

Simulation Based Laboratory (SBL) : PRINSIP BERNAULLI

1. Tujuan

- Menyelidiki hubungan tekanan (p), energi kinetik persatuan volume ($\frac{1}{2}\rho v^2$),
- Menyelidiki energy potensial persatuan volume (ρgh) di dua aliran fluida yang memiliki ketinggian (h) dan kecepatan aliran (v) yang berbeda.

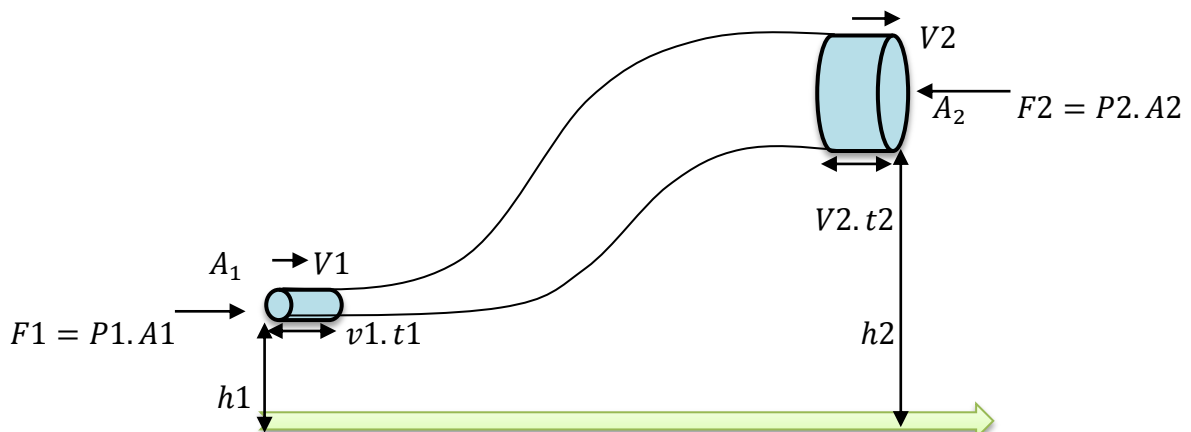
2. Bahan / Alat

- Computer dengan sistem operasi windows
- Aplikasi Java
- Software Simulasi phET "Fluid Pressure and Flow"



3. Teori

Hukum Bernoulli menyatakan bahwa jumlah dari tekanan (p), energi kinetik per satuan volume dan energi potensial per satuan volume memiliki nilai yang sama pada setiap titik sepanjang suatu garis lurus. Rumusan secara matematis adalah sebagai berikut :



$$W_{total} = E_k + \Delta E_p$$

$$P_1 A_1 V_1 t - P_2 A_2 V_2 t = \left(\frac{1}{2} m v_1^2 - \frac{1}{2} m v_2^2 \right) + (m g h_2 - m g h_1)$$

$$P_1 A_1 V_1 t - P_2 A_2 V_2 t = \frac{1}{2} m (v_1^2 - v_2^2) + m g (h_2 - h_1)$$

Karena $A_1 V_1 t = P_2 A_2 V_2 t = V$ (*volume*)

$$\text{Dan } V = \frac{m}{\rho}$$

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

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

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

Atau

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

Keterangan :

P_1 = tekanan pada penampang 1 (P_a)

P_2 = tekanan pada penampang 2 (P_a)

v_1 = kecepatan fluida pada penampang 1 ($\frac{m}{s}$)

v_2 = kecepatan fluida pada penampang 2 ($\frac{m}{s}$)

h_1 = tinggi pipa pada penampang 1 (m)

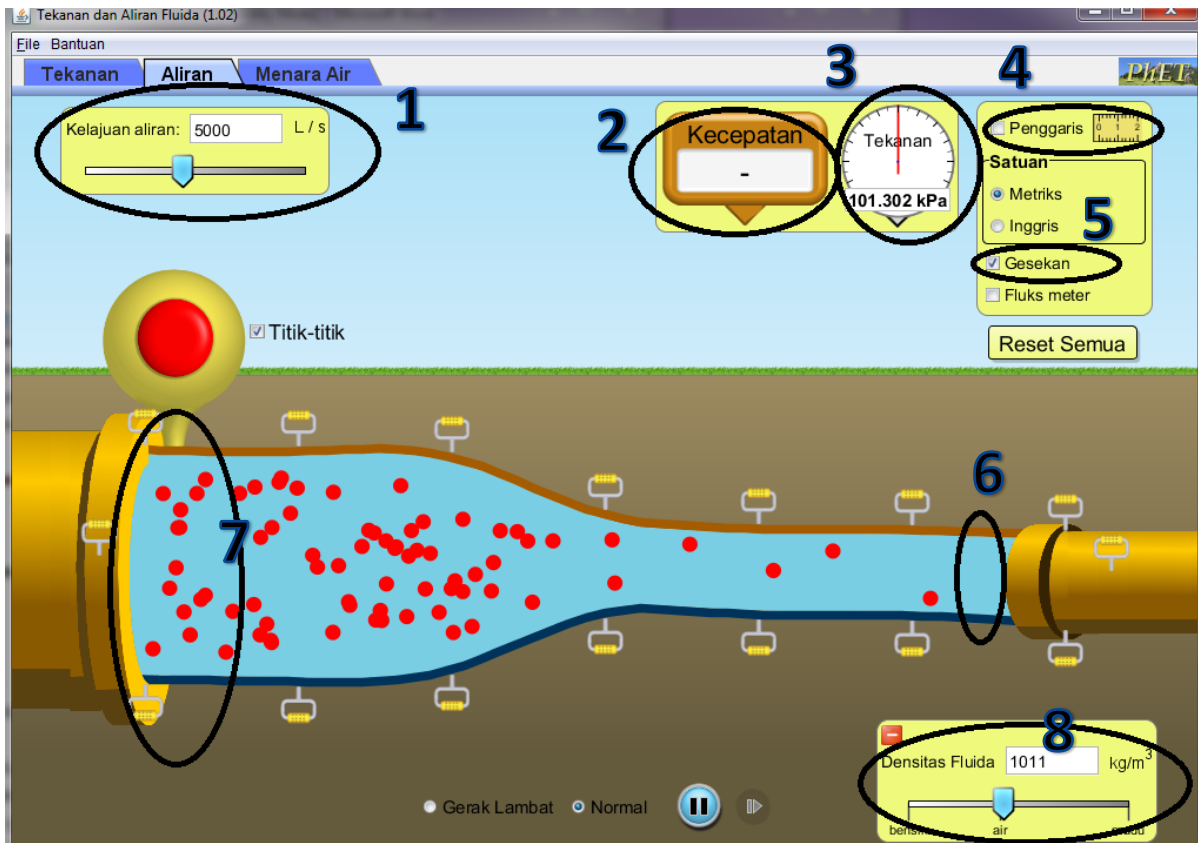
h_2 = tinggi pipa pada penampang 2 (m)

ρ = massa jenis ($\frac{Kg}{m^3}$)

4. Prosedur Eksperimen

- Aktifkan perangkat lunak phET.
- Pilihlah simulasi “*Fluid Pressure and Flow*”.
- Buatlah aliran terdiri dari aliran pipa besar dan pipa kecil dengan ketinggian pipa yang berbeda.

- d. Hitung ketinggian (h_1) pada pipa 1 dan ketinggian (h_2) pada pipa 2.
- e. Ukur *speed* (V_1) pada pipa 1 dan *speed* (V_2) pada pipa 2.
- f. Mengukur *pressure* (P_2) pada pipa 2.
- g. Catat data langkah (d) sampai (f) pada table 1. Dengan memperhatikan virtual phET pada gambar 1.
- h. Catat nilai massa jenis fluida (ρ) dan gravitasi ($g=10 \text{ m/s}^2$)



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. *Fluk 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
- i. Lakukan pengukuran !

Table. 1

<i>Tinggi</i> <i>(h_1) m</i>	<i>Speed</i> <i>(V_1)</i>	<i>Tinggi</i> <i>(h_2) m</i>	<i>Pressure</i> <i>(p_2)P_a</i>	<i>Massa Jenis</i> <i>(ρ)Kg/m^3</i>

j. Analisis Data

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

k. Kesimpulan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....