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) Ananda berdasarkan konsep fisika!

LIVEWORKSHEETS

Fase: Eksplorasi

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

Ayo lakukan!

A. Tujuan Percobaan

1. **Murid terampil dalam melakukan percobaan dan menganalisis data hasil percobaan.**
2. **Murid mampu menganalisis hubungan kecepatan dengan ketinggian melalui percobaan Teorema Torricelli dengan tepat.**
3. **Murid dapat membuktikan penerapan hukum bernoulli pada Teorema Torricelli yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dengan tepat.**

B. Alat dan Bahan

Alat dan Bahan	Keterangan dan Jumlah	Alat dan Bahan	Keterangan dan Jumlah
	Spidol (1 buah)		Botol Plastik Ukuran 1500 ml (1 buah)
	Paku (1 buah)		Air (1500 ml)
	Mistar (1 buah)		Lakban Ukuran Menengah (1 buah)
	Dayung (1 buah)		Stopwatch (1 buah)

LIVEWORKSHEETS

Ayo lakukan!

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

C. Prosedur Percobaan

1. Lakukanlah percobaan di luar ruangan!
2. Lubangi botol plastik memakai paku pada tiga titik berbeda dengan jarak antar lubang sebesar lubang pertama 5 cm lubang kedua 12 cm dan lubang ketiga 20 cm diukur dari dasar botol. Tandai setiap posisi lubang menggunakan spidol. Berikan label L1, L2, dan L3 untuk menunjukkan empat interval ketinggian (diukur dari atas).
3. Pastikan setiap lubang dibuat menggunakan paku dengan ukuran diameter yang seragam, yakni 0,5 cm.
4. Catat tinggi lubang kepermukaan air dalam botol (h) pada tabel data.
5. Catat jarak antara lubang kebocoran dengan permukaan lantai (h_2) pada tabel data.
6. Tutup rapat ketiga lubang tersebut menggunakan plester.
7. Isilah botol dengan air menggunakan gayung hingga mencapai batas maksimal (penuh).
8. Posisikan penggaris di bagian bawah botol guna mengukur sejauh mana pancaran air meluncur dalam durasi 1 detik sebagai jarak terjauh air yang mengalir dari lubang kebocoran tangki (x).
9. Posisikan botol diatas (misalnya meja) dan letakkan baskon dibawahnya untuk menampung air yang keluar.
10. Lepaskan plester pada salah satu lubang (misalnya lubang pertama) sambil menyalakan stopwatch untuk mengukur waktu (t) hingga air berhenti mengalir.
11. Perhatikan secara saksama perubahan kecepatan pancaran air dari lubang tersebut sejak awal hingga air habis.
12. Ulangi prosedur yang sama untuk lubang kedua dan ketiga, dengan catatan botol harus selalu diisi penuh sebelum memulai percobaan dan tutup kembali lubang dengan lakban yang tidak dicobakan!
13. Catat seluruh data yang diperoleh ke dalam tabel data!

Gambar 2. Percobaan Teorema Torricelli
Sumber: https://pin.it/4s7oDPwxA

LIVEWORKSHEETS

Ayo lakukan!

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

D. Tabel Data

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

No.	Tinggi h (m)	Tinggi h_2 (m)	Waktu t (s)	Jarak Pancaran Ukur x (m)	Jarak Pancaran Hitung $x = 2\sqrt{h \cdot h_2}$ (m)	Kecepatan $v = \sqrt{2gh}$ (m/s)
1.						
2.						
3.						

E. Analisis Data

1. Berdasarkan data pengamatan, lubang manakah yang menghasilkan pancaran air paling jauh? dan apakah terdapat perbedaan antara hasil pengukuran jarak (x) pada mistar dengan hasil perhitungan, faktor-faktor apa saja yang mungkin menyebabkan perbedaan tersebut?

LIVEWORKSHEETS

Keterampilan Proses Sains yang harus ananda kuasai di fase ini:

1. **Mengukur**
2. **Mengomunikasikan**

2. Berdasarkan data yang Ananda peroleh, buatlah 2 grafik berikut:
a. grafik hubungan antara ketinggian fluida pada botol plastik yang berlubang dengan jarak pancaran air dari lubang botol plastik
b. grafik hubungan antara ketinggian fluida pada botol plastik yang berlubang dengan kecepatan fluida yang memancar dari lubang botol plastik
(Gambarlah grafik dalam buku latihan dan kumpulkan melalui link dibawah ini!)

3. Berdasarkan bentuk pada kedua grafik tersebut, analisislah bagaimana pengaruh atau korelasi antara besaran-besaran pada masing-masing grafik, apakah berbanding lurus, berbanding terbalik, atau menunjukkan nilai yang konstan/tetap?

4. 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

Fase: Kesimpulan dan Penilaian

Keterampilan Proses Sains yang harus ananda kuasai di fase ini:

1. **Menyimpulkan**
2. **Mengomunikasikan**

Ayo simpulkan!

Berdasarkan hasil percobaan dan analisis data yang telah dilakukan, buatlah kesimpulan mengenai Teorema Torricelli sesuai dengan tujuan percobaan!

LIVEWORKSHEETS

Ayo diskusikan!

Keterampilan Proses Sains yang harus ananda kuasai di fase ini:

1. **Menyimpulkan**
2. **Mengomunikasikan**

Paparkan hasil diskusi kelompok dengan menjelaskan konsep-konsep yang telah ditemukan.

Berikan tanggapan dalam presentasi kelompok maupun antar kelompok.

Tinjau kembali argumen teman Ananda jika terdapat kekeliruan, gunakan bahasa yang santun serta berikan penjelasan yang logis! Tuliskan rekapitulasi presentasi kelompok pada kolom di bawah ini!

LIVEWORKSHEETS

Informasi Pendukung

Amati video dan bacalah dengan cermat wacana berikut untuk membantu memvalidasi hasil kesimpulan yang telah Ananda buat!

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

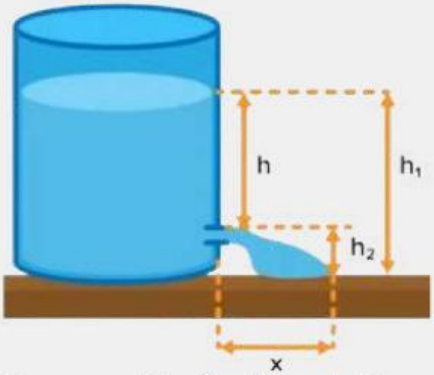
Video 1. Penerapan Prinsip Bernoulli pada Teorema Torricelli
Sumber: https://youtu.be/GuFHfQlgI1I?si=WiOssVdmDFu_sO8y

Berdasarkan video di atas, kita bisa melihat bagaimana Teorema Torricelli bekerja, di mana lubang air yang berada di posisi lebih dalam akan memancarkan air dengan kecepatan yang jauh lebih kuat karena pengaruh tekanan hidrostatis yang besar. Fenomena ini menjelaskan mengapa dinding bendungan di bagian bawah selalu dibangun lebih tebal dan kokoh dibandingkan bagian atas, karena mereka harus menahan beban massa air yang masif sekaligus menyalurkan energi tersebut untuk menggerakkan turbin pembangkit listrik. Dengan memahami prinsip ini, kita bisa melihat bahwa setiap tetesan air yang memancar kencang adalah hasil dari akumulasi tekanan dan ketinggian yang dikonversi menjadi gerak mekanis yang sangat fungsional dikehidupan sehari-hari.

LIVEWORKSHEETS

Bacalah dan pahami penjelasan Teorema Torricelli dibawah ini !

Teorema Torricelli menyatakan bahwa kecepatan aliran fluida yang keluar dari suatu lubang pada dinding bejana sama dengan kecepatan benda yang jatuh bebas dari ketinggian permukaan fluida terhadap lubang tersebut.



Gambar 3. Teorema Torricelli pada Tangki Bocor

Sumber: https://www.instagram.com/p/DSmqgu9k2St/?igsh=MXQ5NWV3d252b256bw==

Secara sederhana, semakin tinggi permukaan air dari lubang, semakin besar kecepatan air yang keluar.

Rumus Kecepatan Pancaran Air (Teorema Torricelli)

$$v = \sqrt{2gh}$$

Keterangan

- v = kecepatan pancaran air (m/s)
- g = percepatan gravitasi (± 9,8 m/s^2)
- h = kedalaman lubang dari permukaan air (m)

Rumus Jarak Jatuhnya Air (Teorema Torricelli)

$$x = 2\sqrt{h \cdot h_2}$$

Keterangan

- x = jarak horizontal pancaran air (m)
- h = kedalaman lubang dari permukaan air (m)
- h_2 = ketinggian lubang dari tanah (m)

LIVEWORKSHEETS

Penilaian

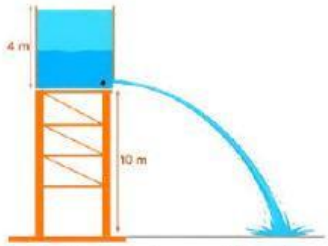
Keterampilan Proses Sains yang harus ananda kuasai di fase ini:

1. **Memprediksi**
2. **Menyimpulkan**

Ayo kerjakan latihan ini dengan saksama! Bacalah dengan teliti tiap soalnya!.

1. **Dodo mengamati tandon air yang bocor di bagian bawah. Saat air penuh, pancaran keluar lebih jauh, tetapi saat air berkurang, pancaran menjadi lebih dekat. Bagaimana aplikasi Teorema Torricelli mengenai fenomena tersebut?**

2. Pak Budi baru saja selesai memasang sebuah tangki penampungan air. Ia meletakkan tangki tersebut di atas sebuah penyangga besi setinggi 10 meter.



Tangki itu sendiri memiliki tinggi 4 meter. Suatu sore, Pak Budi mengisi tangki tersebut hingga benar-benar penuh. Namun, ia menyadari ada sebuah lubang kecil yang bocor tepat di dinding samping paling bawah tangki tersebut. Berapakah jarak mendatar terjauh yang dicapai pancaran air tersebut dihitung dari kaki penyangga tangki?

LIVEWORKSHEETS

Keterampilan Proses Sains yang harus ananda kuasai di fase ini:

1. Mengklasifikasi
2. Memprediksi
3. Menyimpulkan

3. **Tim Aquafisika sedang menjalankan proyek penelitian di laboratorium hidrodinamika. Mereka menggunakan sebuah tangki transparan raksasa yang diisi penuh dengan air setinggi 10 meter. Untuk menguji teori Torricelli, tim melakukan modifikasi pada tangki tersebut dengan membuat dua buah keran:**

- **Keran Pertama (Atas): Dibuat dengan jarak 2 meter dari permukaan tangki**
- **Keran Kedua (Bawah): Dibuat dengan jarak 2 meter dari dasar tangki**

Lalu dilakukan pengamatan titik jatuhnya air di lantai dari kedua lubang. Tim tersebut harus mencatat hasil pengamatan mereka dalam bentuk perbandingan. Bantulah Tim Aquafisika untuk menentukan berapa perbandingar $(x_1 : x_2)$endatar yang dicapai oleh pancaran air dari kedua keran tersebut!

LIVEWORKSHEETS

Fase: Refleksi

Keterampilan Proses Sains yang harus ananda kuasai di fase ini:

1. **Menyimpulkan**

Mari renungkan kembali apa yang sudah dipelajari dengan menjawab pertanyaan berikut, untuk merefleksi sejauh mana materi yang telah Ananda pahami.

Pemahaman baru apa yang Ananda peroleh setelah mengerjakan lembar kerja Teorema Torricelli?

Menurut Ananda apa saja manfaat yang diperoleh setelah mempelajari konsep Teorema Torricelli dalam menjelaskan peristiwa dikehidupan sehari-hari ?

Kesulitan apa yang muncul saat mempelajari konsep Teorema Torricelli dan bagaimana cara Ananda mengatasinya?

LIVEWORKSHEETS

Forum Refleksi

Keterampilan Proses Sains yang harus ananda kuasai di fase ini:

1. **Berkomunikasi**

Sampaikanlah tanggapan Ananda baik berupa pertanyaan, kritik maupun saran, menggunakan bahasa yang jelas, dengan penulisan yang baik dan sopan pada forum diskusi ini!

Silahkan ananda klik ikon diatas untuk beralih ke forum refleksi !

LIVEWORKSHEETS