Lembar Kerja Peserta Didik

LKPD

Termodinamika : Usaha dan Proses Termodinamika



Nama : _____

Kelas : _____

LIVEWORKSHEETS

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD)

Berbasis Problem Based Learning (PBL)

"Termodinamika : Usaha dan Proses Termodinamika"

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 2

USAHA & PROSES TERMODINAMIKA

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 usaha dan jenis-jenis proses termodinamika dengan benar.
2. Menjelaskan karakteristik proses isobarik, isotermal, isokhorik, dan adiabatik berdasarkan perubahan variabel termodinamikanya.
3. Menggunakan persamaan usaha termodinamika untuk menentukan hubungan perubahan volume terhadap usaha gas.
4. Membedakan jenis proses termodinamika berdasarkan grafik tekanan terhadap volume
5. Mengevaluasi hubungan usaha yang dilakukan pada gas terhadap perubahan suhu berdasarkan hasil praktikum.
6. Menyajikan hasil analisis praktikum dalam bentuk laporan atau presentasi kelompok secara sistematis dan logis.

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik dapat menyebutkan pengertian usaha dan apat menyebutkan jenis-jenis proses termodinamika dengan benar dan tepat.
2. Peserta didik dapat menjelaskan karakteristik proses isobarik, isotermal, isokhorik, dan adiabatik dengan tepat.
3. Peserta didik dapat menggunakan persamaan usaha termodinamika untuk menentukan hubungan perubahan volume terhadap usaha gas dengan benar.
4. Peserta didik dapat membedakan jenis-jenis proses termodinamika berdasarkan grafik tekanan dengan benar.
5. Peserta didik dapat mengevaluasi hubungan usaha terhadap perubahan suhu gas secara teliti dan logis.
6. Peserta didik dapat menyajikan hasil analisis praktikum dalam bentuk laporan atau presentasi secara sistematis dan logis.

LIVEWORKSHEETS

Langkah-Langkah Pengerjaan Setiap Fase



Mengorientasikan peserta didik pada masalah

1. Amati gambar dan bacalah cerita tentang pompa sepeda dengan cermat.
2. Identifikasi permasalahan yang terdapat pada cerita.
3. Diskusikan bersama kelompok penyebab pompa menjadi panas saat digunakan.
4. Jawab pertanyaan kegiatan pengamatan berdasarkan hasil pengamatan awal.
5. Diskusi awal kelompok mengenai hubungan tekanan, volume, usaha, dan suhu.



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.



Membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok

1. Siapkan alat dan bahan praktikum yang diperlukan.
2. Lakukan pratikum sesuai petunjuk
3. Catat seluruh hasil pengamatan pada tabel pengamatan.
4. Bandingkan suhu sebelum dan sesudah pemompaan.

LIVEWORKSHEETS

Fase 4 PBL



Mengembangkan dan menyajikan karya

1. Tuliskan hasil pengamatan pada tabel yang tersedia.
2. Analisis perubahan suhu, tekanan, dan volume udara pada pompa.
3. Jawab pertanyaan analisis berdasarkan hasil praktikum.
4. Tentukan proses termodinamika yang terjadi pada pompa saat udara ditekan.
5. Buat kesimpulan mengenai hubungan usaha, tekanan, volume, dan suhu.
6. Susun laporan sederhana yang memuat tujuan, hasil pengamatan, analisis, dan kesimpulan.
7. Presentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas.
8. Berikan tanggapan terhadap hasil presentasi kelompok lain.

Fase 5 PBL



Analisis dan evaluasi

1. Ikuti kegiatan permainan edukatif yang dipandu guru.
2. Jawab pertanyaan secara individu maupun kelompok sesuai arahan guru.
3. Gunakan konsep yang telah dipelajari untuk menyelesaikan soal evaluasi.
4. Diskusikan jawaban bersama guru dan kelompok.
5. Lakukan refleksi terhadap hasil pembelajaran yang telah diperoleh.

SELAMAT MENGERJAKAN



LIVEWORKSHEETS

Fase 1 PBL

Mengorientasikan peserta didik pada masalah



> Di Fase 1 ini, silakan amati gambar di samping ini dengan seksama.

Suatu sore, Reza sedang mengisi angin ban sepedanya yang mulai kempis. Agar lebih cepat selesai, ia memompa ban dengan gerakan yang sangat cepat dan berulang-ulang. Saat terus menekan gagang pompa, Reza mulai merasa bagian bawah pompa menjadi hangat, bahkan lama-kelamaan terasa panas ketika disentuh. Reza merasa heran karena pompa tersebut tidak terkena api ataupun sumber panas lainnya. Ia hanya menekan dan menarik piston pompa untuk memasukkan udara ke dalam ban sepeda. Setelah diamati, setiap kali piston ditekan, udara di dalam pompa menjadi semakin sempit dan terasa lebih sulit ditekan. Reza kemudian mulai bertanya-tanya mengapa pompa bisa menjadi panas hanya karena digunakan memompa udara.



Kegiatan Pengamatan

1. Mengapa bagian bawah pompa menjadi panas saat Reza memompa ban sepeda dengan cepat, padahal tidak terkena api atau sumber panas lainnya?
2. Apa yang terjadi pada volume dan tekanan udara di dalam pompa ketika piston ditekan berulang-ulang?
3. Bagaimana hubungan antara usaha yang dilakukan Reza saat memompa dengan perubahan suhu udara di dalam pompa?

LIVEWORKSHEETS

Fase 2 PBL



Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar

Untuk memperdalam pemahaman pada orientasi masalah, kalian dapat menemukan informasi dari video dan link di bawah ini dan dengarkan penjelasan singkat dari gutu.





Petunjuk Kegiatan

Diskusikan bersama kelompok jawaban dari pertanyaan analisis pada Fase Gunakan hasil diskusi untuk menemukan hubungan antara usaha, tekanan, volume, dan perubahan suhu pada pompa sepeda dan susun kesimpulan sementara berdasarkan hasil diskusi kelompok.

LIVEWORKSHEETS

Fase 3 PBL



Membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok

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

PERCOBAAN 1

🛠️ Alat dan Bahan

1. 💉 Pompa sepeda atau suntikan besar tanpa jarum
2. 🌡️ Termometer
3. 🧩 Plastisin atau penutup karet
4. ⏱️ Stopwatch

📋 Cara Kerja

1. 💉 Siapkan pompa sepeda atau suntikan tanpa jarum.
2. 🌡️ Ukur suhu awal bagian luar pompa/suntikan menggunakan termometer, lalu catat hasilnya.
3. 🧩 Tutup lubang udara pompa menggunakan plastisin atau jari agar udara tidak keluar.
4. ✊ 💉 Tekan dan tarik piston secara perlahan beberapa kali, lalu amati perubahan yang terjadi.
5. 💨 Tekan piston dengan cepat dan berulang-ulang selama kurang lebih 1 menit.
6. ✋ Sentuh bagian bawah pompa atau tabung suntikan secara hati-hati.
7. 🌡️ Ukur kembali suhu bagian luar pompa/suntikan menggunakan termometer.
8. 📝 Catat seluruh hasil pengamatan pada tabel.
9. 🔍 Bandingkan suhu sebelum dan sesudah proses pemompaan.





LIVEWORKSHEETS

PERCOBAAN 2

🛠️ Alat dan Bahan

1. 🍶 Botol
2. 🎈 Balon
3. ♨️ 1/4 liter air panas
4. 🧊 1/4 liter air dingin
5. 🫙 2 buah mangkok /toples bening

📋 Cara Kerja

1. 🎈 Pasang balon pada mulut botol hingga rapat.
2. 🫙 Isi toples pertama dengan air panas dan toples kedua dengan air dingin.
3. 📏 Amati kondisi awal balon.
4. ♨️ Rendam botol ke dalam air panas dan tunggu hingga balon mengembang.
5. 🧊 Pindahkan botol ke dalam air dingin dan amati balon kembali mengempis.
6. 📝 Catat seluruh hasil pengamatan.
7. 👀 Amati perubahan yang terjadi pada balon dan catat hasilnya.

📊 Tabel Hasil Pengamatan

No	Pengamatan	Hasil Pengamatan	
		Peristiwa yang Terjadi	Konsep Fisika
1.	Perubahan suhu pada suntikan setelah piston ditekan		
2.	Perubahan tekanan saat piston ditekan		
3.	Perubahan volume udara pada suntikan		
4.	Perubahan volume udara pada suntikan		
5.	Kondisi balon saat botol direndam dalam air dingin		

LIVEWORKSHEETS

Fase 4 PBL



Mengembangkan dan menyajikan karya

Setiap kelompok diminta untuk:

1. Hubungkan hasil percobaan yang telah kalian lakukan dengan fenomena pompa pada Fase 1 dengan menjawab pertanyaan berikut:

- Mengapa bagian pompa menjadi panas setelah digunakan memompa berulang-ulang?

- Apa yang terjadi pada volume dan tekanan udara saat piston pompa ditekan?

- Bagaimana hubungan usaha yang dilakukan Reza saat memompa dengan perubahan suhu udara?

- Bagaimana hasil percobaan balon membuktikan bahwa kenaikan suhu menyebabkan udara memuai?

- Apa kesimpulan kalian tentang hubungan usaha, tekanan, volume, dan suhu pada gas?

LIVEWORKSHEETS

2. Susun hasil diskusi kelompok dalam bentuk laporan sederhana yang memuat:
- tujuan praktikum,
- hasil pengamatan,
- analisis,
- dan kesimpulan.

3. Presentasikan hasil diskusi dan kesimpulan kelompok di depan kelas.
4. Kelompok lain memberikan tanggapan atau pertanyaan terhadap hasil presentasi.



Analisis dan evaluasi

Pada tahap analisis dan evaluasi ini, guru akan memandu peserta didik untuk menjawab pertanyaan melalui kegiatan permainan (game edukatif). 🎮. Peserta didik akan menjawab soal secara interaktif sesuai arahan guru, baik secara individu maupun kelompok. Kegiatan ini bertujuan untuk menguji pemahaman konsep yang telah dipelajari, melatih kecepatan berpikir, serta meningkatkan partisipasi aktif peserta didik dalam pembelajaran.
Setelah kegiatan berlangsung, guru bersama peserta didik melakukan pembahasan dan refleksi terhadap jawaban yang telah diberikan.



Kalian telah berhasil melewati setiap fase pada dua kegiatan pembelajaran dengan luar biasa. Dari menganalisis masalah, melakukan praktikum, hingga mempresentasikan hasil, semua telah kalian selesaikan dengan penuh semangat dan kerja sama. Ingat, seperti hukum termodinamika, energi tidak pernah hilang—begitu juga semangat belajar kalian! Jadi kalau hari ini terasa lelah, tenang saja... energinya hanya berubah menjadi ilmu.Terus pertahankan semangat belajar kalian, karena setiap usaha pasti menghasilkan perubahan menuju kesuksesan! ✨

LIVEWORKSHEETS