



## Fase: Konseptualisasi

Keterampilan Proses Sains yang harus ananda kuasai di fase ini:

1. Memprediksi

Silahkan Ananda amati video fenomena berikut!



Video 3. Tangki Bocor

Sumber: <https://youtu.be/vtSmOa-78dk?si=KrYTm2lu5O-hSCI2>



Berdasarkan video fenomena diatas, menurut Ananda kenapa pancaran air pada kebocoran lubang bagian atas terlihat lebih dekat dengan tangki sedangkan kebocoran lubang bagian bawah lebih jauh pancaran airnya? susunlah prediksi (dugaan) Ananda terkait permasalahan tersebut dengan mendiskusikannya bersama anggota kelompok!

Buatlah prediksi (dugaan) Ananda berdasarkan konsep fisika!



« BACK

NEXT »



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 prinsip 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)



### 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 1. Percobaan Teorema Torricelli  
Sumber: <https://pin.it/4s7oDPwxA>

**Ayo lakukan!**



### 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

Keterampilan Proses Sains yang harus ananda kuasai di fase ini:

1. Mengklasifikasikan
2. Mengomunikasikan

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?



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?



## Fase: Kesimpulan dan Penilaian

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



**Ayo simpulkan!**

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

## Ayo diskusikan!

Keterampilan Proses Sains yang harus anda kuasai di fase ini:

1. 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!



## Penilaian

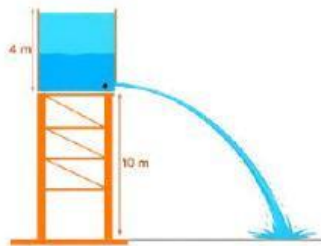
Keterampilan Proses Sains yang harus anda kuasai di fase ini:

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?



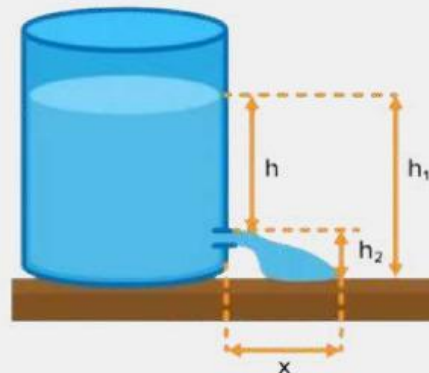
3. Sebuah tangki air mengalami 2 lubang kebocoran pada dindingnya. Lubang pertama berada lebih dekat ke permukaan air, sedangkan lubang kedua berada lebih dekat ke dasar tangki. Tentukanlah:

- a. Lubang manakah yang menghasilkan pancaran air lebih jauh?
- b. Bagaimana perubahan jarak pancaran air jika ketinggian permukaan air dalam tangki ditambah?
- c. Jika kedua lubang diperbesar dengan ukuran yang sama, apakah jarak pancaran berubah?



Bacalah dengan cermat materi dibawah ini untuk membantu memvalidasi hasil kesimpulan dan prediksi yang telah Ananda buat!

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 4. 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 ( $\pm 9,8 \text{ m/s}^2$ )
- $h$  = 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)



## Fase: Refleksi

Keterampilan Proses Sains yang harus anda 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 di kehidupan sehari-hari ?

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



## Forum Refleksi

Keterampilan Proses Sains yang harus anda kuasai di fase ini:

1. Berkomunikasi



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



Silahkan anda klik ikon diatas untuk beralih ke forum refleksi !

« BACK



NEXT »

72