

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 2

HUKUM I TERMODINAMIKA dan PROSES TERMODINAMIKA

A. Identitas LKPD

Satuan Pendidikan	: SMA/MA	
Mata Pelajaran	: Fisika	
Kelas/Semester	: XI/Genap	
Materi Pokok	: Termodinamika	
Kelompok	:	
Nama Anggota	: 1.	4.
	2.	5.
	3.	6.

B. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan dalam LKPD ini, peserta didik diharapkan mampu:

1. Menjelaskan konsep Hukum I Termodinamika.
2. Menganalisis hubungan kalor, usaha, dan energi dalam gas.
3. Mengidentifikasi jenis proses termodinamika berdasarkan besaran yang konstan.
4. Menghubungkan proses termodinamika dengan fenomena kehidupan sehari-hari.

C. Fase 1 – Orientasi Peserta Didik pada Masalah

Sebuah botol plastik tertutup rapat berisi udara diletakkan di dalam ruangan. Seharusnya, karena botol tidak dibuka dan tidak ada udara yang masuk atau keluar, maka bentuk botol akan tetap seperti semula.

Namun, ketika botol tersebut diletakkan di bawah sinar matahari, botol justru mengembang dan terasa lebih keras. Sebaliknya, saat botol dipindahkan ke tempat yang lebih dingin, botol malah mengempis.

Beberapa orang beranggapan bahwa perubahan ini terjadi karena jumlah udara di dalam botol bertambah atau berkurang.

Permasalahan : Mengapa bentuk botol dapat berubah, padahal tidak ada udara yang masuk atau keluar dari dalam botol?

Pertanyaan Pemantik : Bagaimana perubahan kalor dan usaha pada gas dalam sistem tertutup dapat memengaruhi energi dalam sehingga menyebabkan perubahan volume?

Dugaan Sementara (Hipotesis)

Berikanlah jawaban sementara atau hipotesis dari kelompok terkait permasalahan yang ada!

D. Fase 2 – Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar.

Diskusikan bersama kelompok:

- Apa yang kalian ketahui tentang kalor?
.....
.....
- Apa yang terjadi pada gas jika dipanaskan atau didinginkan?
.....
.....
- Tuliskan hipotesis awal kelompok!
.....
.....

E. Fase 3 - Membimbing penyelidikan individual atau kelompok

Alat dan Bahan

1. Botol plastik
2. Balon
3. Wadah berisi air panas
4. Wadah berisi air dingin

Langkah kerja :

1. Pasang balon pada mulut botol.
2. Amati kondisi awal balon.

3. Masukkan botol ke dalam air panas.
4. Amati perubahan volume balon.
5. Pindahkan botol ke dalam air dingin.
6. Amati kembali perubahan balon.
7. Catat hasil pengamatan.

Tabel Hasil Pengamatan

No	Percobaan	Perubahan volume	Arah Kalor (Q) (+/-)	Usaha (W) (+/-)	ΔU (+/-)
1	Air panas				
2	Air dingin				

Petunjuk :

- (+) = bertambah / masuk / dilakukan oleh sistem
- (-) = berkurang / keluar / dilakukan pada sistem

Konsep Fisika

Hukum I Termodinamika menyatakan:

$$\Delta U = Q - W$$

Keterangan:

- ΔU = perubahan energi dalam
- Q = kalor yang diterima sistem
- W = usaha oleh sistem

Konvensi tanda:

- Q (+) = kalor masuk ke sistem
- Q (-) = kalor keluar dari sistem
- W (+) = usaha dilakukan oleh sistem
- W (-) = usaha dilakukan pada sistem

Analisis Data

1. Mengapa balon mengembang saat dimasukkan ke air panas?
.....
.....
2. Mengapa balon mengempis saat dimasukkan ke air dingin?
.....
.....
3. Bagaimana arah perpindahan kalor pada masing-masing kondisi?
.....
.....
4. Kapan gas melakukan usaha dan kapan menerima usaha? Jelaskan!
.....
.....
5. Analisis perubahan energi dalam gas berdasarkan Hukum I Termodinamika:
 - a. Saat di air panas, bagaimana tanda Q, W, dan ΔU ? Jelaskan!
 - b. Saat di air dingin, bagaimana tanda Q, W, dan ΔU ? Jelaskan!.....
.....

F. Fase 4 : Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Berdasarkan hasil eksperimen dan diskusi yang telah dilakukan, setiap kelompok diminta mengembangkan hasil penyelidikan dalam bentuk laporan analisis konsep.

Diskusikan dan susun jawaban kelompok kalian.

1. Jelaskan bagaimana hasil percobaan ini dapat digunakan untuk menjawab permasalahan pada awal pembelajaran tentang perubahan bentuk botol plastik!
.....
.....
2. Bagaimana hasil eksperimen kalian menjelaskan fenomena tersebut berdasarkan Hukum I Termodinamika?
.....
.....

Refleksi

1. Bagaimana kegiatan eksperimen dan diskusi kelompok membantu kalian memahami hubungan antara kalor, usaha, dan perubahan energi dalam pada suatu sistem gas?
2. Bagaimana pemahaman kalian tentang Hukum I Termodinamika setelah melakukan percobaan ini?