



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK



FISIKA



$$p = F/A$$

Fluida Dinamis



$$Q = V/t$$

Joice Asima Putri Banjarnahor. (Penulis)
Purwanto, S.Si., M.Pd. (Dosen Pembimbing)

IDENTITAS KELOMPOK KERJA

NAMA :

KELAS :

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

1. Isi identitas pada kolom yang disediakan
2. Bacalah E-LKPD dengan teliti ikuti setiap tahapan pada E-LKPD
3. Isilah E-LKPD sesuai dengan instruksi dan perintah pada setiap tahapan
4. Klik "Finish" untuk mengumpulkan hasil pengerjaan E-LKPD.

LKPD - 3



A. Capaian Pembelajaran

Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip fluida dinamis melalui penyelidikan dalam menyelesaikan masalah.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui kegiatan eksperimen hukum bernoulli, peserta didik mampu menelaah faktor-faktor yang mempengaruhi besar kecilnya debit air dalam sebuah sistem pengaliran.
2. Melalui kegiatan eksperimen hukum bernoulli, peserta didik mampu menguraikan permasalahan perairan dalam kehidupan sehari-hari.
3. Melalui kegiatan eksperimen hukum bernoulli, peserta didik mampu mengevaluasi permasalahan perairan dalam kehidupan sehari-hari.
4. Melalui kegiatan eksperimen hukum bernoulli, peserta didik mampu merancang ide dalam menyelesaikan permasalahan perairan dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator Pembelajaran

1. Menelaah data eksperimen untuk menentukan bagaimana variabel tekanan, kecepatan aliran, dan beda elevasi saling berkaitan dan memengaruhi debit dalam percobaan Bernoulli.
2. Menguraikan minimal dua kasus perairan nyata dengan menguraikan hubungan penyebab dan akibat menggunakan prinsip Bernoulli.
3. Mengevaluasi metode pengukuran tekanan, kecepatan, dan tinggi muka yang digunakan untuk menganalisis masalah perairan, mengidentifikasi sumber kesalahan, dan merekomendasikan perbaikan prosedural untuk meningkatkan validitas data.

Indikator Pembelajaran

4. Mendesain solusi teknis yang dapat diuji untuk mengatasi masalah perairan (mis. modifikasi penampang, pemasangan penekan aliran, penyesuaian elevasi atau penempatan venturi) termasuk protokol eksperimen, variabel yang dikontrol, dan metode pengukuran tekanan serta debit.

C. Sintaks I Model Pembelajaran Inquiry

Orientasi masalah tukar masalah



Link :

<https://www.youtube.com/shorts/s9-er8ghLDY>





Sintaks II Model Pembelajaran Inquiry

Merumuskan Masalah.

Tuliskanlah beberapa rumusan masalah yang bisa didapatkan dari pemaparan video orientasi masalah sebelumnya :

Sintaks III Model Pembelajaran Inquiry

Mengajukan Dugaan Hipotesis



Tuliskanlah hipotesis sementara yang sesuai dengan rumusan masalah yang telah anda tulis di atas :

Sintaks IV Model Pembelajaran Inquiry

Mengumpulkan data eksperimen.

Silahkan ikuti langkah eksperimen yang telah tertera, untuk melakukan eksperimen hukum bernoulli.



Hukum Bernoulli

RANGKUMAN MATERI

Hukum Bernoulli berasal dari prinsip kekekalan energi dalam mekanika fluida. Dalam aliran fluida ideal (tidak termampatkan dan tanpa gesekan), energi total fluida di sepanjang lintasan aliran adalah konstan. Artinya, fluida yang bergerak mengalami pertukaran antara tiga bentuk energi:

- Energi tekanan
- Energi kinetik (gerak)
- Energi potensial (ketinggian)

Rumus Hukum Bernoulli

$$p_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2} \rho v^2 = \text{Konstan}$$

Atau antara dua titik dalam aliran:

$$p_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = p_2 + \rho g h_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

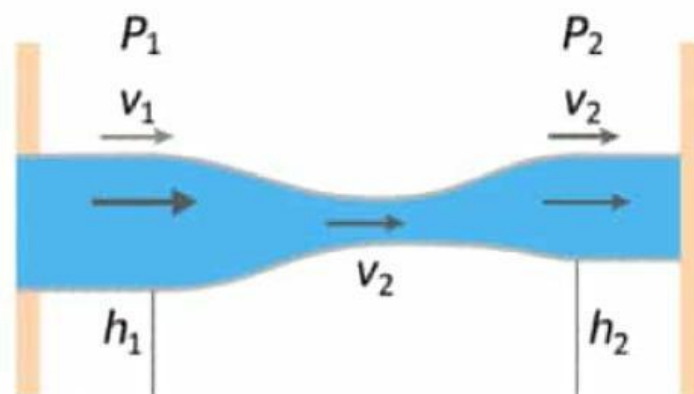
p = tekanan fluida (N/m^2)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

v = kelajuan fluida (m/s)

h = posisi fluida (m)

ρ = massa jenis fluida (kg/m^3)



Hukum Bernoulli



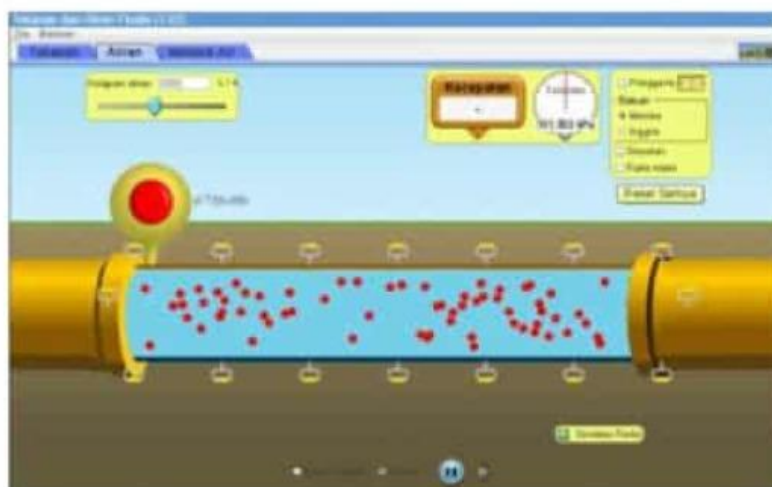
link : <https://youtu.be/xUsPdrBymRs>

Alat dan Bahan :

- PC / Laptop / Chromebook.
- Virtual Laboratorium

langkah percobaan :

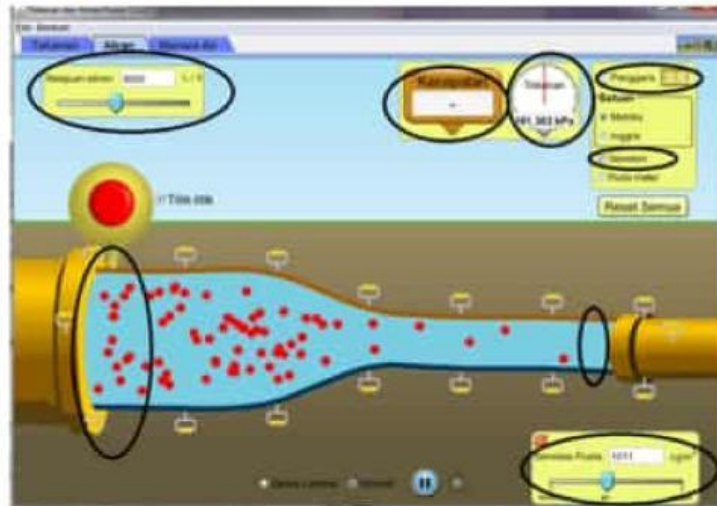
- Bukalah Virtual Lab yang telah tersedia. Link : <https://phet.colorado.edu/in/simulations/fluid-pressure-and-flow>
- Pada tampilan akan menampilkan tiga menu yaitu Tekanan, Aliran dan Menara Air. Pilih menu Aliran lalu atur untuk melakukan percobaan.
- Tampilan selanjutnya adalah bagian percobaan yang langsung menampilkan kegiatan yang akan dilakukan



- Buatlah aliran terdiri dari aliran pipa besar dan pipa kecil dengan ketinggian pipa yang berbeda.

Hukum Bernoulli

langkah percobaan : (lanjutan)



- Hitung ketinggian (h_1) pada pipa 1 dan ketinggian (h_2) pada pipa 2.
- Ukur speed (v_1) pada pipa 1 dan speed (v_2) pada pipa 2.
- Mengukur pressure (P_2) pada pipa 2.
- Catat data langkah (d) sampai (f) pada table. Dengan memperhatikan virtual phET pada gambar.
- Catat nilai massa jenis fluida (ρ) dan gravitasi ($g=10 \text{ m/s}^2$)

Tabel hasil pengamatan

tinggi h_1 (m)	kecepatan v_1 (m/s)	tinggi h_2 (m)	tekanan P (kPa)	massa jenis ρ (Kg/m^3)
5		4		
4		3		
3		2		

Hukum Bernoulli

Sintaks V Model Pembelajaran Inquiry

Menginterpretasi data

Dari data yang telah diperoleh, analisislah hubungan antar besaran fisika pada hukum bernoulli, dan hubungkan dengan orientasi masalah dan hipotesis.

Sintaks VI Model Pembelajaran Inquiry

Membuat kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari pembelajaran anda pada materi hukum bernoulli.

KUIS

Berilah tanda centang (✓) yang sesuai pada pernyataan.
B = Benar dan S = Salah

1. Dalam tabulasi percobaan Bernoulli didapati, pada titik A tekanan statis turun 20% sementara kecepatan aliran meningkat 15% dan beda elevasi tidak berubah. Pernyataan paling tepat tentang perubahan debit Q di antara titik A dan titik referensi adalah

Pernyataan	B	S
Q pasti turun karena tekanan statis turun.	☐	☐
Q tetap sama jika sistem stasioner karena kontinuitas $Q = A \cdot v$, perubahan tekanan memengaruhi energi bukan massa.	☐	☐
Q meningkat sebanding dengan penurunan tekanan statis.	☐	☐
Q Tidak dapat ditentukan tanpa informasi luas penampang A.	☐	☐

2. Kasus 1 keran sempit menyebabkan percikan dan tekanan lokal turun. Kasus 2 pipa mengembang tiba-tiba menyebabkan penurunan kecepatan. Pernyataan yang benar sesuai Bernoulli adalah

Pernyataan	B	S
Pada keran sempit kecepatan naik dan tekanan lokal turun, pada pipa mengembang kecepatan turun dan tekanan meningkat.	☐	☐
Pada kedua kasus kecepatan selalu turun sehingga tekanan naik.	☐	☐
a. Bernoulli tidak berlaku pada keran karena aliran selalu turbulen.	☐	☐
Kedua kasus menyebabkan tekanan mutlak menjadi nol di titik sempit.	☐	☐

KUIS



3. Saat mengukur tekanan statis dengan manometer kolom cairan di lapangan, sumber kesalahan yang paling mungkin muncul adalah

Pernyataan	B	S
Perbedaan temperatur udara saja tanpa efek nyata pada pembacaan.	☐	☐
Ketidaktepatan pemasangan probe (sudut atau kedalaman), adanya gelembung udara, dan kalibrasi manometer yang tidak valid.	☐	☐
Warna manometer dan ukuran angka pada skala.	☐	☐
Hanya perubahan viskositas air yang membuat manometer tidak berguna.	☐	☐

4. Dalam eksperimen yang menguji modifikasi penampang saluran, variabel yang harus dikontrol agar hasil dapat diatribusikan ke modifikasi adalah

Pernyataan	B	S
Volume sampah di tepi saluran dan warna cat penampang.	☐	☐
Debit dan head sumber hulu, kemiringan saluran, kondisi cuaca, dan ukuran sedimen yang ada.	☐	☐
Jumlah peneliti yang hadir dan musik di lokasi.	☐	☐
Jenis rumput di sepanjang tepi saluran saja.	☐	☐

DAFTAR PUSTAKA

- Radjawane, Marianna Magdalena., Tinambunan, Alvius., Jono, Suntar. 2022. *Fisika*. Jakarta : Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Reid, Sam. *Tekanan dan Aliran Fluida*. phet.colorado.edu.
<https://phet.colorado.edu/in/simulations/fluid-pressure-and-flow>.