Kurikulum Merdeka

KALOR DAN TERMODINAMIKA

E-LKPD BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING

Fisika
Kelas XI Fase F



Disusun oleh:
Ihsan Ramadhana Putra

LIVEWORKSHEETS

Kata Pengantar

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan E-LKPD menggunakan *liveworksheets* berbasis *problem based learning* pada materi kalor dan termodinamika. E-LKPD ini disusun mengacu pada capaian pembelajaran dalam kurikulum merdeka. Pembahasan materi dalam E-LKPD ini dirancang untuk menantang peserta didik menyelesaikan masalah-masalah kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari hari, sehingga mendorong mereka untuk berpikir kritis, kreatif, dan aktif dalam proses belajar.

E-LKPD ini diharapkan mampu memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan dan bermakna melalui pendekatan berbasis masalah. E-LKPD ini dilengkapi dengan ilustrasi gambar, video pembelajaran, soal latihan, kegiatan eksplorasi berbasis masalah, refleksi, serta penilaian diri.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Bapak Drs. Hufri, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan E-LKPD ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada keluarga serta teman-teman yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis. Penulis menyadari bahwa E-LKPD ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa mendatang.

Padang, 2026

Penulis

LIVEWORKSHEETS

Daftar Isi

Kata Pengantar 2

Daftar Isi 3

Daftar Gambar 4

Deskripsi E-LKPD 5

Petunjuk Penggunaan E-LKPD 6

- Petunjuk Penggunaan E-LKPD untuk Guru 6
- Petunjuk Penggunaan E-LKPD untuk Peserta Didik 6

Capaian Pembelajaran 7

Tujuan Pembelajaran 8

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran 9

Alur Tujuan Pembelajaran 10

E-LKPD 1 Kalor 11

E-LKPD 2 Asas Black 17

E-LKPD 3 Perpindahan Kalor 23

E-LKPD 4 Gas Ideal 32

E-LKPD 5 Proses Termodinamika 38

Daftar Pustaka 45

LIVEWORKSHEETS

Daftar Gambar

Gambar 1. Panci yang dipanaskan 11
Gambar 2. Kopi panas yang ditambahkan es batu 17
Gambar 3. Mobil dibawah panas terik matahari 23
Gambar 4. Proses konduksi 24
Gambar 5. Proses konveksi 26
Gambar 6. Proses radiasi 27
Gambar 7. Skema percobaan konduksi 29
Gambar 8. Memompa ban sepeda 32
Gambar 9. Eksperimen hukum boyle 33
Gambar 10. Grafik p-v hukum boyle 34
Gambar 11. Panci presto 38
Gambar 12. Grafik p-v proses isokhorik 40

LIVEWORKSHEETS

Deskripsi E-LKPD

E-LKPD ini disusun sebagai salah satu bahan dalam pembelajaran Fisika yang berfokus pada materi Kalor dan Termodinamika untuk peserta didik kelas XI SMA/MA. E-LKPD ini dikembangkan menggunakan model Problem Based Learning (PBL) yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa melalui penyelesaian masalah kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

E-LKPD terdiri atas 5 pertemuan, mencakup sub materi mulai dari konsep dasar gerak lurus hingga penerapan grafik gerak. Setiap pertemuan dirancang mengikuti sintaks Problem Based Learning yaitu:

1. Orientasi peserta didik pada masalah: Setiap pertemuan diawali dengan masalah pemicu berbasis fenomena nyata untuk mendorong keterampilan menginterpretasi informasi.
2. Mengorganisasi peserta untuk belajar: Peserta didik diarahkan untuk mengidentifikasi permasalahan dan menganalisis informasi yang tersedia.
3. Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok: Peserta didik mengumpulkan dan mengevaluasi data untuk mendukung argumen mereka.
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya: Peserta didik menyimpulkan hasil penyelidikan dan menjelaskan solusi yang diperoleh.
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah: Peserta didik merefleksi dan mengembangkan inovasi berdasarkan hasil belajar.

Melalui penggunaan E-LKPD ini, peserta didik diharapkan dapat belajar secara lebih aktif, mandiri, dan terarah, serta memiliki pemahaman konsep fisika yang lebih mendalam, kritis, dan aplikatif terhadap peristiwa sehari-hari.

Waktu

Alokasi waktu : 25 JP (5 Pertemuan)

Dengan topik :

1. Kalor (5 JP)
2. Perpindahan kalor (5 JP)
3. Asas black (5 JP)
4. Gas ideal (5 JP)
5. Proses termodinamika (5 JP)

LIVEWORKSHEETS

Petunjuk Penggunaan E-LKPD

Petunjuk Penggunaan E-LKPD untuk Guru :

1. Pastikan perangkat dan koneksi internet dalam kondisi baik.
2. Bagikan tautan E-LKPD kepada peserta didik dan jelaskan cara mengaksesnya.
3. Arahkan peserta didik untuk membaca petunjuk serta tujuan pembelajaran sebelum memulai kegiatan.
4. Dampingi dan bimbing peserta didik selama mengerjakan E-LKPD.
5. Periksa hasil pekerjaan peserta didik yang telah dikirim melalui Liveworksheet dan gunakan sebagai bahan evaluasi pembelajaran.

Petunjuk Penggunaan E-LKPD untuk Peserta Didik :

1. Siapkan perangkat yang terhubung dengan internet, kemudian buka tautan E-LKPD yang diberikan oleh guru.
2. Bacalah petunjuk penggunaan dan tujuan pembelajaran dengan saksama.
3. Pelajari materi dan kerjakan setiap aktivitas serta soal yang tersedia sesuai urutan.
4. Pada E-LKPD ini terdapat tombol navigasi agar memudahkan peserta didik untuk menjelajahi E-LKPD.
   Klik tombol berikut :
    Daftar isi
    E-LKPD selanjutnya
    E-LKPD sebelumnya
5. Isilah jawaban pada kolom yang telah disediakan dan diskusikan dengan guru atau teman jika mengalami kesulitan.
6. Periksa kembali jawaban yang telah diisi sebelum mengirimkan hasil pekerjaan.
7. Klik tombol "Finish" atau "Submit" setelah seluruh kegiatan selesai dikerjakan.

LIVEWORKSHEETS

Capaian Pembelajaran

1. **Pemahaman Konsep**

   Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip vektor ke dalam kinematika dan dinamika gerak, usaha dan energi, fluida, getaran harmonis, gelombang bunyi dan gelombang cahaya dalam menyelesaikan masalah, serta menerapkan prinsip dan konsep energi kalor dan termodinamika dengan berbagai perubahannya dalam mesin kalor. Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip kelistrikan (baik statis maupun dinamis) dan kemagnetan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi, menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang elektromagnetik dalam menyelesaikan masalah. Peserta didik mampu menganalisis keterkaitan antara berbagai besaran fisis pada teori relativitas khusus, gejala kuantum dan menunjukkan penerapan konsep fisika inti dan radioaktivitas dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi. Peserta didik mampu memberi penguatan pada aspek fisika sesuai dengan minat untuk ke perguruan tinggi yang berhubungan dengan bidang fisika. Melalui kerja ilmiah juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila khususnya mandiri, inovatif, bernalar kritis, kreatif dan bergotong royong.

2. **Keterampilan Proses**

   Pada akhir kelas XI, peserta didik memiliki kemampuan melakukan percobaan secara mandiri untuk memecahkan masalah kehidupan. Peserta didik melakukan keterampilan proses secara mandiri melalui tahapan mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penyelidikan, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan refleksi, mengkomunikasikan hasil.

LIVEWORKSHEETS

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menganalisis konsep kalor dengan benar
2. Peserta didik dapat menerapkan konsep kalor melalui percobaan sederhana untuk menyelesaikan permasalahan fisika dalam kehidupan sehari-hari
3. Peserta didik dapat menganalisis hubungan kalor dengan perubahan suhu melalui percobaan sederhana dengan benar
4. Peserta didik dapat menjelaskan konsep asas black dengan benar
5. Peserta didik dapat menganalisis hubungan kalor lepas dan kalor terima melalui percobaan sederhana dengan benar
6. Peserta didik dapat menerapkan konsep asas black melalui percobaan sederhana untuk menyelesaikan permasalahan fisika dalam kehidupan sehari-hari
7. Peserta didik dapat mengidentifikasi jenis jenis perpindahan kalor (konduksi, konveksi, dan radiasi) dengan benar
8. Peserta didik dapat menerapkan salah satu perpindahan kalor yakni konduksi melalui percobaan sederhana untuk menyelesaikan permasalahan fisika dalam kehidupan sehari-hari
9. Peserta didik dapat membedakan karakteristik perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi berdasarkan medium dan mekanisme perpindahannya
10. Peserta didik dapat menjelaskan konsep hukum boyle dengan benar
11. Peserta didik dapat menerapkan konsep hukum boyle melalui percobaan sederhana untuk menyelesaikan permasalahan fisika dalam kehidupan sehari-hari
12. Peserta didik dapat menganalisis hubungan antara tekanan, volume, dan suhu gas berdasarkan hukum Boyle dengan benar
13. Peserta didik dapat menjelaskan konsep proses-proses termodinamika yakni isokhorik dengan benar
14. Peserta didik dapat menganalisis hubungan tekanan dengan suhu pada volume tetap dengan benar
15. Peserta didik dapat menerapkan salah satu konsep proses-proses termodinamika yakni isokhorik melalui percobaan sederhana untuk menyelesaikan permasalahan fisika dalam kehidupan sehari-hari

LIVEWORKSHEETS

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

1. Menganalisis konsep kalor
2. Menerapkan konsep kalor melalui percobaan sederhana
3. Menganalisis hubungan kalor dengan perubahan suhu melalui percobaan sederhana
4. Menjelaskan konsep asas black
5. Menganalisis hubungan kalor lepas dan kalor terima melalui percobaan sederhana
6. Menerapkan konsep asas black melalui percobaan sederhana
7. Mengidentifikasi jenis jenis perpindahan kalor (konduksi, konveksi, dan radiasi)
8. Menerapkan salah satu perpindahan kalor yakni konduksi melalui percobaan sederhana
9. Membedakan karakteristik perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi berdasarkan medium dan mekanisme perpindahannya
10. Menjelaskan konsep hukum boyle
11. Menerapkan konsep hukum boyle melalui percobaan sederhana
12. Menganalisis hubungan antara tekanan, volume, dan suhu gas berdasarkan hukum Boyle
13. Menjelaskan konsep proses-proses termodinamika yakni isokhorik
14. Menganalisis hubungan tekanan dengan suhu pada volume tetap
15. Menerapkan salah satu konsep proses-proses termodinamika yakni isokhorik melalui percobaan sederhana

LIVEWORKSHEETS

Alur Tujuan Pembelajaran

1. Menganalisis konsep kalor dengan benar
2. Menerapkan konsep kalor melalui percobaan sederhana untuk menyelesaikan permasalahan fisika dalam kehidupan sehari-hari
3. Menganalisis hubungan kalor dengan perubahan suhu melalui percobaan sederhana dengan benar
4. Menjelaskan konsep asas black dengan benar
5. Menganalisis hubungan kalor lepas dan kalor terima melalui percobaan sederhana dengan benar
6. Menerapkan konsep asas black melalui percobaan sederhana untuk menyelesaikan permasalahan fisika dalam kehidupan sehari-hari
7. Mengidentifikasi jenis jenis perpindahan kalor (konduksi, konveksi, dan radiasi) dengan benar
8. Menerapkan salah satu perpindahan kalor yakni konduksi melalui percobaan sederhana untuk menyelesaikan permasalahan fisika dalam kehidupan sehari-hari
9. Membedakan karakteristik perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi berdasarkan medium dan mekanisme perpindahannya
10. Menjelaskan konsep hukum boyle dengan benar
11. Menerapkan konsep hukum boyle melalui percobaan sederhana untuk menyelesaikan permasalahan fisika dalam kehidupan sehari-hari
12. Menganalisis hubungan antara tekanan, volume, dan suhu gas berdasarkan hukum Boyle dengan benar
13. Menjelaskan konsep proses-proses termodinamika yakni isokhorik dengan benar
14. Menganalisis hubungan tekanan dengan suhu pada volume tetap dengan benar
15. Menerapkan salah satu konsep proses-proses termodinamika yakni isokhorik melalui percobaan sederhana untuk menyelesaikan permasalahan fisika dalam kehidupan sehari-hari

LIVEWORKSHEETS