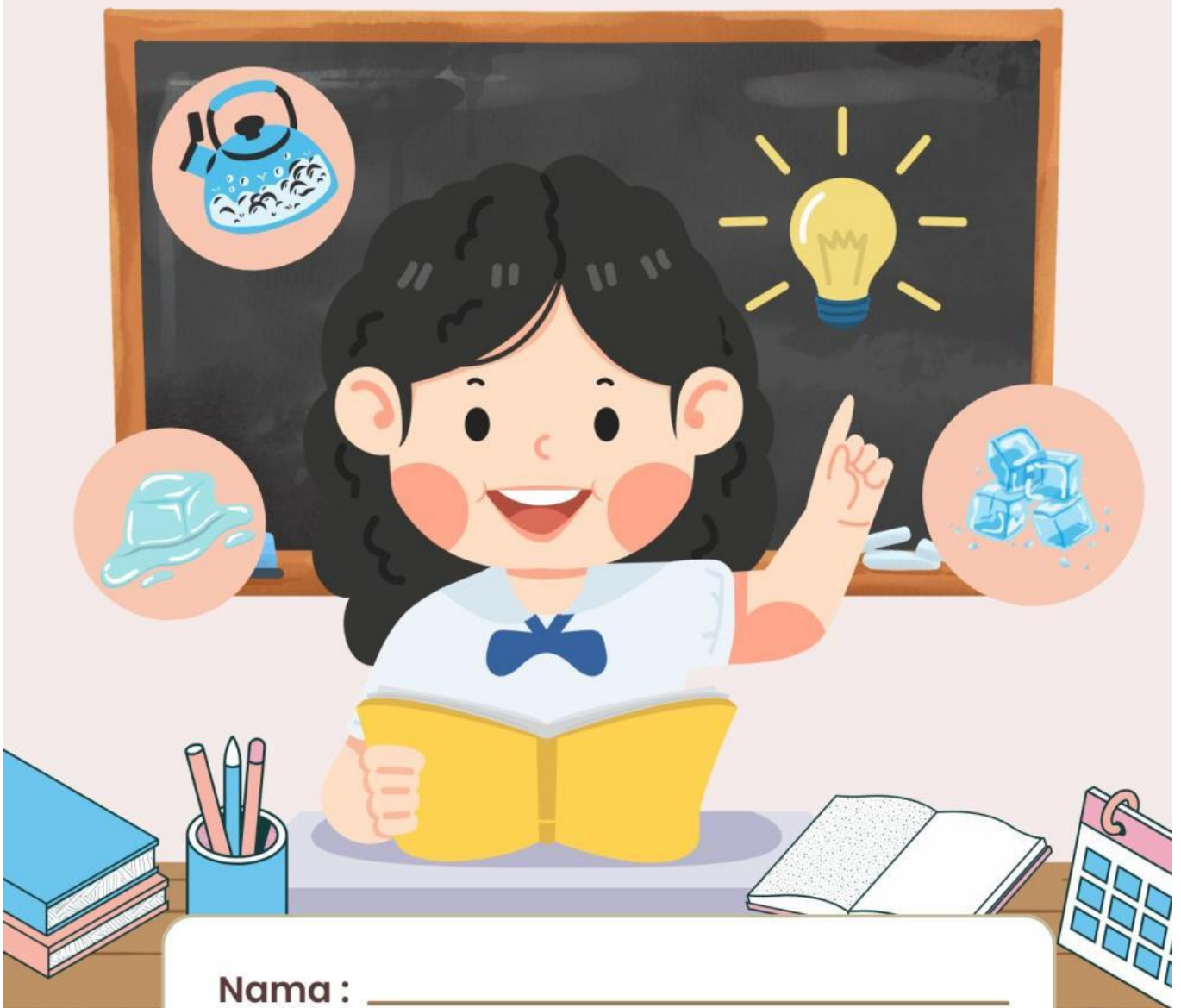


Lembar Kerja Peserta Didik

# LKPD

Termodinamika : Hukum-Hukum Termodinamika



Nama : \_\_\_\_\_

Kelas : \_\_\_\_\_

# LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD)

Berbasis Problem Based Learning (PBL)

“Termodinamika : Hukum-Hukum Termodinamika”

Kelompok :

Nama Anggota :

1.

2.

3.

4.

5.

6.

Penyusun:

Mike Vanesa Pitaloka

Dosen Pembimbing Skripsi:

Prof. Dr. Nurdin Siregar, M.S.



## 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

#### Fase 1 PBL



Mengorientasikan peserta didik pada masalah

#### Fase 2 PBL



Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar

#### Fase 3 PBL



Membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok

#### Fase 4 PBL



Mengembangkan dan menyajikan karya

#### Fase 5 PBL



Analisis dan evaluasi

Yang memuat indikator Pemecahan Masalah yaitu:

 Memahami Masalah	 Melakukan Pemecahan Masalah
 Membuat Rancangan Pemecahan Masalah	 Memeriksa Kembali Hasil

## KEGIATAN 3

### HUKUM-HUKUM TERMODINAMIKA

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase F, peserta didik mampu memahami dan menganalisis hubungan antara kalor, usaha, dan energi dalam sistem termodinamika, serta menjelaskan hukum-hukum termodinamika (Hukum 0, I, dan II) dan berbagai proses termodinamika (isobarik, isothermal, isokhorik, dan adiabatik) melalui kegiatan penyelidikan ilmiah, interpretasi grafik, dan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

#### INDIKATOR PEMBELAJARAN

1. Menjelaskan pengertian kesetimbangan termal
2. menganalisis proses perubahan energi pada sistem berdasarkan Hukum Termodinamika
3. Menyajikan hasil dalam bentuk tabel/grafik/penjelasan

#### TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu menjelaskan konsep kesetimbangan termal berdasarkan fenomena perubahan suhu benda dengan benar
2. Peserta didik mampu menganalisis proses perubahan energi pada sistem berdasarkan Hukum Termodinamika secara tepat.
3. Peserta didik mampu menyajikan hasil analisis dan memberikan contoh penerapan Hukum Termodinamika (0, I, dan II) dalam kehidupan sehari-hari secara sistematis.

Setelah mengerjakan LKPD ini, hasil belajar peserta didik pada materi Hukum-Hukum Termodinamika diharapkan meningkat, yang ditunjukkan melalui kemampuan memahami konsep kesetimbangan termal, menganalisis hubungan kalor, usaha, dan energi dalam, serta menjelaskan arah aliran kalor dan perubahan entropi sesuai Hukum Termodinamika dalam berbagai fenomena kehidupan sehari-hari.





## E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL)

Fase 1 PBL



Mengorientasikan peserta didik pada masalah



Gambar 1 : Dua Gelas Berisi Air Panas dan Air Dingin

Sumber :  
<https://www.lemon8-app.com/@rahmawati2389/7569043427212395009?region=id>



Gambar 1 : Es Batu yang Mencair di Meja

Sumber :  
<https://www.istockphoto.com/id/foto/es-batu-di-atas-meja-gm1045003018-279676812>



Gambar 1 : Panci Dipanaskan di Atas Kompor

Sumber :  
<https://www.fisika.co.id/2021/03/perpindahan-panas-ketika-memasak-air.html>

Perhatikan Gambar 1, 2, dan 3 di atas. Ketiga gambar tersebut menunjukkan berbagai peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dan berkaitan dengan panas, suhu, dan perubahan keadaan suatu benda. Pada Gambar 1, tampak dua gelas berisi air dengan suhu berbeda yang dibiarkan di meja. Jika diamati beberapa waktu, suhu keduanya dapat berubah hingga menjadi sama. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

Pada Gambar 2 terlihat panci yang dipanaskan di atas kompor. Ketika api dinyalakan, panci dan air di dalamnya menjadi semakin panas. Terkadang uap air yang keluar bahkan dapat mendorong tutup panci. Apa yang menyebabkan air dapat berubah menjadi uap dan mendorong tutup panci?

Pada Gambar 3 tampak es batu yang mencair saat diletakkan di atas meja. Es yang awalnya berbentuk padat berubah menjadi cair meskipun tidak dipanaskan secara langsung. Mengapa hal seperti ini bisa terjadi? Mengapa es tidak membeku kembali dengan sendirinya?

Ketiga fenomena di atas memperlihatkan berbagai peristiwa yang berhubungan dengan perubahan suhu, perpindahan panas, serta perubahan bentuk energi yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Namun, apa sebenarnya penyebab utama masing-masing peristiwa tersebut? Bagaimana proses itu dapat berlangsung? Dan faktor apa saja yang memengaruhi perubahan pada ketiga gambar itu?



## E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL)

### ? Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil pengamatan, tuliskan permasalahan yang muncul dari fenomena tersebut!

### ✦ Rumusan Masalah

Setelah berdiskusi dengan kelompok, tentukan masalah utama yang akan kalian selidiki!

#### Fase 2 PBL



### Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar

Setelah mengamati ilustrasi teknisi yang menggunakan pompa sepeda, lakukan diskusi kelompok untuk memahami usaha dalam sistem termodinamika dan proses perubahan keadaan gas.

#### ✦ Kegiatan Diskusi Kelompok

1. Diskusikan hubungan antara gerakan piston pompa dengan perubahan volume udara di dalam tabung pompa.
2. Identifikasilah konsep fisika yang berkaitan dengan fenomena tersebut, meliputi:
  - Usaha dalam sistem termodinamika
  - Hubungan tekanan gas dengan perubahan volume gas
  - Usaha gas pada grafik tekanan terhadap volume (grafik P-V)
  - Jenis proses termodinamika yang mungkin terjadi (isobarik, isokhorik, isotermik dan adiabatik)
3. Carilah informasi tambahan dari berbagai sumber belajar seperti buku paket, artikel ilmiah, dan video pembelajaran mengenai usaha gas dan proses termodinamika.



### Fase 3 PBL



### Membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok

#### **Alat & Bahan**

1. Balon kosong
2. Balon berisi sedikit air
3. Lilin
4. Gelas
5. Korek api

#### **Langkah Kerja**

##### Percobaan 1

1. Tiup balon kosong hingga ukuran sedang.
2. Nyalakan lilin dengan menggunakan korek api.
3. Dekatkan balon kosong ke atas nyala lilin.
4. Amati apa yang terjadi pada balon tersebut.
5. Matikan lilin dan siapkan balon kedua.

##### Percobaan 2

1. Isi balon kedua dengan sedikit air, lalu tiup seperti sebelumnya.
2. Nyalakan kembali lilin di dalam gelas agar aman.
3. Perlahan-lahan dekatkan balon berisi air ke nyala lilin.
4. Amati apa yang terjadi pada balon kedua.
5. Catat semua hasil pengamatan kalian.



Berdasarkan percobaan yang telah kalian lakukan, apa yang dapat kalian simpulkan! Tuliskan pada kolom di bawah ini!



## E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL)

Fase 4 PBL



### Mengembangkan dan menyajikan karya

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

Percobaan	Benda	Perlakuan	Hasil Pengamatan
1	Balon	Ditiup dan didekatkan ke api dalam gelas	
2	Balon	Diisi air lalu ditiup dan didekatkan ke api dalam gelas	

#### **Pertanyaan Analisis**

1. Apa yang terjadi pada percobaan pertama dan kedua? Jelaskan mengapa dan bagaimana hal tersebut terjadi pada kedua balon!

2. Apakah hipotesis yang anda rumuskan sebelumnya dapat diterima atau tidak. Dengan kata lain apakah hipotesis anda teruji kebenarannya?



## Fase 5 PBL



### Analisis dan evaluasi

1. Setelah kalian mengetahui apa yang terjadi pada balon saat dilakukan pemanasan pada percobaan sebelumnya, coba buatlah contoh penerapan dari masing-masing Hukum Termodinamika 0,1 dan 2



2. Cocokkan peristiwa pada kolom kiri dengan hukum termodinamika yang tepat pada kolom kanan! Tarik garis atau berikan tanda sesuai instruksi.

Pompa sepeda  
dipompa cepat

Hukum  
Termodinamika  
Nol

Freezer membuat  
makanan sangat  
dingin

Hukum  
Termodinamika  
Satu

Termometer  
mengukur suhu  
tubuh

Hukum  
Termodinamika  
Dua

Kopi panas lama-  
lama dingin