



# FLUIDA DINAMIS

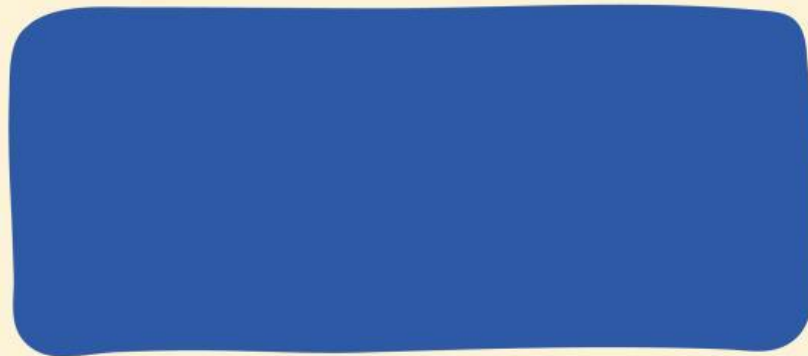
IMRAHATUL HUSNA



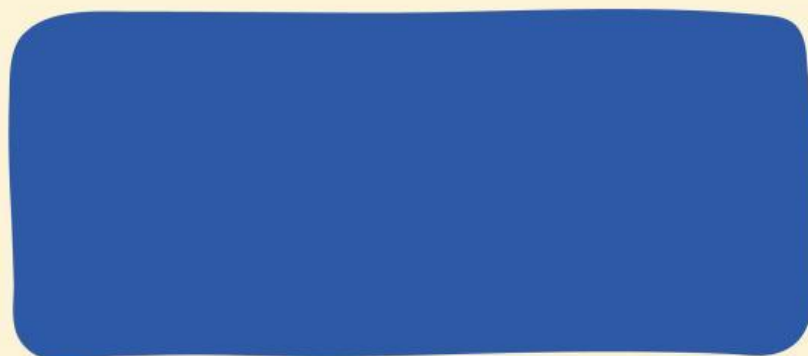
# FLUIDA DINAMIS

Untuk lebih memahami konsep yang akan kita pelajari, silakan perhatikan dengan seksama tayangan video dan PPT berikut.

## Perhatikan Video Berikut Ini



## Perhatikan materi Presentasi Berikut Ini



# 1

## Bahan bacaan

### Pengertian Fluida Dinamis

Fluida dinamis adalah fluida (baik cair maupun gas) yang mengalir dengan kondisi ideal, di mana kecepatannya tetap atau konstan. Dalam kata lain, aliran fluida ini tidak mengalami perubahan seiring berlalunya waktu, dan terbebas dari turbulensi.



### Ciri-Ciri Fluida Dinamis

Secara umum, fluida dibagi menjadi dua jenis, yaitu fluida statis dan dinamis. Suatu fluida dikatakan dinamis jika memiliki ciri-ciri seperti berikut.

1. Tidak kompresibel, artinya densitas fluida dianggap selalu tetap saat mengalami perubahan tekanan.
2. Gerakan fluida dianggap bebas gesekan, artinya tidak memiliki kekentalan.
3. Jenis aliran fluida stasioner, artinya besar dan arah kecepatan partikel fluida selalu tetap di suatu titik tertentu.
4. Bersifat tunak atau tidak dipengaruhi oleh waktu, sehingga kecepatannya di titik tertentu selalu tetap dengan membentuk aliran laminar (alirannya selalu sejajar pipa).



# 1

## Bahan bacaan

### Rumus Fluida Dinamis

Aliran fluida dinamis di dalam suatu pipa bisa dijabarkan secara terperinci ke dalam tiga pembahasan, yaitu debit fluida, asas kontinuitas, dan Hukum Bernoulli.

#### 1. Debit Fluida

Debit fluida adalah besarnya volume fluida yang keluar melalui suatu pipa tiap satuan waktu. Debit juga bisa dikatakan sebagai laju aliran fluida. Semakin besar volume yang keluar setiap detik, semakin besar debit fluidanya. Itu artinya, debit hanya dimiliki oleh fluida yang bergerak. Secara matematis, bisa dirumuskan sebagai berikut.

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

Keterangan Rumus

Q = debit fluida ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

V = volume ( $\text{m}^3$ )

t = waktu (s)

#### 2. Asas Kontinuitas

Asas kontinuitas adalah asas yang mengatur laju aliran fluida di dalam pipa. Menurut asas ini, fluida yang tunak dan tidak termampatkan memiliki debit yang selalu tetap di setiap titik di sepanjang pipa. Itu artinya, laju aliran fluida akan berbanding terbalik dengan luas penampang pipanya.

Semakin besar luas penampang pipa yang dilewati fluida, semakin kecil kelajuan fluidanya. Sebaliknya, semakin kecil luas penampang pipa, semakin besar kelajuan airnya. Secara matematis, asas kontinuitas dirumuskan sebagai berikut.

$$\text{Rumus Asas Kontinuitas } v_1 A_1 = v_2 A_2$$

Keterangan Rumus

$v_1$  = kelajuan fluida di penampang 1 (m/s)

$v_2$  = kelajuan fluida di penampang 2 (m/s)

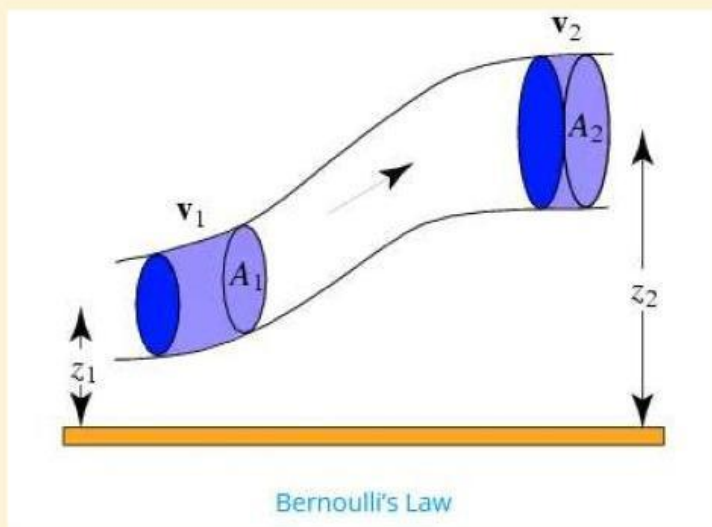
$A_1$  = luas penampang 1 ( $\text{m}^2$ )

$A_2$  = luas penampang 2 ( $\text{m}^2$ )

# 1 Bahan bacaan

## 3. Hukum Bernoulli Kontinuitas

Hukum Bernoulli adalah hukum yang mengatur laju fluida di dalam pipa, tapi kedua ujung pipanya memiliki perbedaan ketinggian. Contoh saat seorang pemadam kebakaran mengangkat selang hingga ketinggian tertentu untuk mencapai titik tujuannya. Perhatikan ilustrasi berikut.



Dari gambar di atas, diperoleh bahwa fluida akan bergerak lebih cepat saat melalui penampang yang lebih kecil ( $A_1$ ). Secara matematis, rumus hukum Bernoulli bisa dinyatakan sebagai berikut.

Keterangan Rumus

$P$  = tekanan ( $\text{N/m}^2$ )

$\rho$  = massa jenis fluida ( $\text{kg/m}^3$ )

$h$  = ketinggian pipa (m)

$g$  = percepatan gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )

$v$  = kecepatan fluida (m/s)

$$P + \rho gh + \frac{1}{2} \rho v^2 = \text{konstan}$$

$$P + \rho gh + \frac{1}{2} \rho v^2 = P + \rho gh + \frac{1}{2} \rho v^2$$



# 1

## Bahan bacaan

### Penerapan Fluida Dinamis

- Penerapan Fluida Dinamis dalam Kehidupan Sehari-hari

Fluida dinamis memiliki banyak penerapan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu contohnya adalah dalam aliran air dalam perpipaan rumah kita. Ketika Anda membuka keran air, fluida dinamis memungkinkan air mengalir dengan tekanan yang cukup untuk memasok air ke berbagai bagian rumah.

- Penerapan Fluida Dinamis pada Pesawat Terbang

Dalam penerbangan, pemahaman tentang fluida dinamis sangat penting. Aliran udara di sekitar sayap pesawat dan kemampuan untuk menghasilkan tekanan yang berbeda di atas dan di bawah sayap adalah prinsip utama yang memungkinkan pesawat terbang.

Pesawat terbang didesain sedemikian rupa untuk mencapai kecepatan dan stabilitas optimal dengan memanfaatkan prinsip fluida dinamis. Dengan mengatur aliran udara dan tekanan, pesawat dapat lepas landas, terbang, dan mendarat dengan aman.

- Penerapan Fluida Dinamis pada Kincir Air

Kincir air adalah contoh lain dari penerapan fluida dinamis. Kincir air mengubah energi aliran air menjadi energi mekanik yang dapat digunakan untuk menggerakkan alat-alat seperti generator listrik. Prinsip fluida dinamis digunakan dalam desain kincir air untuk mengoptimalkan perolehan energi.

Perubahan dalam kecepatan dan tekanan aliran air memungkinkan kincir air untuk berputar, menghasilkan tenaga yang berguna dalam banyak aplikasi, termasuk pembangkit listrik tenaga air.



## Bahan bacaan

### Penerapan Fluida Dinamis

- Penerapan Fluida Dinamis dalam Bidang Pangan

Dalam industri pangan, pemahaman tentang fluida dinamis digunakan dalam berbagai cara. Misalnya, dalam proses pencampuran dan pengadukan bahan-bahan pangan, prinsip fluida dinamis membantu memastikan bahwa bahan-bahan tercampur secara merata.

Selain itu, dalam proses pemrosesan makanan, pemahaman tentang aliran cairan dan tekanan sangat penting. Misalnya, dalam proses pengemasan makanan, pemilihan tekanan dan aliran cairan dapat memengaruhi bagaimana makanan dikemas dan diproses secara efisien.

### Contoh Soal Fluida Dinamis

Sebuah pipa air memiliki luas penampang sebesar  $450 \text{ cm}^2$  dan di ujungnya terdapat keran dengan jari-jari lubang  $2 \text{ cm}$ . Air mengalir dari keran tersebut dengan kecepatan  $0,8 \text{ m/s}$ . Dalam waktu berapa lama air akan mengisi sebuah bak yang memiliki volume  $300 \text{ liter}$ ?

Keterangan:

Luas penampang lubang ( $A_1$ ) =  $450 \text{ cm}^2 = 450 \times 10^{-4} \text{ m}^2$

Kecepatan aliran air ( $V_1$ ) =  $0,8 \text{ m/s}$

Jari-jari lubang ( $R_1$ ) =  $2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$

Volume bak ( $V_2$ ) =  $300 \text{ liter} = 0,3 \text{ m}^3$

Ditanya:

Dalam waktu berapa lama air akan mengisi bak?



## Bahan bacaan

Jawaban :

Rumus yang digunakan :

$$Q_1 = Q_2$$

$$A_1 \cdot V_1 = \frac{V_2}{t}$$

$$(450 \times 10^{-4} \text{ m}^2) \cdot 0,8 \text{ m/s} = \frac{0,3 \text{ m}^3}{t}$$

$$(0,00036 \text{ m}^2/\text{s}) = \frac{0,3 \text{ m}^3}{t}$$

$$t = \frac{0,3 \text{ m}^3}{0,00036 \text{ m}^2/\text{s}}$$

$$t \approx 833,33 \text{ s}$$

Jadi, air akan mengisi bak dalam waktu sekitar 833,33 detik atau sekitar 13 menit 53 detik.



## Latihan pemahaman umum

① Jenis aliran yang tenang disebut?

② Jenis aliran yang berantakan disebut?

③ ciri-ciri fluida dinamis adalah....

- ☐ mengalir
- ☐ dapat berubah bentuk
- ☐ bisa laminar atau turbulen
- ☐ tidak mempunyai tekanan

④ Sebuah pipa menyempit dari  $10 \text{ cm}^2$  menjadi  $5 \text{ cm}^2$ . Bagaimana kecepatan fluida berubah?

- ☐ tetap sama
- ☐ meningkat
- ☐ berubah - ubah

**5** Tarik garis soal berikut ke jawaban yang benar

Bernoulli

Tekanan menurun saat kecepatan meningkat

Hukum Kontinuitas

Aliran fluida teratur dan berlapis

Laminar

Kecepatan fluida meningkat saat pipa menyempit

**6** Temukan 3 angka pada kata di samping

A	B	E	C	N	U	K	L	F
R	G	A	D	I	N	A	T	B
A	L	I	R	A	N	I	P	X
X	U	R	F	L	U	I	D	A
C	I	T	E	K	A	N	A	N
Z	O	E	Q	M	T	N	K	P

setelah mempelajari materi fluida dinamis ini, ayo kerjakan soal di link quizzizz berikut ini, silahkan klik icon di bawah ini ...



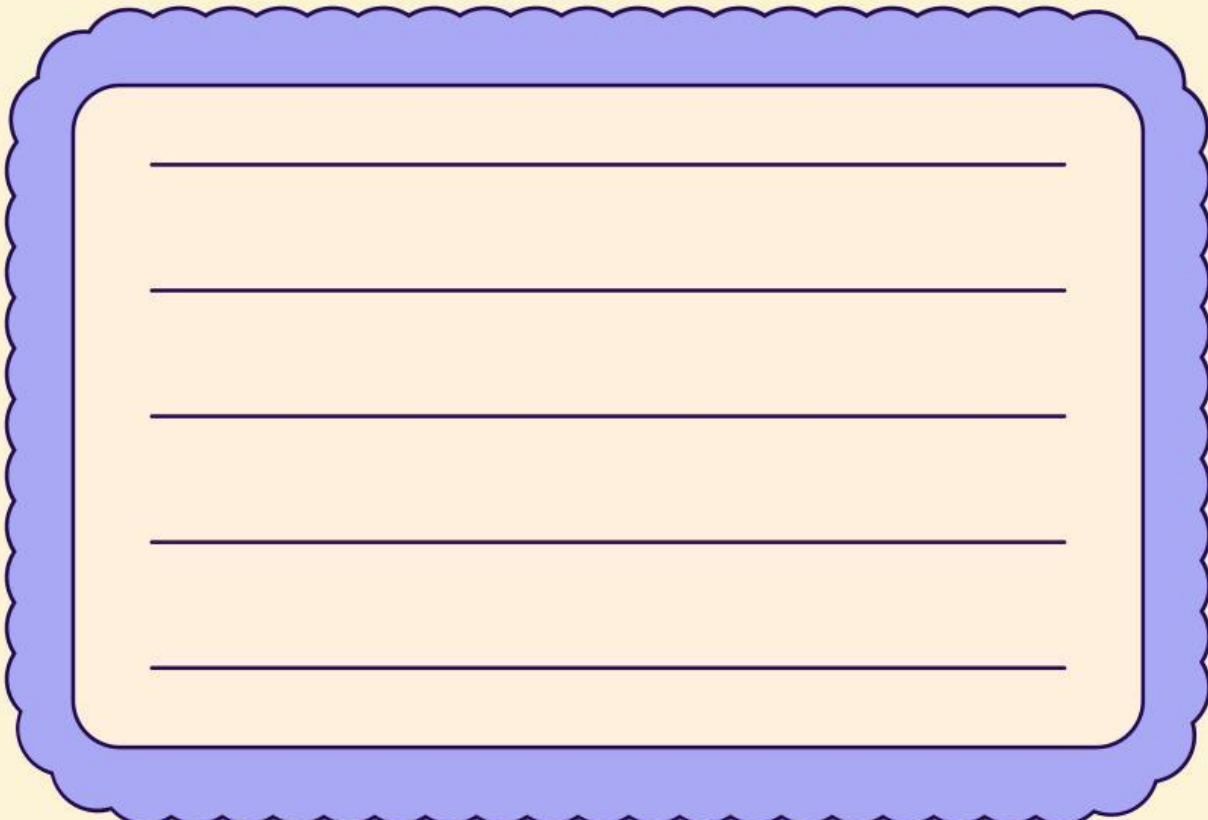
sampaikan kritik dan saran anda

A large, light blue, rounded rectangular box intended for user feedback or comments.

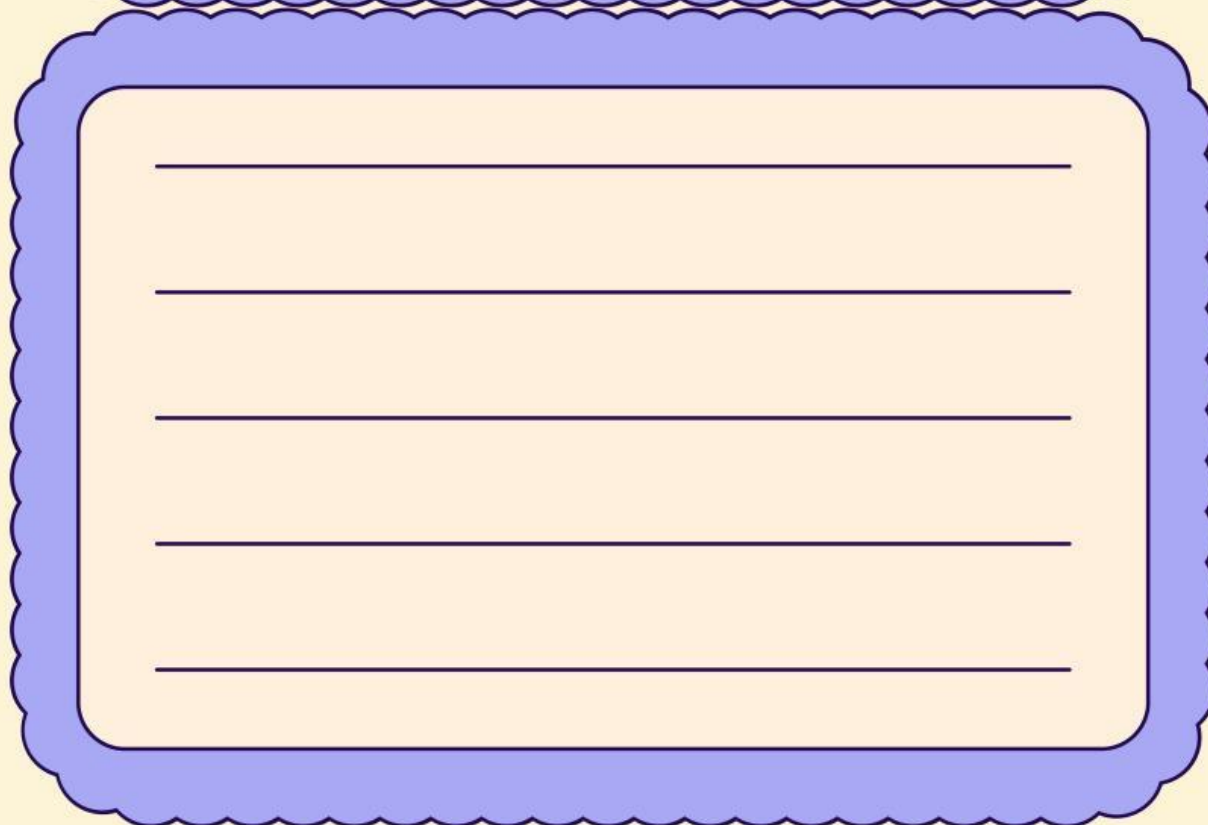
selamat bekerja



catatan :



A rectangular box with a purple scalloped border and a light orange interior. Inside the box, there are five horizontal lines for writing.



A rectangular box with a purple scalloped border and a light orange interior. Inside the box, there are five horizontal lines for writing.