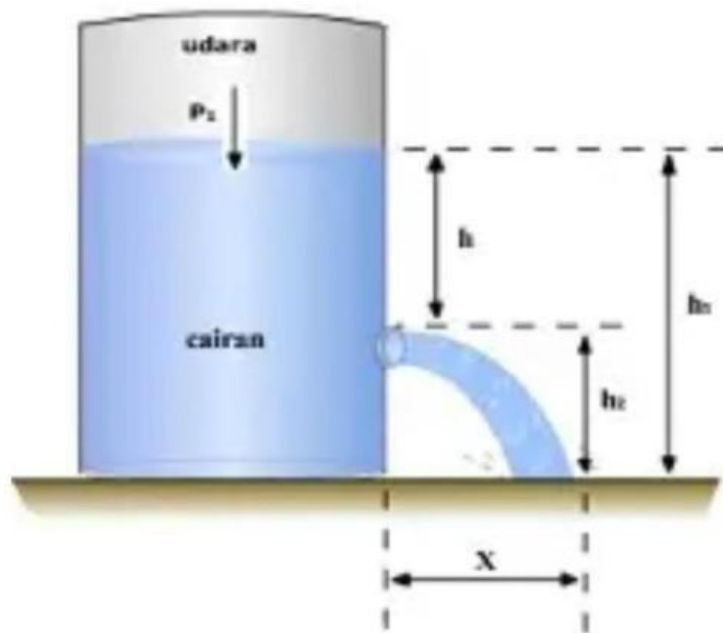


LKPD

PENERAPAN HUKUM BERNOULLI TANGKI AIR BERLUBANG



Anggota Kelompok :

A. Tujuan percobaan

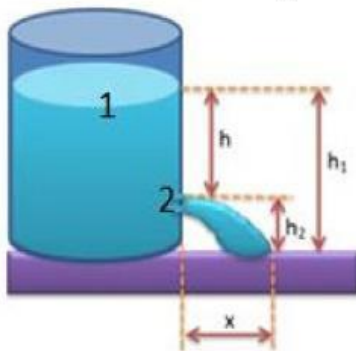
1. Siswa mampu mengukur laju air yang keluar dari botol tiap lubang dengan ketinggian tertentu terhadap permukaan air dan menemukan konsep hukum Bernoulli.
2. Siswa dapat menganalisis hubungan antara ketinggian dan kecepatan menurut teorema Toricelli.

B. Pengantar Materi

Aplikasi Azas Bernaulli banyak ditemui dalam kehidupan sehari-hari diantaranya tangki air berlubang, Venturimeter, tabung pitot dan aliran udara pada sayap pesawat terbang.

1. Tangki air berlubang

Sebuah tabung berisikan fluida dengan ketinggian permukaan fluida dari dasar adalah h . Memiliki lubang kebocoran pada ketinggian h_2 dari dasar tabung.



Jika permukaan fluida dianggap sebagai permukaan 1 dan lubang kebocoran sebagai permukaan 2, maka berdasarkan Azas Bernaulli:

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2$$

Karen $P_1 = P_2$ dan $v_1 = 0$, maka ($v_1 \ll v_2$)

$$\rho g h_1 = \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2$$

$$g h_1 = \frac{1}{2} v_2^2 + g h_2$$

$$\frac{1}{2} v_2^2 = g h_1 - g h_2$$

$$v_2^2 = 2g(h_1 - h_2)$$

$$v_2 = \sqrt{2g(h_1 - h_2)}$$

dimana

v_2 = besar kecepatan aliran fluida keluar dari tabung (m/s)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h_1 = ketinggian fluida dari dasar tabung (m)

h_2 = ketinggian lubang kebocoran dari dasar tabung (m)

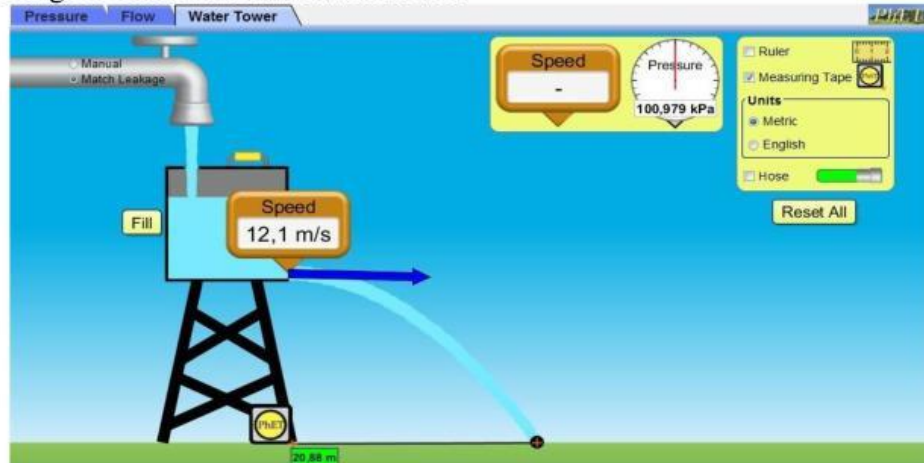
C. Alat dan Bahan

1. Laptop/HP
2. Media PhET
3. Internet

4. Kalkulator

D. Prosedur Percobaan

1. Bukalah Laboratorium Maya menggunakan laptop/hp pada link berikut
<https://phet.colorado.edu/sims/cheerpj/fluid-pressure-and-flow/latest/fluid-pressure-and-flow.html?simulation=fluid-pressure-and-flow&locale=in>
2. Klik bagian menara air atau water tower:



3. Mengukur jarak lubang kebocoran tangki terhadap tanah (h_2) dengan menggeser penutup tangki ke atas.
4. Menekan tombol manual, kemudian membuka penutup tangki samping kanan bawah sehingga air mengalir keluar dari tangki dan jatuh ke tanah.
5. Setelah air dalam tangki berkurang, menekan tombol “sama dengan yang keluar” agar aliran air yang keluar, kecepatannya konstan.
6. Mengukur kedalaman lubang kebocoran tangki (h) dari permukaan air.
7. Mengukur ketinggian lubang kebocoran tangki dari tanah (h_2).
8. Mengukur jarak jatuhnya air tegak lurus lubang ke titik jatuh air (x).
9. Meletakkan indikator kecepatan (v) tepat pada lubang bawah tangki.
10. Melakukan screenshot laman simulasi pada saat airnya jatuh.
11. Mencatat data pada tabel.
12. Mengulangi langkah-langkah di atas dengan kedalaman lubang tangki (h) yang berbeda. Caranya adalah dengan menekan tombol manual sebentar sampai kedalaman lubang berkurang kemudian menekan kembali tombol “sama dengan yang keluar”. Mencatat data (h) kembali.
13. Membandingkan nilai kelajuan air pada simulasi percobaan dengan hasil perhitungan secara matematis ($v_{hitung} = \sqrt{2gh}$).
14. Menghitung waktu yang dibutuhkan air untuk jatuh ke tanah ($t = \sqrt{\frac{2h_2}{g}}$).
15. Membandingkan jarak jatuh air hasil simulasi percobaan dengan hasil matematis ($x_{hitung} = v_{hitung} t$).

E. Hasil dan Pembahasan

No	h_1 (m)	h_2 (m)	h (m)	v (m/s)		t (s)	x (m)	
				Percobaan	Perhitungan		Percobaan	Perhitungan
1								
2								
3								

Keterangan:

- h_1 = jarak dari permukaan air ke tanah (m)
 h_2 = jarak lubang ke tanah (m)
 h = kedalaman lubang tangki (m)
 x = jarak jatuh air (m)
 v_1 = kecepatan jatuh air hasil simulasi (m/s)
 v_2 = kecepatan jatuh air hasil matematis (m/s)
 t = waktu jatuh air hasil matematis (s)

Panduan Analisis:

1. Apa manfaat pengaturan nilai ketinggian tangki dari permukaan air ke tanah dibuat tetap selama percobaan?

.....

.....

.....

.....

2. Bagaimanakah hasil percobaan menentukan kecepatan jatuh air jika dibandingkan dengan hasil secara matematis? Jelaskan!

.....

.....

.....

.....

.....

3. Bagaimanakah pengaruh perubahan kedalaman lubang tangki dari permukaan air terhadap nilai kecepatan jatuh air ke tanah? Jelaskan!

.....

.....

.....

.....

.....

4. Bagaimanakah hubungan perubahan kedalaman lubang tangki terhadap nilai waktu jatuh air ke tanah? Jelaskan!

.....

.....

.....

.....

.....

5. Bagaimanakah hasil pengukuran jarak jatuh air ke tanah jika dibandingkan dengan hasil secara matematis? Jelaskan!

.....

.....

.....

.....

.....

6. Bagaimanakah pengaruh perubahan kedalaman lubang tangki dari permukaan air terhadap nilai jarak jatuh air ke tanah? Jelaskan!

.....

.....

.....

.....

.....

F. Kesimpulan

Berdasarkan analisis hasil percobaan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa:

.....

.....

.....

.....

