



LKPD

Lembar Kerja Peserta Didik

Fluida



Nama :

Kelas :

A. Tujuan

Berdasarkan simulasi yang dilakukan ada tujuan yang perlu dicapai sebagai berikut:

1. Menyelidiki hubungan antara kedalaman fluida dengan besar tekanan hidrostatis menggunakan simulasi PhET.
2. Menyelidiki hubungan antara luas penampang pipa dengan kecepatan aliran fluida menggunakan simulasi PhET.

B. Dasar Teori

1. Tekanan Hidrostatis

Tekanan hidrostatis adalah tekanan yang dialami oleh suatu titik di dalam fluida diam akibat berat fluida di atasnya. Semakin dalam suatu titik berada di bawah permukaan fluida, semakin besar tekanan yang dialaminya. Secara matematis, tekanan hidrostatis total pada kedalaman h dirumuskan sebagai:

$$P = \rho g h$$

Keterangan:

P = tekanan total pada kedalaman h (Pa atau kPa)

ρ = massa jenis fluida (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman titik yang diukur dari permukaan fluida (m)

Dari persamaan tersebut, tekanan hidrostatis dipengaruhi oleh tiga faktor utama, yaitu kedalaman, massa jenis fluida, dan percepatan

gravitasi, sedangkan tekanan tidak dipengaruhi oleh bentuk maupun luas wadah fluida.

2. Asas Kontinuitas

Asas kontinuitas menyatakan bahwa untuk fluida ideal (tak termampatkan) yang mengalir secara stasioner di dalam suatu pipa, debit (volume fluida per satuan waktu) yang melalui setiap penampang pipa selalu sama besar, meskipun luas penampang pipa berbeda-beda. Debit dirumuskan sebagai:

$$Q = A \times v$$

Karena debit di setiap titik sepanjang pipa besarnya sama ($Q_1 = Q_2$), maka diperoleh persamaan kontinuitas:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

Keterangan:

Q = debit aliran fluida (m^3/s atau L/s)

A_1, A_2 = luas penampang pipa pada titik 1 dan titik 2 (m^2)

v_1, v_2 = kecepatan aliran fluida pada titik 1 dan titik 2 (m/s)

Dari persamaan tersebut dapat disimpulkan bahwa pada pipa dengan penampang yang menyempit, kecepatan aliran fluida akan semakin besar, sedangkan pada penampang yang melebar, kecepatan aliran fluida akan semakin kecil. Dengan kata lain, luas penampang berbanding terbalik dengan kecepatan aliran.

C. Alat dan Bahan

- Laptop
- Internet
- Simulasi PhET "Fluid Pressure and Flow"
- Alat tulis dan kalkulator

D. Prosedur Kerja

Kegiatan 1.

- Buka simulasi PhET "Fluid Pressure and Flow", lalu pilih tab Pressure. Aktifkan kotak centang Ruler dan Grid, serta pastikan pilihan Atmosphere dalam keadaan On dan Units dalam Metric.
- Atur Fluid Density pada nilai 1000 kg/m^3 (air)
- Perhatikan alat ukur tekanan (pressure gauge) yang berada di dalam wadah berisi fluida.
- Tempatkan pressure gauge tepat pada permukaan fluida ($h = 0 \text{ m}$), lalu catat nilai tekanan yang tertera pada tabel pengamatan 1.
- Geser pressure gauge ke kedalaman 1 meter (gunakan penggaris/ruler sebagai acuan), catat nilai tekanannya.
- Ulangi langkah di atas untuk kedalaman 2 meter dan 3 meter.
- Catat seluruh data ke dalam Tabel Pengamatan 1.

Kegiatan 2.

- Buka simulasi PhET "Fluid Pressure and Flow", lalu pilih tab Flow. Aktifkan kotak centang Ruler dan Dots agar aliran partikel fluida dapat diamati dengan jelas.
- Atur Flow Rate pada nilai 10.000 L/s .
- Atur dan ukur luas penampang pipa bagian ujung kiri menjadi besar dan ujung kanan menjadi kecil
- Atur juga badan pipa menyesuaikan ujung pipa seperti gambar berikut:



- Catat kecepatan aliran menggunakan alat ukur pada setiap ujung pipa.
- Atur dan ukur ukuran pipa bagian ujung kanan dari kecil, sedang hingga besar asalkan tidak sama besarnya dengan ujung pipa kiri.
- Ulangi langkah di atas untuk luas penampang yang berbeda-beda.
- Catat seluruh data ke dalam Tabel Pengamatan 2.

E. Identifikasi Variabel

Kegiatan 1. Pengaruh Kedalaman terhadap Tekanan Hidrostatik

Variabel Kontrol	
Variabel Manipulasi	
Variabel Respon	

Kegiatan 2. Pengaruh Luas Penampang terhadap Kecepatan Aliran

Variabel Kontrol	
Variabel Manipulasi	
Variabel Respon	

F. Tabel Pengamatan

Kegiatan 1. Pengaruh Kedalaman terhadap Tekanan Hidrostatik

Massa Jenis Fluida: kg/m^3

Tabel 1. Pengaruh kedalaman terhadap tekanan

No	Kedalaman (m)	Tekanan (Pa)
1	1	
2	2	
3	3	

Kegiatan 2. Pengaruh Luas Penampang terhadap Kecepatan Aliran

Massa Jenis Fluida: kg/m^3

Debit Aliran: L/s

Tabel 2. Pengaruh luas penampang terhadap kecepatan aliran

No	Luas Penampang Pipa Kiri (m)	Luas Penampang Pipa Kanan (m)	Kecepatan Aliran (m/s)
1			
2			
3			

G. Pertanyaan Analisis

Berdasarkan Tabel 1, jelaskan bagaimana kecenderungan nilai tekanan ketika kedalaman semakin bertambah?

Berdasarkan Tabel 2, jelaskan bagaimana perbandingan kecepatan aliran fluida pada bagian pipa yang lebar dan bagian pipa yang sempit?

H. Kesimpulan

