



E-LKPD FLUIDA DINAMIS BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING

UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
PEMECAHAN MASALAH

Disusun oleh:

Husnul Chotima

Selma Riyasni, M.Pd

Untuk SMA/MA
Kelas XI
Fase F



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat penulis dapat menyelesaikan E-LKPD Fisika dengan model Problem Based Learning pada bahan ajar Fluida Dinamis. Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan masukan arahan dan bimbingannya selama proses penyusunan E-LKPD Fisika Model Problem Based Learning ini dan juga kepada validator yang telah memvalidasi E-LKPD ini serta pihak yang telah membantu dalam penyusunan E-LKPD baik secara langsung maupun tidak langsung.

E-LKPD ini dibuat dengan model Problem Based Learning yang diharapkan dapat digunakan sebagai sumber belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika kelas XI pada lembaga pendidikan atau sekolah menengah atas yang menerapkan kurikulum merdeka. E-LKPD menggunakan model Problem Based Learning dengan virtual lab untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi Fluida Dinamis. E-LKPD ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan mengasah keterampilan belajar siswa baik di sekolah maupun di luar sekolah.

Penulis menyadari bahwa E-LKPD ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun agar E-LKPD ini lebih baik lagi sebagai upaya untuk terus berinovasi mengembangkan E-LKPD ini pada tahap-tahap selanjutnya.

Padang, 24 November 2025

Penulis

PETA KONSEP

FLUIDA DINAMIS

Fluida Ideal

Asas Kontinuitas

Prinsip Bernoulli

Penerapan Prinsip Bernoulli



DESKRIPSI E-LKPD

E-LKPD adalah lembar kerja Peserta didik dalam bentuk elektronik berupa file. Lembar kerja Peserta didik fluida dinamis merupakan E-LKPD fisika yang membahas tentang materi fluida dinamis di sekolah untuk peserta didik kelas XI Fase F SMA/MA. E-LKPD ini menggunakan model Problem Based Learning berbantuan virtual lab yang dapat digunakan sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang disampaikan serta dapat memecahkan permasalahan yang ditemukan. Dalam E-LKPD ini berisi kompetensi yang akan dicapai, peta konsep, ringkasan materi, kegiatan eksperimen, dan penjelasan mengenai konsep fisika yang disajikan, serta beberapa penunjang pengetahuan tambahan seperti ahli fisika dan diakhiri dengan beberapa soal sebagai latihan untuk menambahkan daya saing dalam diri peserta didik serta meraih orientasi masa depan.

E-LKPD Fisika model Problem Based learning ini dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari. Pada pembelajaran ini peserta didik secara mandiri menemukan konsep dan masalah di dalam suatu materi yang sedang dipelajari dengan bimbingan dan arahan guru. Desain E-LKPD disertai dengan warna yang bagus agar dapat menarik minat peserta didik untuk membaca. E-LKPD ini dalam kegiatan pembelajaran dilakukan pratikum menggunakan virtual lab untuk mengatasi alat-alat labor yang tidak mencukupi dan juga untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Kemampuan pemecahan masalah peserta didik untuk menyelesaikan masalah secara divergen yang menekankan pada aspek memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali hasilnya. Berikut sintak model problem based learning dan indikator kemampuan pemecahan masalah ini:

DESKRIPSI E-LKPD

Sintaks Pembelajaran Problem Berbasis Learning

1. Orientasi peserta didik kepada masalah

Pendidik membahas mengenai tujuan pelajaran, menjelaskan kebutuhan logistik yang penting, dan memotivasi peserta didik untuk melakukannya terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah.

2. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar

Pendidik membantu peserta didik mengorganisasikan peserta didik dan mengatur tugas belajar yang berkaitan dengan masalah.

3. Membimbing penyelidikan individu dan kelompok

Pendidik mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang tepat boleh melalui internet maupun youtube kemudian peserta didik melalui percobaan berbantuan virtual lab, dan mencari penjelasan dan solusi dari permasalahan yang diberikan.

4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Pendidik membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan artefak dan mengembangkan serta menyajikan hasil dari percobaan diatas seperti laporan, video, model, serta membantu mereka berbagi pekerjaan orang lain

5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Pendidik untuk merefleksikan proses pemecahan masalah mereka. Operasi dan proses yang mereka gunakan.



DESKRIPSI E-LKPD

Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

1. Memahami Masalah

Peserta didik harus dapat mengidentifikasi apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam masalah. Ini termasuk memahami konteks dan informasi yang diberikan dalam soal.

2. Menyusun Rencana

Setelah memahami masalah, langkah selanjutnya adalah merencanakan strategi pemecahan. Peserta didik perlu menentukan metode atau pendekatan yang tepat untuk menyelesaikan masalah tersebut.

3. Melaksanakan Rencana

Pada tahap ini, peserta didik harus menerapkan rencana yang telah disusun. Ini melibatkan langkah-langkah konkret untuk menyelesaikan masalah, termasuk perhitungan atau manipulasi yang diperlukan.

4. Memeriksa Kembali

Setelah mendapatkan solusi, penting untuk memeriksa kembali hasil yang diperoleh. Peserta didik harus memastikan bahwa jawaban yang didapat sesuai dengan yang ditanyakan dan tidak ada kesalahan dalam proses.



PETUNJUK PENGGUNAAN E-LKPD

Bagi Guru

- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran kepada peserta didik.
- Guru membimbing peserta didik dalam pelaksanaan diskusi dan peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi dalam E-LKPD.
- Guru mengarahkan peserta didik untuk mempelajari E-LKPD di rumah atau di luar jam sekolah secara mandiri untuk memperdalam pemahaman pada materi fluida dinamis.

Bagi Peserta Didik

- LKPD ini dapat digunakan secara mandiri maupun bersama kelompok.
- Keberhasilan belajar dengan menggunakan E-LKPD ini bergantung pada ketekunan masing-masing peserta didik.
- Baca dan pahami setiap tujuan pembelajaran pada kegiatan belajar.
- Pahami setiap konsep dan contoh yang disajikan pada uraian materi dalam kegiatan belajar dengan baik!
- Jika terdapat tugas melakukan praktik, maka lakukanlah dengan membaca petunjuk terlebih dahulu.
- Catatlah semua kesulitan yang anda alami dalam mempelajari E-LKPD ini! Tanyakan kesulitan tersebut kepada guru pada saat kegiatan tatap muka maupun secara pribadi.

PETUNJUK PENGGUNAAN E-LKPD

Navigasi

1		Hanya terdapat pada cover, tombol ini digunakan untuk ke halaman berikutnya (Menu utama)
2		Tombol ini digunakan untuk kembali ke menu utama
3		Tombol ini digunakan untuk membuka halaman sebelumnya
4		Tombol ini digunakan untuk membuka halaman selanjutnya
5		Simbol ini menandakan komponen E-LKPD
6		Simbol ini menandakan tahapan problem based learning
7		Simbol ini menandakan indikator berpikir kreatif
8		Digunakan untuk menyimpan jawaban di dalam E-LKPD



KOMPETENSI YANG AKAN DICAPAI

CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)

Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan konsep fluida ideal, asas kontinuitas, dan prinsip Bernoulli dalam pemecahan masalah fisika fluida dinamis serta mengidentifikasi penerapan prinsip Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari.

TUJUAN PEMBELAJARAN (TP)

1. Peserta didik dapat menjelaskan sifat-sifat fluida ideal dan konsep fluida dinamis dengan benar.
2. Peserta didik mampu menerapkan asas kontinuitas untuk menghitung debit dan kecepatan aliran fluida.
3. Peserta didik dapat menjelaskan dan menerapkan prinsip Bernoulli dalam berbagai fenomena fluida dinamis.
4. Peserta didik mampu mengidentifikasi dan menganalisis penerapan prinsip Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi.

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP)

1. Peserta didik menjelaskan karakteristik fluida ideal secara lengkap dan benar.
2. Peserta didik menghitung kelajuan dan debit fluida menggunakan asas kontinuitas dengan tepat.
3. Peserta didik merumuskan hubungan tekanan dan kecepatan fluida berdasarkan prinsip Bernoulli.
4. Peserta didik memberikan contoh penerapan prinsip Bernoulli dalam alat atau kejadian nyata, seperti sayap pesawat atau pipa Venturi.
5. Peserta didik menyelesaikan soal dan masalah yang berkaitan dengan fluida dinamis menggunakan konsep dan prinsip yang dipelajari.



E-LKPD 1

FLUIDA DINAMIS

Sekolah : SMA/MA

Mata Pelajaran: Fisika

Kelas/Fase : XI/Fase F

Semester : 1

Alokasi Waktu : 2 JP x 45 menit (1 pertemuan)

IDENTITAS PESERTA DIDIK

Isilah identitas ananda di bawah ini!

Nama :

Kelas :

Kelompok :

Anggota : 1
 : 2
 : 3
 : 4
 : 5



Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP)

1. Peserta didik menjelaskan karakteristik fluida ideal secara lengkap dan benar.
2. Peserta didik menghitung kelajuan dan debit fluida menggunakan asas kontinuitas dengan tepat.
3. Peserta didik merumuskan hubungan tekanan dan kecepatan fluida berdasarkan prinsip Bernoulli.

Informasi Pendukung

Fluida dinamis adalah fluida (zat cair atau gas) yang sedang bergerak atau mengalir. Untuk memudahkan studi, fluida dinamis sering dianggap ideal, yaitu tidak dapat dimampatkan, tidak memiliki gesekan, dan alirannya bersifat tunak (steady). Aliran ini dapat dibagi menjadi aliran laminar (lurus dan sejajar) atau aliran turbulen (berpusar dan tidak teratur).

1 Fluida Ideal

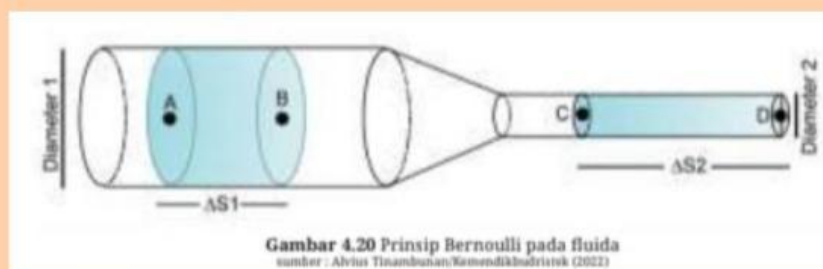
Gerakan fluida merupakan fenomena yang kompleks. Penyederhanaan dalam mempelajari dinamika fluida dilakukan dengan anggapan bahwa fluida bersifat ideal. Beberapa sifat fluida ideal adalah:

- a. Inkompresibel artinya volume fluida dianggap tidak berubah ketika mengalami tekanan. Karena volume konstan, massa jenis fluida tersebut juga konstan.
- b. Irrotasional artinya aliran fluida tidak memutar suatu objek yang tercelup dalam fluida tersebut.
- c. Aliran bersifat tunak artinya kelajuan fluida pada suatu titik tertentu tidak berubah terhadap waktu. Aliran fluida yang mengalir dengan kelajuan rendah dapat dianggap sebagai aliran tunak. Semakin tinggi kelajuannya maka semakin terjadi gejolak dalam aliran tersebut.
- d. Viskositas dianggap bernilai nol, artinya fluida tidak mengalami hambatan ketika sedang mengalir.

2 Asas Kontinuitas

Asas kontinuitas menyatakan hubungan antara kelajuan fluida di suatu lokasi dengan lokasi lainnya. Ketika fluida mengalir dalam suatu pipa, kelajuan fluida tersebut dapat berubah akibat perubahan ukuran pipa yang dilalui.

Aliran fluida dalam pipa dipengaruhi oleh ukuran luas penampang pipa tersebut. Hal ini terkait erat dengan sifat fluida ideal yaitu inkompresibel. Perhatikan Gambar 4.20!



Sumber: <https://static.buku.kemdikbud.go.id/content/pdf/bukuteks/kurikulum21/Fisika-BS-KLS-XI.pdf>

Waktu yang diperlukan oleh fluida untuk mengalir dari A ke B sama dengan waktu yang diperlukan untuk mengalir dari C ke D. Berdasarkan sifat inkompresibel maka volume air yang melewati A ke B sama dengan volume air dari C ke D. Artinya volume dalam satuan waktu di posisi mana pun dalam pipa tersebut akan selalu bernilai tetap. Hal ini dinyatakan dalam debit (Q), yaitu

$$Q = \frac{\text{Volume}}{\text{waktu}}$$

Perhatikan bahwa debit air dari A ke B haruslah sama dengan debit air dari C ke D sehingga

$$\frac{V_{AB}}{t} = \frac{V_{CD}}{t}$$

Jika secara umum pipa merupakan suatu prisma (dalam hal ini tabung termasuk ke dalam bangun prisma), maka:
volume = luas penampang x tinggi prisma

$$V = A \Delta S$$

$$\frac{V}{t} = A \frac{S}{t}$$

$$Q = A v$$

Dengan:

Q = debit air (m^3/s)

A = luas penampang (m^2)

v = kelajuan fluida (m/s)

Karena debit harus tetap maka di dua titik berbeda, yaitu titik 1 dan 2 berlaku

$$A_1 V_1 = A_2 V_2$$

Kegiatan Pembelajaran

Orientasi peserta didik pada masalah

Memahami Masalah

Sebuah tangki air memiliki ketinggian 5 meter dan outlet pipa dengan perubahan luas penampang dari $0,04 \text{ m}^2$ menjadi $0,01 \text{ m}^2$. Tekanan dan kecepatan aliran berbeda di tiap segmen pipa.

Amatilah melalui simulasi PhET Fluid Pressure and Flow untuk memahami fenomena tekanan dan aliran fluida statis dan dinamis.

Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar

Menyusun Rencana

Berdasarkan masalah di atas susunlah rencana dengan menggunakan simulasi PhET untuk menguji tekanan dan kecepatan aliran pada berbagai luas penampang pipa.

Membimbing penyelidikan individu dan kelompok

Melaksanakan Rencana

★ Tujuan Praktikum

1. Memahami karakteristik fluida ideal dan fluida statis.
2. Mengamati dan menganalisis tekanan fluida pada berbagai kedalaman.
3. Menghitung kelajuan dan debit fluida menggunakan asas kontinuitas secara tepat.
4. Merumuskan hubungan tekanan dan kecepatan fluida berdasarkan prinsip Bernoulli.

★ Alat dan Bahan

1. Komputer atau laptop dengan akses internet.
2. Simulasi PhET: Fluid Pressure and Flow
3. Buku catatan dan alat tulis.



★ Cara Kerja

1. Buka simulasi PhET Fluid Pressure and Flow.
2. Amati tekanan dan aliran fluida pada tabung berisi air dengan ketinggian berbeda.
3. Ubah ukuran penampang pipa pada simulasi untuk mengamati perubahan kelajuan aliran.
4. Catat tekanan di berbagai kedalaman tabung dan kecepatan fluida di segmen pipa berbeda.
5. Hitung kelajuan dan debit fluida menggunakan rumus asas kontinuitas.
6. Diskusikan hasil pengamatan dan perhitungan secara kelompok.

No	Variabel	Segmen 1	Segmen 2
1	Luas Penampang (A) (m^2)		
2	Tekanan (P) (kPa)		
3	Kecepatan Aliran (v) (m/s)		
4	Debit Aliran (Q) (m^3/s)		
5	Perhitungan Asas Kontinuitas		