tambahkan pewarna makanan
8. Letakkan penggaris di atas permukaan tanah
9. Bukalah lakban hitam yang melekat pada botol dan amati penggaris lihatlah di ukuran berapa air itu pertama kali turun.
10. Lakukan hal yang sama pada percobaan berikutnya dengan tinggi yang telah ditentukan

Hasil dan Pembahasan

Tinggi	Jarak	Waktu
20 cm	27 cm	0,53 s
20 cm	27 cm	0,48 s
20 cm	27 cm	0,35 s
15 cm	19 cm	0,51 s
15 cm	17 cm	0,51 s
15 cm	15 cm	0,41 s
10 cm	11 cm	0,35 s
10 cm	12 cm	0,35 s
10 cm	11 cm	0,43 s
5 cm	6 cm	0,28 s
5 cm	7 cm	0,30 s
5 cm	7 cm	0,34 s

1. Bagaimana hubungan tinggi lubang dari permukaan air dengan kecepatan air yang keluar?

Semakin tinggi posisi air diatas lubang maka semakin besar pula kecepatan air keluar, dan perbandingannya adalah kuadrat. Hal ini juga menjelaskan mengapa ketika keran dibuka lebih lebar, air dapat mengalir keluar dari keran lebih cepat karena semakin tinggi ketinggian air di dalam keran.

2. Bagaimana hubungan tinggi lubang dari tanah dengan waktu yang diperlukan ketika air keluar?

$t=h/v$. Semakin tinggi lubang di atas permukaan tanah (tinggi h), semakin lama waktu yang dibutuhkan air untuk mengalir keluar (tinggi t). Artinya, jika lubang berada di atas permukaan tanah, air akan membutuhkan waktu lebih lama untuk mengalir keluar. Begitu pula jika lubangnya lebih rendah dari permukaan tanah, air akan lebih cepat terkuras.

3. Bagaimana hubungan kecepatan dengan waktu yang diperlukan

Semakin tinggi kecepatannya, maka semakin singkat waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suatu tujuan atau menempuh jarak tertentu. Hal ini dinyatakan dengan rumus $t=d/v$ ketika kecepatannya konstan.

Kesimpulan

Ketinggian lubang dari permukaan tanah mempengaruhi waktu yang dibutuhkan air untuk mengalir dari lubang ke dalam botol plastik. Semakin tinggi lubangnya, semakin lama waktu yang dibutuhkan air untuk keluar. Konsep dasar Hukum Torricelli dan Prinsip Bernoulli menjelaskan bagaimana ketinggian air di atas lubang mempengaruhi kecepatan aliran air. Kesimpulan ini menggambarkan hubungan antara tinggi lubang, waktu, dan prinsip dasar fisika hidrostatik dan aliran fluida.

Referensi

Aninsi, Niken (2021). *Rangkuman dan Contoh Soal Fluida Dinamis hingga Hukum Bernoulli*. Di ambil dari https://katadata.co.id/safrezi/berita/614abc548dd37/rangkuman-dan-contoh-soal-fluida-dinamis-hingga-hukum-bernoulli#google_vignette di akses pada tanggal 10 September 2023.