



Lembar Kerja Peserta Didik

LKPD

**FLUIDA DINAMIS
(ASAS KONTINUITAS)
KELAS XI SMA/MA**



Disusun Oleh :
Zahro Haliza Fatin

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas : XI
Materi : Fluida Dinamis (Asas Kontinuitas)
Model Pembelajaran : *Read, Answer, Discuss, Explain, and Create.*
(RADEC)
Pendekatan : *Socio Scientific Issues (SSI)*

A. IDENTITAS PESERTA DIDIK

Nama :

Anggota Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Kelas :

Tanggal :

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu menganalisis hubungan antara luas penampang pipa (A) dan kecepatan aliran fluida (v) pada berbagai titik sistem distribusi air berdasarkan prinsip Asas Kontinuitas secara tepat dan sistematis.
2. Peserta didik mampu menganalisis penyebab ketidakmerataan distribusi air akibat perubahan diameter pipa dengan menggunakan persamaan $A_1v_1 = A_2v_2$ secara logis.
3. Peserta didik mampu mengevaluasi kesesuaian nilai debit aliran (Q) pada setiap penampang pipa dalam sistem distribusi air untuk membuktikan berlakunya Asas Kontinuitas secara kritis dan teliti.
4. Peserta didik mampu membuktikan pengaruh perubahan luas penampang pipa terhadap kecepatan aliran fluida melalui verifikasi data percobaan secara cermat dan bertanggung jawab.
5. Peserta didik mampu merancang sistem distribusi air yang efektif dengan menerapkan Asas Kontinuitas, dilengkapi sketsa berlabel (A, v, Q) dan penjelasan ilmiah secara kreatif dan sistematis.

C. PETUNJUK Pengerjaan

1. Bacalah setiap instruksi dengan teliti.
2. Kerjakan bagian tertentu secara individu dan kelompok.

3. Gunakan penalaran ilmiah dalam menjawab.
4. Diskusikan dengan aktif dan saling menghargai pendapat.

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

READ

Bacalah teks berita berikut!

Krisis Air Bersih di Gaza: Kerusakan Sistem Perpipaan Hambat Distribusi ke Permukiman Warga

Senin, 26 Mei 2025 | Sumber: UNICEF, ICRC



Gaza — Krisis air bersih di Gaza terus menjadi sorotan dunia internasional seiring dengan rusaknya berbagai fasilitas vital akibat konflik yang masih berlangsung. Tidak hanya ketersediaan sumber air yang semakin terbatas, sistem distribusi menuju permukiman warga pun mengalami gangguan serius akibat kerusakan jaringan perpipaan dan instalasi distribusi di berbagai titik.

Di sejumlah wilayah pengungsian, warga terlihat berbondong-bondong membawa ember dan jeriken untuk mendapatkan air bersih dari titik distribusi utama. Sebagian warga masih dapat memperoleh air dengan relatif lancar pada jalur distribusi utama. Namun pada saluran-saluran tertentu, aliran air dilaporkan semakin kecil, tidak stabil, bahkan kerap tidak sampai ke daerah tujuan.

Kerusakan Pipa Paksa Pengalihan Jalur Distribusi

Menurut laporan sejumlah organisasi kemanusiaan internasional, kondisi tersebut dipicu oleh kombinasi antara kerusakan sistem distribusi air dan perubahan jalur perpipaan di beberapa wilayah terdampak. Banyak pipa utama mengalami kerusakan

parah sehingga distribusi air terpaksa dialihkan melalui saluran-saluran alternatif dengan ukuran pipa yang bervariasi.

Pada kondisi normal, air dialirkan melalui pipa berukuran besar guna menjaga stabilitas distribusi dan memastikan jangkauan ke seluruh wilayah permukiman. Namun ketika air harus melewati cabang pipa yang lebih kecil atau saluran yang menyempit akibat kerusakan, kondisi aliran air berubah drastis dan distribusi di sejumlah wilayah menjadi tidak merata.

Kebocoran Sambungan Perparah Kondisi

Persoalan distribusi kian diperparah oleh kerusakan pada sambungan-sambungan pipa yang menyebabkan sebagian air terbuang sebelum mencapai daerah tujuan. Akibatnya, warga di beberapa wilayah harus mengantre lebih lama atau terpaksa mengambil air langsung dari titik distribusi utama yang jaraknya tidak selalu dekat dari tempat tinggal mereka.

Kondisi ini mempertegas bahwa integritas sistem perpipaan memegang peranan krusial dalam kelancaran aliran air menuju permukiman warga. Hubungan antara ukuran pipa dan debit aliran air dalam sistem distribusi ini sejalan dengan prinsip yang dikenal dalam ilmu fisika sebagai *Asas Kontinuitas* — yakni bahwa pada sistem aliran fluida tertutup, laju aliran fluida akan berubah berbanding terbalik dengan luas penampang pipa yang dilaluinya.

Respons Komunitas Internasional

Berbagai organisasi kemanusiaan, termasuk UNICEF dan Komite Internasional Palang Merah (ICRC), terus memantau dan melaporkan situasi infrastruktur air di Gaza. Upaya pemulihan sistem distribusi air disebut sebagai salah satu prioritas utama dalam agenda bantuan kemanusiaan di wilayah tersebut.

Krisis ini menegaskan bahwa pemulihan infrastruktur dasar, khususnya sistem air bersih, merupakan kebutuhan mendesak yang tidak dapat ditunda di tengah situasi kemanusiaan Gaza yang kian memburuk.

Sumber: UNICEF – Gaza Water Crisis; ICRC – Water Infrastructure in Gaza

Amatilah ilustrasi sistem distribusi air berikut untuk membantu memahami permasalahan pada teks berita di atas, sebelum anda menjawab pertanyaan di bawah ini!



ANSWER

Jawablah Pertanyaan Dibawah Ini Berdasarkan Hasil Analisis Pada Teks Berita Diatas !

1. Mengapa distribusi air di beberapa wilayah Gaza tidak dapat berjalan dengan optimal meskipun sumber air masih tersedia?

2. Apa pengaruh perubahan ukuran pipa terhadap kelancaran aliran air dalam sistem distribusi?

3. Menurut analisismu, mengapa aliran air pada pipa yang lebih kecil dapat berbeda dibandingkan pipa utama?

4. Bagaimana kemungkinan perubahan kecepatan aliran air ketika air melewati saluran pipa yang lebih sempit?

5. Berdasarkan permasalahan pada berita, mengapa kondisi jaringan perpipaan sangat memengaruhi distribusi air ke wilayah warga?


EKPLORASI !

Lakukanlah Percobaan Berikut Untuk Membuktikan Permasalahan Diatas!

a. Alat:

1. Laptop / komputer / HP
2. Koneksi internet

b. Bahan:

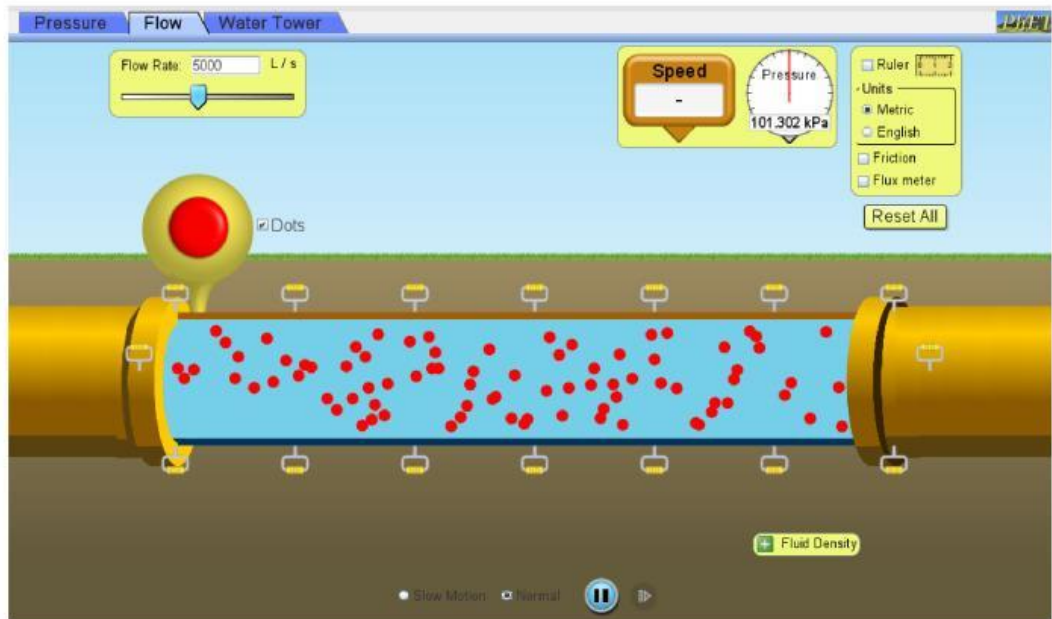
1. Simulasi PhET:
 <https://phet.colorado.edu/en/simulations/fluid-pressure-and-flow>
2. Fluida: Water
3. Speed Gauge
4. Pressure Gauge
5. Ruler

c. Langkah Percobaan

Langkah 1: Mengatur Kondisi Awal

Atur simulasi dengan ketentuan:

- Fluida = Water
- Flow Rate = 5000 L/s
- Friction = Off



Langkah 2 : Mengamati Pipa Normal

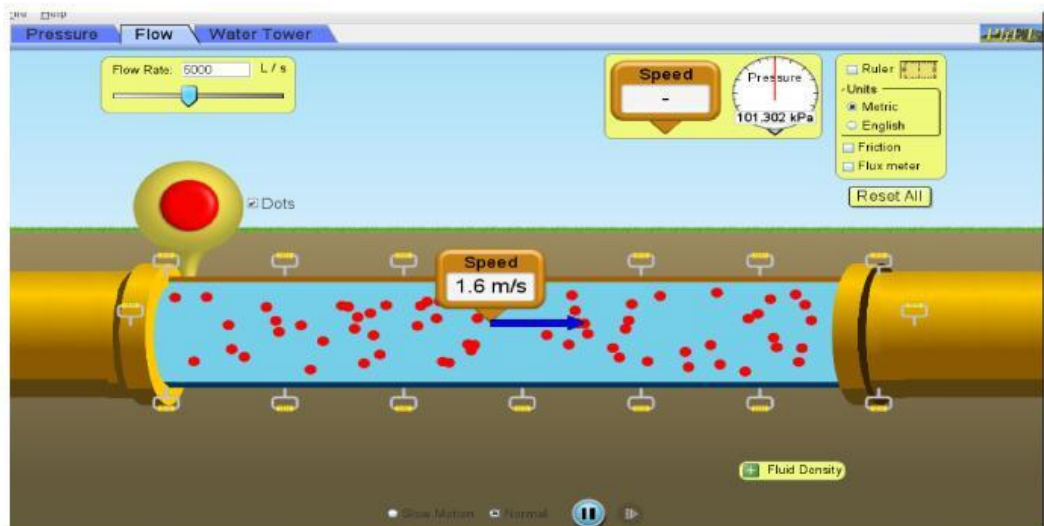
Pasang:

- Speed Gauge pada titik sebelum kebocoran

Catat:

- kecepatan aliran (v)

Amati apakah air mengalir lancar.

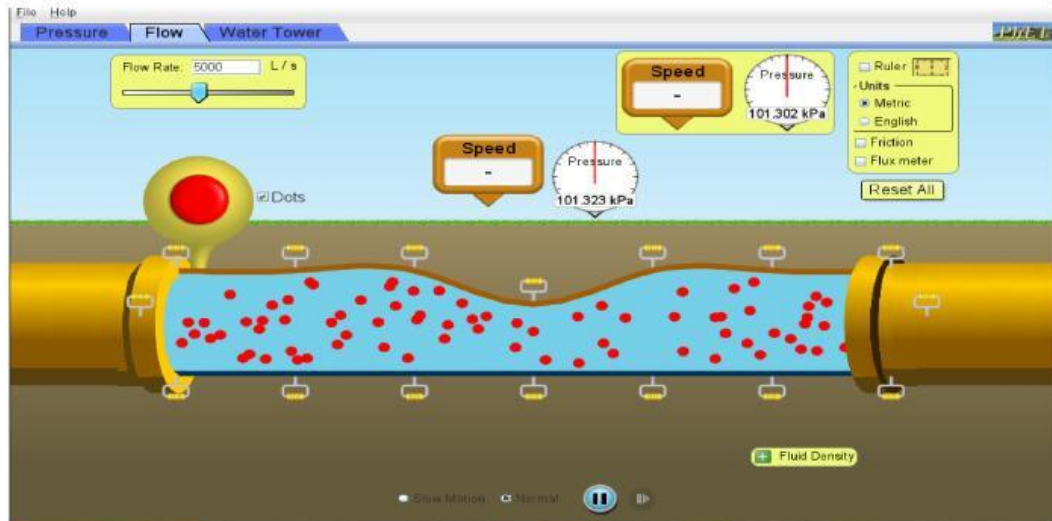


Langkah 3 : Membuat Kebocoran Pada Pipa

Aktifkan fitur kebocoran pada pipa (pada simulasi lakukan dengan cara mempersempit/merubah bentuk pipa) pada saluran.

Amati:

- perubahan kecepatan,
- perubahan tekanan setelah titik bocor (setelah dipersempit)



Langkah 4 : Mengukur dan Memvariasikan Percobaan

Pindahkan alat ukur ke:

- dekat titik bocor,
- bagian setelah kebocoran.

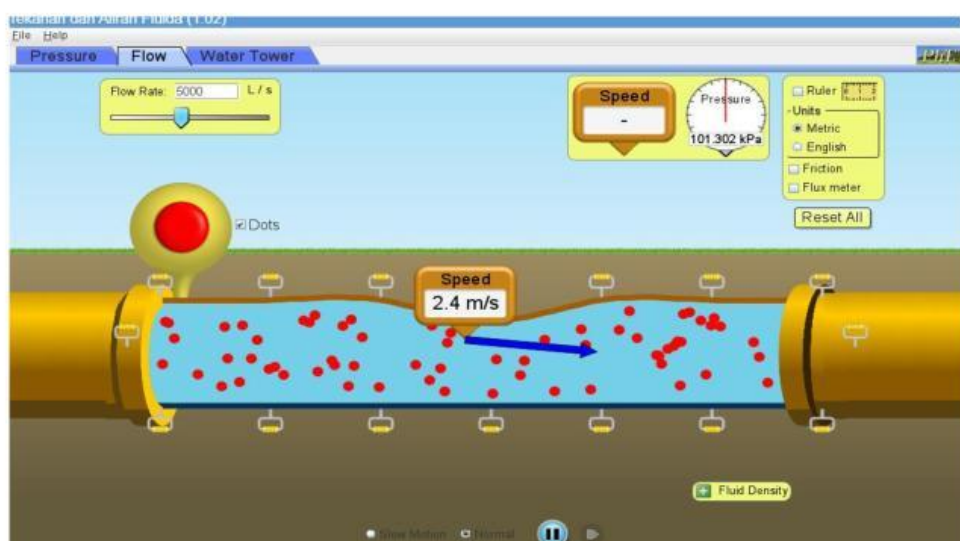
Catat :

1. v (Kecepatan) :
2. Lakukan pada 2 variasi kondisi kebocoran (keadaan pipa yang dipersempit) yang berbeda :

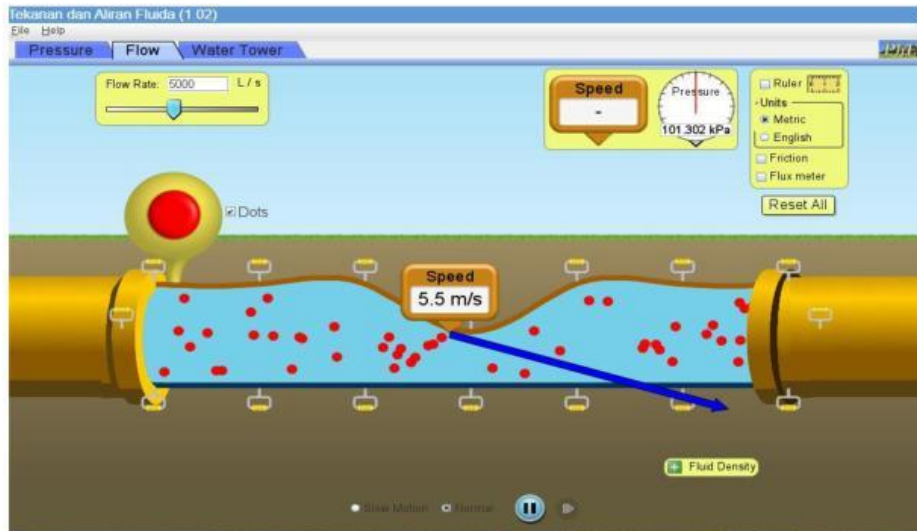
1. Kebocoran (keadaan pipa yang dipersempit) kecil
2. Kebocoran (keadaan pipa yang dipersempit) besar

Bandingkan dengan kondisi normal.

1. Kebocoran (keadaan pipa yang dipersempit) kecil



2. Kebocoran (keadaan pipa yang dipersempit) besar



Langkah 5: Ulangi Pengamatan

- Lakukan minimal 2 variasi kedalaman dengan 5 kali pengulangan pada setiap variasi kedalaman
- Tujuannya supaya terlihat pola perubahan tekanan dan kecepatan aliran air untuk memperkuat keakuratan percobaan tersebut

a. Tabel Hasil Percobaan

No	Kondisi Pipa	Ukuran Penampang	Kecepatan v (m/s)	Variasi Pengulangan
1	Normal		1	
2	Kebocoran/penyempitan kecil		2	
3	Kebocoran/penyempitan besar		3	

DISCUSS

Diskusikan hasil percobaan bersama kelompokmu!

1. Apa yang terjadi pada kecepatan aliran fluida ketika ukuran penampang pipa diperkecil?

2. Bagaimana hubungan antara luas penampang pipa dan kecepatan aliran berdasarkan hasil percobaan kelompokmu?

3. Mengapa fluida dapat bergerak lebih cepat ketika melewati bagian pipa yang lebih kecil?

4. Apakah hasil percobaan kelompokmu sesuai dengan kondisi distribusi air pada teks berita? Jelaskan!

5. Menurut kelompokmu, bagaimana perubahan ukuran pipa dapat memengaruhi sistem distribusi air dalam kehidupan sehari-hari?

EXPLAIN

1. Analisislah hubungan antara luas penampang pipa (A) dan kecepatan aliran fluida (v) berdasarkan Asas Kontinuitas!

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

2. Berdasarkan hasil percobaan virtual, bagaimana perubahan luas penampang memengaruhi kecepatan aliran fluida?

3. Jelaskan kaitan antara perubahan ukuran pipa dan distribusi air pada sistem perpipaan di Gaza!

4. Mengapa kondisi sistem perpipaan perlu diperhatikan dalam proses distribusi air?

5. Bagaimana konsep Asas Kontinuitas dapat digunakan untuk membantu merancang sistem distribusi air yang lebih baik?

CREATE

Gunakan semua yang telah kamu temukan dan pelajari untuk merancang sistem distribusi air yang efektif berbasis Asas Kontinuitas. Ini bukan tentang menghafal — ini tentang berpikir kreatif menggunakan konsep keseimbangan aliran!

$$A_1v_1 = A_2v_2 = \textit{konstan}$$

Asas Kontinuitas: debit aliran (Q) tetap konstan sepanjang pipa — luas penampang besar \rightarrow kecepatan kecil, luas penampang kecil \rightarrow kecepatan besar

Instruksi Perancangan

- ✓ Buat sketsa sistem distribusi air secara utuh pada kertas HVS posisi landscape
- ✓ Terapkan Asas Kontinuitas: tandai minimal 2 penampang pipa berbeda (besar, sedang, kecil)
- ✓ Tuliskan persamaan $A_1v_1 = A_2v_2$ di setiap titik perubahan diameter pipa
- ✓ Beri label pada setiap komponen dan cantumkan besaran (A, v, Q) di setiap titik penting
- ✓ Tunjukkan arah aliran air dengan anak panah
- ✓ Tandai: titik A besar $\rightarrow v$ kecil, dan titik A kecil $\rightarrow v$ besar sesuai Asas Kontinuitas
- ✓ Sertakan penjelasan singkat 2–3 kalimat mengapa rancanganmu bisa memastikan debit air tetap terjaga di setiap titik distribusi, dikaitkan dengan Asas Kontinuitas

Komponen Fisik Wajib

- Sumber / reservoir air (tandon atau sumur)
- Pompa (aktif dan berfungsi)
- Pipa — minimal 2 penampang berbeda (besar, sedang, kecil)
- Titik distribusi / keran tujuan
- Anak panah arah aliran

Label Asas Kontinuitas

- A_1, A_2 , — luas penampang masing-masing pipa (m^2)
- v_1, v_2 , — kecepatan aliran di tiap titik (m/s)
- Q — debit aliran (m^3/s), nilainya sama di semua titik
- Penanda: $A \uparrow v \downarrow$ dan $A \downarrow v \uparrow$ sesuai Asas Kontinuitas

Tabel Analisis Asas Kontinuitas Sistem Rancangan

Lengkapi tabel berikut berdasarkan sketsa sistem distribusi yang kamu rancang!

Titik / Penampang	Luas Penampang A (m^2)	Kecepatan v (m/s)	Debit $Q = A \times v$ (m^3/s)	Kondisi
Titik 1 (pipa besar / sumber)				
Titik 2 (pipa kecil / distribusi)				
Apakah $Q_1 = Q_2 = Q_3$?			Ya / Tidak →	

Catatan: Jika nilai Q di setiap titik sama, berarti Asas Kontinuitas terpenuhi dan sistem distribusi airmu bekerja secara ideal. Jika berbeda, periksa kembali perhitungan luas penampang dan kecepatan aliranmu!

Ruang Sketsa Sistem Distribusi Air Berbasis Asas Kontinuitas

(Tempelkan atau lampirkan sketsa di sini)

[Area kosong untuk sketsa tangan siswa — ukuran A4 landscape]

Penjelasan Singkat Cara Kerja Sistem Berdasarkan Asas Kontinuitas (2–3 kalimat):
