Identitas

Sekolah	: SMA
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi	: Fluida Dinamis
Sub Materi	: Hukum Bernoulli
Kelas/Fase	: XI/F
Semester	: 1 (Satu)
Alokasi Waktu	: 2 JP × 45 menit (1 Pertemuan)

Indikator Ketercapaian Alur Tujuan Pembelajaran

1. Murid mampu menjelaskan Prinsip Hukum Bernoulli
2. Murid dapat melakukan praktikum virtual tentang hukum bernoulli yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.
3. Murid mampu menganalisis hubungan kecepatan dengan tekanan fluida

Petunjuk Belajar

1. Bacalah do'a sebelum memulai pembelajaran.
2. Baca petunjuk dan langkah kerja dalam E-LKM dengan benar.
3. Pastikan Ananda telah mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran, utamakan keselamatan kerja ketika Ananda melakukan percobaan.
4. Utamakan keselamatan kerja Ananda dalam melakukan percobaan!
5. Jika terdapat hal-hal yang kurang dimengerti, mintalah bantuan gurumu untuk mengatasinya!

LIVEWORKSHEETS

Informasi Pendukung

Keterampilan Proses Sains yang harus ananda kuasai di fase ini:
1. Mengamati dengan mengekpresikan maksud atau arti dari informasi.

Ayo simak video dibawah ini !

Video 1. Prinsip Bernoulli
Sumber: https://youtu.be/10EJLaqY0rA?si=vgVZjUb3JeNuX6YF

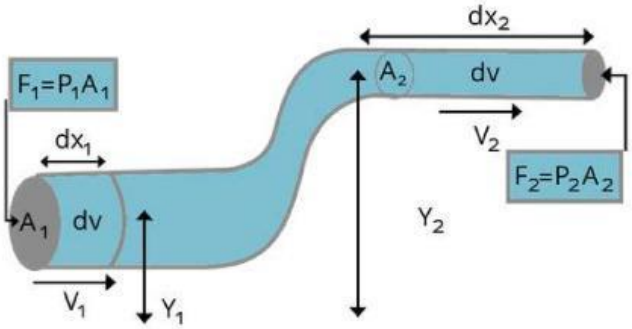
Pernahkah Ananda melihat secara langsung peristiwa serupa video diatas?atau pernahkah Ananda melihat cara damkar memamdamkan api?
Berdasarkan video diatas ternyata tidak selalu saat memadamkan api para pemadam kebakaran menghadapkan selangnya ke api, namun yang dilakukan adalah sebaliknya, tetapi dengan syarat kebakaran tersebut tejadi didalam ruangan. Dari hal tersebut kita belajar bahwa dalam kehidupan prinsip fisika itu berperan penting dalam berbagai hal, seperti prinsip Bernoulli pada video di atas.

LIVEWORKSHEETS

Informasi Pendukung

Bacalah dengan cermat konsep hukum Bernoulli berikut !

Hukum Bernoulli adalah prinsip dalam mekanika fluida yang menyatakan bahwa dalam aliran fluida yang stabil, ketika kecepatan fluida meningkat, tekanan statisnya akan menurun, dan sebaliknya. Prinsip ini dikembangkan oleh seorang fisikawan Swiss bernama Daniel Bernoulli pada abad ke-18.



Gambar 1. Prinsip Hukum Bernoulli
Sumber: https://share.google/rOZuIX8P6fcjtCd1D

Secara sederhana, Hukum Bernoulli menjelaskan bahwa pada aliran fluida yang tidak terkompresibel, energi total dalam fluida adalah konstan. Energinya terdiri dari tiga komponen utama: tekanan statis, tekanan dinamis (disebabkan oleh kecepatan fluida), dan energi potensial gravitasSecara sederhana,
Persamaan Hukum Bernoulli adalah sebagai berikut:

$$P + \tfrac{1}{2}\rho v^2 + \rho g h = \text{konstan}$$

Dalam persamaan tersebut:
P : tekanan statis fluida di suatu titik dalam fluida.
ρ : massa jenis fluida.
v : kecepatan fluida di titik tersebut.
g : percepatan gravitasi.
h : ketinggian titik tersebut dari suatu referensi tertentu.

Persamaan ini menyatakan bahwa jumlah dari tekanan statis (P), tekanan dinamis ($\tfrac{1}{2}\rho v^2$), dan energi potensial gravitasi (ρgh) dalam suatu fluida yang mengalir adalah konstan pada titik-titik yang berbeda dalam aliran fluida yang stabil.
Dengan kata lain, ketika kecepatan fluida meningkat, tekanan statisnya akan menurun, dan sebaliknya.

LIVEWORKSHEETS

Fase: Orientasi

Keterampilan Proses Sains yang harus ananda kuasai di fase ini:
1. Mengamati
2. Mengklasifikasi

Sebelum memulai pembelajaran di kelas, silahkan Ananda amati video berikut!

Video 2. Apersepsi

Sumber: https://youtu.be/X8QCc2E27Io?si=o6dSil03x8LohPvo

Coba klasifikasikan hal apa saja yang Ananda amati! dan buatlah pertanyaan-pertanyaan yang muncul berdasarkan video diatas?

LIVEWORKSHEETS

Fase: Konseptualisasi

Keterampilan Proses Sains yang harus ananda kuasai di fase ini:
1. Memprediksi

Berdasarkan pada fase orientasi, buatlah dugaan jawaban dari pertanyaan Ananda buat, jelaskan dugaan ananda secara teoritis dan didukung dengan beberapa referensi pada kolom dibawah ini?

Buatlah prediksi(dugaan) berdasarkan konsep fisika!

LIVEWORKSHEETS

Fase: Eksplorasi

Keterampilan Proses Sains yang harus ananda kuasai di fase ini:
1. Mengukur
2. Mengomunikasikan

Ayo lakukan!

Mari melakukan percobaan untuk mengeksplor informasi agar pemahaman Ananda lebih aktual !

A. Tujuan Percobaan

- Murid terampil dalam melakukan praktikum dan menganalisis data hasil praktikum.
- Murid dapat menghitung data hasil praktikum menggunakan persamaan hukum Bernoulli.
- Murid mampu menganalisis hubungan kecepatan dengan tekanan fluida berdasarkan praktikum yang telah dilakukan.

Sebelum memulai percobaan silahkan Ananda persiapakan alat dan bahan yang tertera di bawah ini!

B. Alat dan Bahan

1. Laptop/pc/smartphone
2. Phet simuation
3. Alat Tulis

LIVEWORKSHEETS

Fase: Eksplorasi

Ayo lakukan!

Keterampilan Proses Sains yang harus ananda kuasai di fase ini:

1. Mengukur
2. Mengomunikasikan

C. Prosedur Percobaan

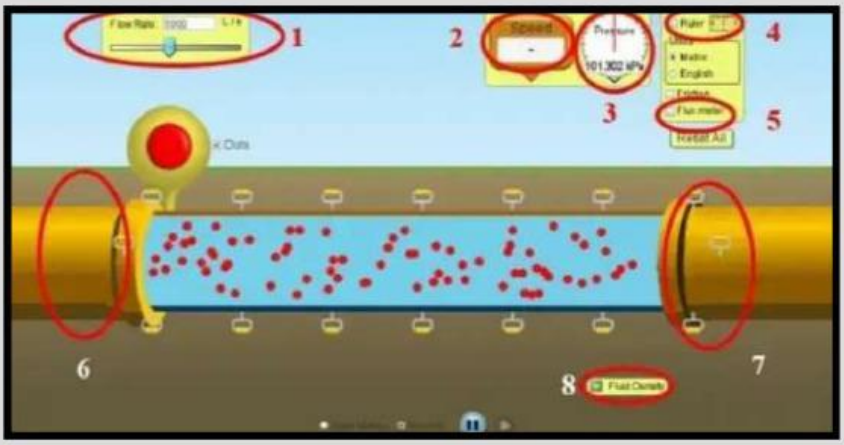
1.,Buka simulasi percobaan PhET tentang "Fluid Pressure and Flow" dan jalankan praktikum "flow". Silahkan klik ikon di bawah ini untuk menuju laboraturium virtualnya.

https://phet.colorado.edu/en/simulations/fluid-pressure-and-flow

tampilan awalnya seperti gambar di bawah ini:

Tekanan dan Aliran Fluida

2. Berikut keterangan tampilan layar praktikum:



LIVEWORKSHEETS

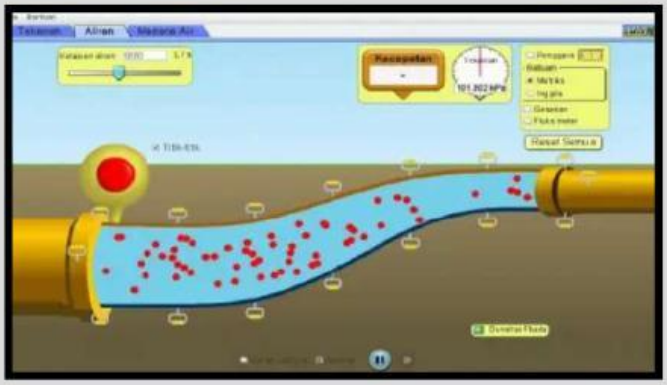
Fase: Eksplorasi

Keterampilan Proses Sains yang harus ananda kuasai di fase ini:
1. Mengukur
2. Mengomunikasikan

Ayo lakukan!

Keterangan Gambar:
1. Flow Rate, untuk pembacaan data mengenai aliran
2. Speed, untuk pembacaan kecepatan aliran (v)
3. Pressure, untuk pembacaan tekanan aliran (p)
4. Ruler, untuk pembacaan ketinggian aliran
5. Flux meter, untuk membaca luas penampang Area (A)
6. Aliran 2, aliran untuk pipa 2
7. Aliran 1, aliran untuk pipa 1
8. Fluida Density, untuk mengetahui massa jenis fluida

3. Buat aliran yang terdiri dari aliran pipa kecil dan pipa besar dengan ketinggian pipa yang berbeda dengan luas penampang sesuai ketentukan pada tabel data Seperti gambar dibawah ini:



4. Hitung ketinggian (h1) pada pipa 1 dan ketinggian (h2) padapipa 2.
5. Ukur speed (V1) pada pipa 1 dan speed (V2) pada pipa 2
6. Mengukur pressure (p1) pada pipa 1 dan pressure (p2) padapipa 2.
7. Catat data langkah 4 sampai 6 pada tabel 1.
8. Catat pula Nilai Massa jenis fluida (p) dan grafitasi (g= 10m/s2).
9. Ulangi Langkah 3 sampai 8 dengan memvariasi diameter pipa dan ukuran selang aliran sampai 3 kali percobaan.

LIVEWORKSHEETS

Fase: Eksplorasi

Keterampilan Proses Sains yang harus ananda kuasai di fase ini:
1. Mengukur
2. Mengomunikasikan

Ayo lakukan!

D. Tabel Data

Lengkapilah tabel dibawah ini sesuai hasil dari percobaan yang telah ananda lakukan!

No.	Tinggi h1 (m)	Kecepatan v2 (m/s)	Tekanan P2 (Pa)	Tinggi h1 (m)	Kecepatan v2 (m/s)	Tekanan P2 Pa)	Massa Jenis ρ (kg/m^3)
1.							
2.							
3.							

E. Analisis Data

Setelah Ananda menyelesaikan percobaan dan melengkapi tabel data , berikutnya analisislah data yang diperoleh berdasarkan hasil percobaan!

1. Berdasarkan data yang Ananda peroleh, apakah terdapat perbedaan signifikan antara hasil pengukuran pertama, kedua, dan ketiga? Mengapa bisa berbeda?

LIVEWORKSHEETS

Fase: Eksplorasi

E. Analisis Data

Keterampilan Proses Sains yang harus ananda kuasai di fase ini:
1. Mengukur
2. Mengomunikasikan

2. Apakah nilai tekanan total di setiap titik relatif konstan? Jelaskan berdasarkan data!

3. Berdasarkan data yang Ananda peroleh, bagaimana hubungan antara luas penampang, kecepatan aliran, dan tekanan fluida? Jelaskan dengan mengaitkan hasil percobaan dan teori.

4. Bagaimana pengaruh perubahan ketinggian terhadap tekanan dan kecepatan aliran berdasarkan pengamatan Ananda?

5. Bandingkan dugaan awal Ananda dengan hasil percobaan yang telah dilakukan. Apakah hubungan antara kecepatan dan tekanan yang Ananda peroleh sesuai dengan dugaan semula? Jika tidak, faktor tak terduga apa yang Ananda temukan setelah melakukan percobaan?

LIVEWORKSHEETS