Lembar Kerja Peserta Didik

LKPD

Termodinamika : Sistem dan Lingkungan



Nama : _____

Kelas : _____

LIVEWORKSHEETS

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD)

Berbasis Problem Based Learning (PBL)

" Termodinamika: Sistem dan Lingkungan"

Kelompok :

Nama Anggota :

1.
2.
3.
4.
5.
6.

Penyusun:
Mike Vanesa Pitaloka
Dosen Pembimbing Skripsi:
Prof. Dr. Nurdin Siregar, M.S.

LIVEWORKSHEETS

E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL)

Petunjuk Penggunaan E-LKPD

1. E-LKPD ini hanya dilengkapi dengan materi berupa video, oleh sebab itu sebaiknya Anda tetap menyiapkan buku paket atau sumber belajar lainnya.
2. Sebelum mengerjakan, tuliskan identitas Anda pada sampul E-LKPD.
3. Jika Anda mengalami kesulitan atau kurang paham, silakan meminta bimbingan guru.
4. Setelah selesai mengerjakan penugasan, silakan klik tombol Finish pada bagian bawah E-LKPD → isi ***Enter your full name*** dengan nama lengkap Anda → isi ***Group/Level*** dengan kelas Anda → isi ***School Subject*** dengan "**Fisika**".

Panduan E-LKPD



Mengorientasikan peserta didik pada masalah



Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar



Membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok



Mengembangkan dan menyajikan karya



Analisis dan evaluasi

Yang memuat indikator Pemecahan Masalah yaitu:



LIVEWORKSHEETS

KEGIATAN 1

SISTEM DAN LINGKUNGAN

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip vektor ke dalam kinematika dan dinamika gerak partikel, usaha dan energi, fluida dinamis, 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 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.

INDIKATOR PEMBELAJARAN

1. Menyebutkan pengertian sistem, lingkungan, dan pembatas dalam termodinamika.
2. Menjelaskan perbedaan sistem terbuka, tertutup, dan terisolasi berdasarkan perpindahan energi dan materi.
3. Mengelompokkan contoh peristiwa sehari-hari ke dalam sistem terbuka, tertutup, atau terisolasi.
4. Membedakan karakteristik perpindahan energi dan materi pada masing-masing jenis sistem termodinamika.
5. Mengevaluasi kesesuaian hipotesis awal dengan hasil praktikum tentang perubahan suhu pada ketiga botol.
6. Merancang kesimpulan hasil praktikum mengenai hubungan jenis sistem termodinamika dengan perubahan suhu yang terjadi.

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik dapat menyebutkan pengertian sistem, lingkungan, dan pembatas dalam termodinamika dengan benar dan tepat.
2. Peserta didik dapat menjelaskan perbedaan sistem terbuka, sistem tertutup, dan sistem terisolasi berdasarkan perpindahan energi dan materi dengan benar.
3. Peserta didik dapat mengelompokkan contoh peristiwa ke dalam jenis sistem termodinamika yang sesuai dengan tepat dan benar.
4. Peserta didik dapat membedakan karakteristik perpindahan energi dan materi pada sistem terbuka, tertutup, dan terisolasi dengan benar.
5. Peserta didik dapat mengevaluasi kesesuaian hipotesis dengan hasil pengamatan praktikum secara teliti dan logis.
6. Peserta didik dapat menyusun kesimpulan mengenai hubungan jenis sistem termodinamika dengan perubahan suhu secara runtut dan benar.

LIVEWORKSHEETS

Langkah-Langkah Pengerjaan Setiap Fase

Fase 1 PBL



Mengorientasikan peserta didik pada masalah

1. Bacalah cerita tentang kopi panas pada gelas, botol, dan termos dengan cermat.
2. Amati perbedaan suhu kopi pada setiap wadah.
3. Identifikasi masalah yang terdapat pada cerita.
4. Diskusikan bersama kelompok mengenai penyebab perbedaan suhu pada setiap wadah.
5. Jawab pertanyaan analisis masalah berdasarkan hasil pengamatan awal.

Fase 2 PBL



Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar

1. Bentuk kelompok diskusi sesuai arahan guru.
2. Diskusikan masalah yang terdapat pada cerita.
3. Tentukan hal yang ingin diketahui dari permasalahan tersebut.
4. Tuliskan rumusan masalah berdasarkan hasil diskusi kelompok.
5. Buat hipotesis atau dugaan sementara terhadap hasil yang akan diperoleh.
6. Simak penjelasan guru mengenai sistem, lingkungan, dan jenis sistem termodinamika.

Fase 3 PBL



Membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk praktikum.
2. Ukur dan catat suhu awal air pada masing-masing botol.
3. Catat hasil pengukuran pada tabel pengamatan.
4. Diskusikan hasil praktikum bersama kelompok.

LIVEWORKSHEETS



Mengembangkan dan menyajikan karya

1. Tuliskan hasil pengukuran suhu pada tabel hasil pengamatan.
2. Bandingkan perubahan suhu pada botol A, B, dan C.
3. Tentukan jenis sistem termodinamika pada masing-masing botol.
4. Tuliskan alasan berdasarkan konsep perpindahan kalor dan sistem termodinamika.
5. Jawab pertanyaan analisis berdasarkan hasil praktikum.
6. Bandingkan hasil praktikum dengan hipotesis yang telah dibuat.
7. Presentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas secara runtut dan jelas.



Analisis dan evaluasi

1. Kerjakan soal evaluasi secara mandiri.
2. Pilih jawaban yang paling tepat pada setiap soal pilihan ganda.
3. Gunakan konsep sistem, lingkungan, dan perpindahan kalor untuk menjawab soal.
4. Periksa kembali jawaban sebelum dikumpulkan.
5. Buat kesimpulan akhir mengenai sistem termodinamika berdasarkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.

SELAMAT MENGERJAKAN



LIVEWORKSHEETS

E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL)

Fase 1 PBL

Mengorientasikan peserta didik pada masalah

Perhatikan video dan cerita berikut!



Pagi itu, Heri membuat kopi panas sebelum mulai mengerjakan tugas sekolahnya. Sebagian kopi ia simpan di dalam termos, sebagian lagi dituangkan ke dalam gelas, dan sisanya dimasukkan ke dalam botol minum yang tertutup rapat.Setelah beberapa jam mengerjakan tugas, Heri ingin meminum kopi yang ada di gelas. Namun, ia terkejut karena kopi tersebut sudah menjadi dingin. Heri kemudian membuang kopi di gelas dan mencoba menuangkan kopi yang ada di dalam botol minum ke gelas. Ternyata, kopi di dalam botol masih terasa hangat, tetapi tidak sepanas sebelumnya.

Karena penasaran, Heri membuka termos yang sejak tadi disimpannya. Ia kembali terkejut karena kopi di dalam termos masih tetap panas. Padahal, baik botol minum maupun termos sama-sama tertutup rapat.

Heri mulai bertanya-tanya, mengapa suhu kopi pada ketiga wadah tersebut bisa berbeda, meskipun semuanya awalnya berisi kopi panas?



Pertanyaan Analisis Masalah

- Mengapa kopi di dalam gelas menjadi dingin lebih cepat dibandingkan kopi di dalam botol dan termos?
- Mengapa kopi di dalam termos masih panas, sedangkan kopi di dalam botol tertutup hanya menjadi hangat, padahal keduanya sama-sama tertutup rapat?

LIVEWORKSHEETS

Fase 2 PBL



Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar

Selanjutnya ananda akan berdiskusi bersama kelompok untuk mengidentifikasi permasalahan yang terdapat pada cerita. Ikuti langkah-langkah berikut dengan cermat.

- Diskusikan dengan kelompok ananda tentang permasalahan pada cerita.
- Tentukan apa yang sebenarnya ingin diketahui dari permasalahan tersebut.
- Tuliskan hasil diskusi awal kelompok ananda.

Tuliskan hasil diskusi awal kelompok ananda.

Rumusan Masalah (Apa yang ingin ananda ketahui?):

Hipotesis (Dugaan sementara jawaban):



Sebelum melanjutkan ke fase 3, yuk ananda simak terlebih dahulu penjelasan singkat dari guru mengenai materi sistem dan lingkungan. Ananda juga bisa menonton video penjelasan dan membaca bahan bacaan yang tersedia di barcode agar pemahaman semakin maksimal. Jika ada hal yang belum dipahami, jangan ragu untuk bertanya ya karena dengan bertanya, kita jadi lebih mengerti😊

LIVEWORKSHEETS





Barcode
bahan bacaan



Membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok

Untuk membuktikan dugaan kelompok ananda, mari kita lakukan praktikum sederhana dan amati bagaimana perubahan suhu terjadi pada setiap kondisi!

Alat
- 1 buah termometer
- 3 buah botol/wadah berukuran sama
- Stopwatch atau timer

Bahan
- Air panas secukupnya
- Aluminium foil
- Tutup botol

Langkah Kerja
1. Siapkan tiga botol dengan ukuran yang sama.
2. Beri label pada setiap botol:
   Botol A = tanpa tutup, Botol B = dengan tutup, Botol C = dengan tutup dan dibalut aluminium foil
3. Tuangkan air panas dengan volume yang sama ke dalam ketiga botol, misalnya masing-masing 200 mL.
4. Ukur suhu awal air pada setiap botol menggunakan termometer, lalu catat hasilnya.
5. Tutup Botol B menggunakan tutup botol.
6. Tutup Botol C, kemudian balut bagian luar botol menggunakan aluminium foil secara merata.
7. Letakkan ketiga botol di tempat yang sama.
8. Ukur suhu air setiap 10 menit selama 15 menit.
9. Catat seluruh hasil pengukuran suhu ke dalam tabel pengamatan.
10. Bandingkan perubahan suhu pada ketiga botol.
11. Diskusikan hasil praktikum bersama kelompok.

LIVEWORKSHEETS



Mengembangkan dan menyajikan karya

Setelah ananda melakukan percobaan pada tahap sebelumnya, selanjutnya tuliskan hasil percobaan berdasarkan pengamatan dan diskusi kelompok pada tabel berikut!

📊 Tabel Hasil Pengamatan (Pengukuran Suhu)

Waktu (Menit)	Suhu Botol A Tanpa Tutup (°C)	Suhu Botol B Dengan Tutup (°C)	Suhu Botol C Dengan Tutup + Aluminium Foil (°C)
0			
5			
10			
15			

📈 Tabel Analisis Perubahan Suhu

Botol	Perubahan Suhu yang Terjadi	Jenis Sistem Termodinamika	Alasan
A			
B			
C			

Gunakan hasil pengamatan yang telah kalian peroleh untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menyimpulkan jawaban dari pertanyaan berikut pada lembar selanjutnya👇

LIVEWORKSHEETS

1. Berdasarkan hasil praktikum, mengapa air panas pada botol tanpa tutup mengalami penurunan suhu paling cepat? Jelaskan kaitannya dengan perpindahan kalor dan jenis sistem yang terjadi

2. Mengapa suhu air pada botol tertutup tetap menurun meskipun botol tidak terbuka? Jelaskan hubungannya dengan jenis sistem yang terjadi.

3. Mengapa botol yang dibalut aluminium foil mampu mempertahankan suhu lebih lama dibandingkan botol biasa? Jelaskan kaitannya dengan perpindahan kalor jenis sistem yang terjadi.

4. Bandingkan hipotesis yang telah kalian buat pada Fase 2 dengan hasil praktikum. Bagian mana yang sesuai dan tidak sesuai? Jelaskan alasannya!

🎤 Presentasi Kelompok

Presentasikan hasil diskusi kelompok Anda di depan kelas dengan ketentuan:

- Menjelaskan hasil analisis secara runtut dan jelas dari fase 1-4
- Menggunakan konsep sistem dan lingkungan dengan tepat
- Menanggapi pertanyaan dari kelompok lain dengan aprumen yang logis

LIVEWORKSHEETS

Fase 5 PBL

Analisis dan evaluasi



1. Segala sesuatu di luar sistem yang dapat memengaruhi sistem disebut …

A. Batas sistem
B. Energi
C. Lingkungan
D. Kalor
E. Usaha

2.Pada sistem tertutup, yang dapat berpindah antara sistem dan lingkungan adalah …

A. Materi saja
B. Energi saja
C. Energi dan materi
D. Tidak ada yang berpindah
E. Massa saja

3.Air panas dalam gelas tanpa tutup mengalami penurunan suhu karena …

A. Tidak ada perpindahan energi
B. Terjadi perpindahan energi dan materi
C. Tidak terjadi perpindahan materi D. Energi bertambah
E. Tekanan meningkat

LIVEWORKSHEETS

4.Ketika air panas dimasukkan ke dalam botol tertutup, maka yang terjadi adalah
A. Tidak ada perpindahan apa pun
B. Hanya materi yang berpindah
C. Hanya energi yang berpindah
D. Energi dan materi tidak berpindah
E. Volume bertambah

5.Mengapa air dalam termos tetap panas lebih lama dibandingkan dalam gelas terbuka?
A. Karena termos menambah energi
B. Karena termos menghambat perpindahan energi
C. Karena termos terbuka
D. Karena termos mempercepat penguapan
E. Karena tidak ada suhu

6.Pada peristiwa api unggun, perpindahan materi ditunjukkan oleh …
A. Panas yang terasa di tubuh
B. Cahaya api
C. Asap yang keluar
D. Suhu udara
E. Warna api

7. Pernyataan berikut yang benar adalah …
A. Sistem tertutup tidak dapat bertukar energi
B. Sistem terbuka hanya bertukar energi
C. Sistem terisolasi tidak bertukar energi dan materi
D. Sistem terbuka tidak memiliki batas
E. Sistem tertutup tidak memiliki lingkungan

8.Pembatas antara sistem dan lingkungan berfungsi untuk …
A. Menambah energi
B. Memisahkan sistem dengan lingkungan
C. Mengurangi suhu
D. Menambah volume
E. Menghentikan kalor

LIVEWORKSHEETS

9.Seorang siswa menyimpulkan bahwa “semua sistem pasti mengalami perpindahan materi”. Pernyataan ini …

A. Benar untuk semua sistem
B. Salah, karena sistem tertutup tidak mengalami perpindahan materi
C. Benar untuk sistem terisolasi
D. Salah, karena semua sistem tertutup
E. Tidak dapat dinilai

10.Dalam merancang sistem yang mendekati terisolasi, hal yang paling penting diperhatikan adalah …

A. Warna wadah
B. Massa air
C. Kemampuan menghambat perpindahan energi
D. Bentuk wadah
E. Tekanan udara



LIVEWORKSHEETS