

Bernoulli's Law Simulation

Fluid dynamics for XI MIPA



Tujuan Pembelajaran

Setelah melakukan simulasi ini, siswa diharapkan dapat:

- Menjelaskan hubungan antara kecepatan, tekanan, dan ketinggian fluida sesuai dengan Hukum Bernoulli.
- Mengamati perubahan tekanan dan kecepatan fluida saat diameter pipa berubah.
- Menyimpulkan bahwa energi fluida adalah konstan dalam sistem yang tertutup.

Alat dan Bahan

- Laptop/HP dengan koneksi internet
- Browser (Chrome, Firefox, Safari, dll.)
- Simulasi oPhysics tentang Hukum Bernoulli (tautan akan diberikan)
- Buku catatan/LKPD ini

Dasar Teori Singkat

Hukum Bernoulli menyatakan bahwa dalam suatu aliran fluida, peningkatan kecepatan fluida akan menyebabkan penurunan tekanan atau penurunan energi potensial fluida.

Rumus Bernoulli:

Dimana:

- P = Tekanan fluida (Pascal)
- ρ = Massa jenis fluida (kg/m^3)
- v = Kecepatan fluida (m/s)
- g = Percepatan gravitasi (m/s^2)
- h = Ketinggian fluida (m)

Secara sederhana, Hukum Bernoulli menjelaskan bahwa:

- **Kecepatan tinggi, tekanan rendah.** Ketika fluida bergerak lebih cepat, tekanannya akan berkurang.
- **Kecepatan rendah, tekanan tinggi.** Ketika fluida bergerak lebih lambat, tekanannya akan meningkat.
- **Ketinggian berpengaruh.** Semakin tinggi fluida, semakin besar energi potensialnya.

Skema Simulasi

Simulasi yang akan digunakan memvisualisasikan aliran fluida melalui pipa dengan diameter yang berbeda. Perhatikan skema di bawah ini:

[Visual: Gambar skema pipa dengan bagian A (lebar) dan bagian B (sempit). Beri label A dan B. Panah menunjukkan arah aliran fluida.]

Keterangan:

- **Bagian A:** Bagian pipa dengan diameter lebih lebar.
- **Bagian B:** Bagian pipa dengan diameter lebih sempit.

Langkah Percobaan

Akses simulasi oPhysics Hukum Bernoulli melalui tautan berikut: [Masukkan tautan simulasi oPhysics di sini]

Eksperimen 1: Pengaruh Perubahan Diameter Pipa

1. Buka simulasi.
2. Atur ketinggian (h) pada kedua bagian pipa (A dan B) agar sama (misalnya, $h = 0 \text{ m}$).
3. Atur tekanan inlet sesuai keinginan Anda.
4. Amati dan catat nilai kecepatan (v) dan tekanan (P) pada bagian A dan B ke dalam tabel pengamatan.

Eksperimen 2: Pengaruh Perubahan Ketinggian Pipa

1. Ubah ketinggian (h) bagian B pipa, sedangkan diameter bagian A dan B tetap.
2. Amati dan catat nilai kecepatan (v) dan tekanan (P) pada bagian A dan B ke dalam tabel pengamatan.

Eksperimen 3: Pengaruh Perubahan Tekanan Inlet

1. Atur diameter dan ketinggian kedua bagian pipa tetap.
2. Ubah nilai tekanan inlet, amati dan catat nilai kecepatan (v) dan tekanan (P) pada bagian A dan B ke dalam tabel pengamatan.

Tabel Pengamatan

Eksperimen 1: Pengaruh Perubahan Diameter Pipa

Diameter Pipa	Kecepatan (v) di A	Kecepatan (v) di B	Tekanan (P) di A	Tekanan (P) di B	Catatan
A > B					
A < B					

Eksperimen 2: Pengaruh Perubahan Ketinggian Pipa

Ketinggian (h)	Kecepatan (v) di A	Kecepatan (v) di B	Tekanan (P) di A	Tekanan (P) di B	Catatan
hB > hA					
hB < hA					

Eksperimen 3: Pengaruh Perubahan Tekanan Inlet

Tekanan Inlet	Kecepatan (v) di A	Kecepatan (v) di B	Tekanan (P) di A	Tekanan (P) di B	Catatan
Rendah					
Tinggi					

Pertanyaan Refleksi

- Bagaimana hubungan antara kecepatan fluida dan tekanan fluida berdasarkan hasil pengamatan Anda?

- Apa yang terjadi pada tekanan fluida ketika diameter pipa menyempit?

- Bagaimana ketinggian memengaruhi tekanan fluida?

- Apakah energi total fluida (kinetik + potensial) berubah selama simulasi? Mengapa?

Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan Anda mengenai Hukum Bernoulli berdasarkan hasil simulasi dan refleksi yang telah Anda lakukan.