



Identitas

Sekolah	: SMA
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi	: Fluida Dinamis
Sub Materi	: Persamaan Kontinuitas
Kelas/Fase	: XI/F
Semester	: 1 (Satu)
Alokasi Waktu	: 2 JP × 45 menit (1 Pertemuan)



Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

1. Murid mampu menerapkan persamaan kontinuitas terhadap fenomena dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat.
2. Murid dapat melakukan percobaan sederhana tentang persamaan kontinuitas yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dengan tepat.
3. Murid mampu menganalisis pengaruh luas penampang terhadap kecepatan aliran fluida melalui percobaan dengan tepat.



Petunjuk Belajar

1. Bacalah do'a sebelum memulai pembelajaran.
2. Baca petunjuk dan langkah kerja dalam E-LKM dengan benar.
3. Pastikan Ananda telah mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran, utamakan keselamatan kerja ketika Ananda melakukan percobaan.
4. Utamakan keselamatan kerja Ananda dalam melakukan percobaan!
5. Jika terdapat hal-hal yang kurang dimengerti, mintalah bantuan gurumu untuk mengatasinya!



Informasi Pendukung



Video 1. Aliran Darah Tersumbat

Sumber: <https://youtu.be/yqwQubnX8Ao?si=U7qcjrAtC5gS3sKz>

Keterampilan Proses Sains yang harus ananda kuasai di fase ini:
1. Mengamati dengan mengekspresikan maksud atau arti dari informasi.



Tahukah Ananda?... Dalam tubuh kita, aliran darah bisa mengalami gangguan ketika terjadi penyumbatan, misalnya akibat penumpukan lemak pada pembuluh darah yang dikenal sebagai *aterosklerosis*. Pada kondisi ini, pembuluh darah yang semula lebar menjadi menyempit, sehingga memengaruhi cara darah mengalir di dalamnya. Lalu, bagaimana darah tetap bisa mengalir? Fenomena ini dapat dijelaskan oleh fisika yaitu persamaan kontinuitas. Meskipun terjadi penyempitan, darah tidak berhenti begitu saja. Justru, ketika luas penampang pembuluh mengecil, kecepatan aliran darah akan meningkat agar jumlah aliran yang melewati pembuluh tetap sama. Inilah cara tubuh “berusaha” mempertahankan suplai darah ke jaringan. Akan tetapi, jika hambatan terlalu besar, sistem ini tidak lagi mampu bekerja optimal. Inilah pentingnya menjaga kesehatan pembuluh darah agar aliran tetap lancar dan tubuh tetap berfungsi dengan baik. Jadi, dalam fisika melalui persamaan kontinuitas, kita dapat memahami bahwa tubuh memiliki mekanisme untuk menjaga aliran darah tetap konstan.



Ayo simak video dibawah ini!



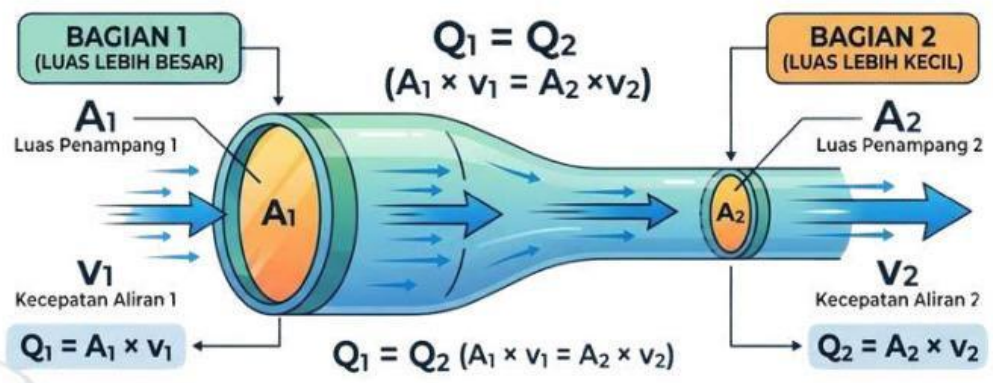
Video 2. Konsep Kontinuitas

Sumber: <https://youtu.be/YXZNYctxtHo?si=xR5ITFrCYkIF7cjin>

Persamaan Kontinuitas

Persamaan Kontinuitas menyatakan bahwa:

"Pada fluida yang tidak dapat ditekan (incompressible) dan mengalir secara tunak (steady), hasil kali luas penampang (A) dan kecepatan aliran (v) di setiap titik sepanjang jalur aliran adalah konstan"



Gambar 1. Persamaan Kontinuitas Pada Luas Penampang Pipa

Sumber: <https://pin.it/3Ng7tj1Be>

Langkah-langkah Pembelajaran *Dual Space Inquiry*



Fase: Orientasi

Keterampilan Proses Sains yang harus Ananda kuasai di fase ini:

1. Mengamati
2. Mengklasifikasi

Sebelum memulai pembelajaran di kelas, silahkan Ananda simak video berikut!



Video 3. Orientasi

Sumber: <https://youtu.be/1p222gNURcw?si=iNyGp5ZoOxMJIBHI>

Setelah Ananda menyimak video diatas, jawablah pertanyaan dibawah ini secara runtut dan kumpulkan melalui link yang dicantumkan (Tenggat waktu pukul 22:00 WIB, 1 hari sebelum pembelajaran dimulai)!



Dari video yang telah Ananda amati, apa tujuan menutup sebagian saluran pada selang? bagaimana laju aliran airannya? coba Ananda klasifikasi faktor-faktor apa saja yang mempengaruhinya!





Fase: Konseptualisasi

Keterampilan Proses Sains yang harus ananda kuasai di fase ini:

1. Memprediksi



Berdasarkan video pada fase orientasi, menurut Ananda apakah peristiwa tersebut ada hubungannya dengan persamaan kontinuitas? Jika iya, besaran apa saja yang mempengaruhinya? jelaskan dugaan Ananda pada kolom dibawah ini!

Buatlah prediksi (dugaan) Ananda berdasarkan konsep fisika!





Fase: Eksplorasi

Keterampilan Proses Sains yang harus ananda kuasai di fase ini:

1. Mengukur
2. Mengomunikasikan

Ayo lakukan!









A. Tujuan Percobaan

Tujuan Percobaan

- Murid terampil dalam melakukan percobaan dan menganalisis data hasil percobaan.
- Murid dapat menghitung data hasil percobaan menggunakan persamaan matematis persamaan kontinuitas.
- Murid mampu menganalisis pengaruh luas penampang terhadap kecepatan aliran fluida melalui percobaan.



B. Alat dan Bahan

Alat dan Bahan	Keterangan	Jumlah
	Botol Plastik Bekas	2 buah (tabung dan tutup yang berbeda, seperti pada gambar)
	Baskom dan Gayung	masing-masing 1 buah
	Mistar	1 buah
	Gunting	1 buah
	Stopwatch dan Gelas Ukur	1 buah
	Air	800 ml

Ayo lakukan!



C. Prosedur Percobaan

1. Gunting ujung bawah kedua botol plastik (hati-hati dalam menggunakan benda tajam!)
2. Pada botol 1 ukur tinggi botol sebagai (h), ukur diameter tutup botol (d) catat ditabel data.
3. Posisikan botol 1 secara terbalik tempatkan di tengah baskom, masukan air ke gelas ukur sebanyak 350 ml lalu masukan air ke botol hingga botol.
4. Lepaskan tutup botol dan hidupkan stopwatch secara bersamaan, hentikan stopwatch sampai air pada botol habis.
5. Catat waktu yang tertera pada stopwatch ditabel data.
6. Ulangi langkah 2-5 untuk percobaan pada botol 2.
7. Setelah itu lengkapi tabel data menggunakan persamaan yang telah dipelajari.



Gambar 2a. Percobaan 1 persamaan Kontinuitas
Sumber: <https://pin.it/1Lenf1VG9>



Gambar 2b. Percobaan 2 persamaan Kontinuitas
Sumber: <https://pin.it/7cMuYkqER>

Ayo lakukan!



Keterampilan Proses Sains yang harus anda kuasai di fase ini:

1. Mengukur
2. Mengomunikasikan

D. Tabel Data

Lengkapilah tabel dibawah ini sesuai hasil dari percobaan yang telah di lakukan!

Percobaan Ke-	Volume V (m ³)	Diameter d (m)	Waktu t (s)	Luas Penampang $A = \pi r^2$ (m ²)	Debit $Q = V/t$ (m/s)



E. Analisis Data

Setelah Ananda menyelesaikan percobaan dan melengkapi tabel data , berikutnya analisislah data yang diperoleh berdasarkan hasil percobaan!

1. Berdasarkan data yang Ananda peroleh, apakah nilai debit yang dihitung pada kedua botol sama atau berbeda? Jelaskan!



Keterampilan Proses Sains yang harus anda kuasai di fase ini:

1. Mengukur
2. Mengomunikasikan

2. Berdasarkan data yang Ananda peroleh, buatlah 2 grafik berikut:

- a. grafik hubungan antara luas penampang dengan debit
- b. grafik hubungan antara luas penampang dengan waktu

(Gambarlah grafik dalam buku latihan dan kumpulkan melalui link dibawah ini!)



3. Berdasarkan bentuk 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? 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
2. Mengomunikasikan

Ayo simpulkan!

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



Ayo diskusikan!

Keterampilan Proses Sains yang harus anda kuasai di fase ini:

1. Menyimpulkan
2. 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!



Fase: Kesimpulan dan Penilaian

Keterampilan Proses Sains yang harus anda kuasai di fase ini:

1. Memprediksi
2. Menyimpulkan

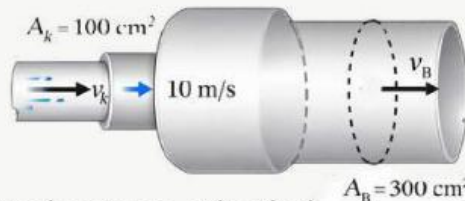


Penilaian

Ayo kerjakan latihan ini dengan saksama! Bacalah dengan teliti tiap soalnya!

1. Jika suatu aliran zat cair memiliki kecepatan yang sama di semua bagian pipa, kelompokkan kemungkinan bentuk pipa yang dapat menghasilkan kondisi tersebut. Bagaimana pengaruh bentuk pipa berdasarkan persamaan kontinuitas?

2. Amati gambar berikut!



Pada sebuah aliran pipa irigasi sawah, air dialirkan dari pipa sumber berpenampang 300 cm^2 ke pipa kecil berpenampang 100 cm^2 dengan kecepatan 10 m/s . Tentukan

- a. Debit pada pipa besar
- b. Kecepatan air pada pipa besar



Keterampilan Proses Sains yang harus anda kuasai di fase ini:

1. Mengklasifikasi
2. Memprediksi
3. Menyimpulkan



3. Sekelompok murid melakukan percobaan sederhana untuk mengamati aliran air pada sebuah pipa yang memiliki dua bagian dengan ukuran berbeda. Ia mengukur luas penampang dan kecepatan aliran fluida pada dua titik yang berbeda dalam pipa tersebut.

Hasil pengamatannya disajikan dalam tabel berikut:

Titik	Luas Penampang (cm ²)	Kecepatan Fluida (m/s)
A	8	2
B	4	4

Berdasarkan data hasil percobaan tersebut, analisislah:

- a. Bagaimana hubungan antara luas penampang dengan kecepatan fluida pada pipa tersebut?
- b. Mengapa kecepatan fluida meningkat ketika luas penampang mengecil? Jelaskan berdasarkan konsep persamaan kontinuitas!
- c. Jika luas penampang diperkecil lagi menjadi 2 cm², prediksikan bagaimana perubahan kecepatan fluida yang terjadi!



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 persamaan kontinuitas?

Menurut Ananda apa saja manfaat yang diperoleh setelah mempelajari konsep persamaan kontinuitas dalam menjelaskan peristiwa di kehidupan sehari-hari ?

Kesulitan apa yang muncul saat mempelajari konsep persamaan kontinuitas 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 !

