Kurikulum Merdeka

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

# LKPD

## "PENGARUH PANAS TERHADAP BALON DALAM HUKUM I TERMODINAMIKA"

## FISIKA KELAS XI SMA/MA



Nama: .....

Kelas: .....

Disusun oleh : Marsela Zahlia

LIVEWORKSHEETS

# TERMODINAMIKA

## HUKUM I TERMODINAMIKA

## Judul Praktikum

**"Pengaruh Panas terhadap Balon dalam Hukum I Termodinamika"**

## Capaian Pembelajaran

Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip vektor kedalam 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.

## Tujuan Praktikum

1. Peserta didik dapat mengamati perbedaan respons balon yang diisi udara dan balon yang diisi air saat dipanaskan.
2. Peserta didik dapat memahami konsep Hukum I Termodinamika dalam kaitannya dengan panas, energi dalam sistem, dan kerja sistem.
3. Peserta didik dapat menemukan pengaruh tekanan dan volume dalam sistem tertutup.
4. Peserta didik dapat Mengevaluasi hasil percobaan dengan membandingkan data pengamatan dan konsep teori Hukum I Termodinamika.

LIVEWORKSHEETS

## Petunjuk Belajar

1. Berdoalah sebelum memulai praktikum!
2. Bacalah dan ikutilah petunjuk kerja secara cermat!
3. Gunakanlah berbagai buku sumber untuk membantu pemahaman tugas-tugas di bawah ini!
4. Mintalah bantuan gurumu untuk hal-hal yang kurang mengerti!

## Dasar Teori

### A. Usaha pada gas

Usaha yang dilakukan oleh suatu benda dapat dihitung dengan cara :

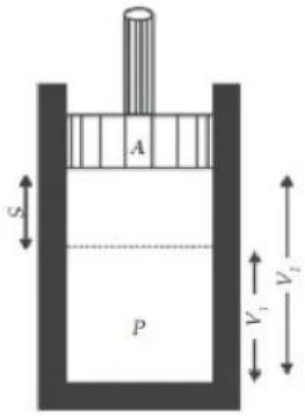
$$W = F.s$$

Dimana :

F = Gaya (NewtonO

S = Perpindahan (Meter)

Untuk usaha pada gas dapat dihitung dengan menijau sebuah sistem gas dalam piston seperti pada gambar 1.




Gambar 1. Usaha Pada Gas

LIVEWORKSHEETS

Sumber : https://www.scribd.com/document/382496648/TERMODINAMIKA

Berdasarkan gambar 1 di atas, dijelaskan bahwa terdapat suatu penampang gas silinder yang di dalamnya terdapat piston (penghisap). Piston ini dapat bergerak bebas naik dan turun. Jika luas piston adalah A dan tekanan gas adalah p, maka gas akan mendorong piston dengan gaya F = p x A. sehingga piston akan berpindah sejauh $\Delta h$. Oleh karena itu, usaha yang dilakukan gas adalah sebagai berikut.

$$W = F.s$$

$$W = p\, A\Delta h$$

Oleh karena $A\Delta h = \Delta V$, persamaan usaha yang dilakukan gas dapat ditulis menjadi:

$$W = p\, \Delta V$$

$$W = p\, (V_2 - V_1)$$

Dimana :

W = Usaha yang dilakukan gas (joule)

P = Tekanan ($N/m^2$)

$\Delta V$ = Perubahan Volume ($m^3$)

$V_2$ = Volume Akhir ($m^3$)

$V_1$ = Volume Awal ($m^3$)

**B. Energi dalam gas**

Sesuai dengan sifat-sifat gas ideal bahwa partikel-partikel gas senantiasa bergerak dnegan kecepatan tertentu sehingga mempunyai partikel-partikel gas senantiasa bergerak dengan kecepatan tertentu sehingga mempunyai energy kinetic. Karena di dalam gas tidak ada energy lainnya, selain kinetic maka energy kinetic inilah yang disebut energy dalam gas.

LIVEWORKSHEETS

$$\Delta U = \frac{3}{2} NKT \; atau \; \Delta U = \frac{5}{2} nRT$$

## C. Hukum I Termodinamika

Hukum 1 termodinamika adalah hukum yang mendasari banyak teori dan teknologi. Termodinamika adalah ilmu yang memperlajari energi dan usaha. Hukum 1 Termodinamika adalah satu dari tigas hokum yang mendasari ilmu termodinamika itu sendiri. Hukum 1 termodinamika sebenernya adalah kekekalan energi yang menghubungkan antara usaha yang dilakukan pada sistem, panas yang ditambahkan atau dikurangkan, dan tenaga dalam sistem.

Hukum 1 Termodinamika Berbunyi :

*"Dalam sebuah sistem tertutup, perubahan energi dalam sistem tersebut akan sama dengan banyaknya kalor yang masuk ke dalam sistem dikurangi usaha yang dilakukan oleh sistem tersebut".*

Hukum 1 Termodinamika menjelaskan tentang energi yang ada dalam suatu sistem dan dikenal sebagai hukum kekekalan energi. Dalam Hukum kekekalan energi, energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan, hanya dapat berubah bentuk, dari bentuk satu ke bentuk lainnya. Oleh karena itu, Hukum 1 Termodinamika sering disebut Hukum Kekekalan Energi.

Sebelum menggunakan hokum-hukum termodinamika, kita perlu mendefinisikan terlebih dahulu sistem dan lingkungan. Sistem adalah suatu benda atau keadaan yang menjadi pusat perhatian kita, sedangkan lingkungan adalah segala sesuatu di luar sistem yang dapat memperngaruhi keadaan sistem secara langsung.

LIVEWORKSHEETS

Perhatikan Video tentang Usaha pada berbagai proses Termodinamika Berikut !

## Alat dan Bahan



Balon



Lilin



Gelas



Korek Api



Air

LIVEWORKSHEETS

## Prosedur Praktikum

1. Siapkan semua alat dan bahan yang diperlukan.
2. Ikat balon pertama dengan karet gelang agar udara tidak keluar.
3. Nyalakan lilin menggunakan korek api.
4. Pegang balon pertama dan dekatkan ke nyala lilin.
5. Amati apa yang terjadi pada balon pertama.
6. Isi balon kedua dengan air secukupnya.
7. Tiup balon kedua hingga mengembang.
8. Ikat balon kedua dengan karet gelang agar udara tidak keluar.
9. Pegang balon kedua dan dekatkan ke nyala lilin.
10. Amati apa yang terjadi pada balon kedua.
11. Catat hasil pengamatan dari kedua balon.
12. Jawab pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan.

## Hasil Praktikum

**Tabel Pengamatan**

| Percobaan | Benda | Perlakuan | Hasil Pengamatan |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |

LIVEWORKSHEETS

# Ayo Berlatih

1. perhatikan masing-masing pertanyaan mengenai eksperimen balon dan nyala lilin dibawah ini. Pilih jawaban yang paling sesuai dengan fenomena yang terjadi

| Pertanyaan | Jawaban |
|---|---|
| a. Apa yang terjadi pada balon pertama dan balon kedua? | |
| b. Apa yang terjadi pada balon pertama saat diletakkan di atas nyala lilin? Mengapa demikian? | |
| c. Apa yang terjadi pada balon | |
| d. Apa yang menyebabkan balon kedua tidak meletus? | |
| e. Apa yang menyebabkan api pada percobaan kedua padam? | |
| f. kedua yang berisi air saat diletakkan di atas nyala lilin? Mengapa demikian? | |
| g. Jelaskan perbedaan antara balon pertama dan balon kedua dalam menerima panas dari lilin! | |
| h. Bagaimana sifat air dalam menghantarkan panas? | |

LIVEWORKSHEETS

| | |
|---|---|
| i. Apa kaitan percobaan ini dengan Hukum I Termodinamika? | |

2. Rumus dari Hukum I Termodinamika adalah
   A. $Q = W - \Delta U$
   B. $\Delta U = Q - W$
   C. $W = Q + \Delta U$
   D. $Q = \Delta U + T$
   E. $W = T - \Delta U$

3. Suatu mesin Carnot, jika reservoir panasnya bersuhu 400 K akan mempunyai efisiensi 40%. Jika reservoir panasnya bersuhu 640K, efisiensinya….
   A. 50,0 %
   B. 52,5 %
   C. 57,0 %
   D. 62,5 %
   E. 64,0 %

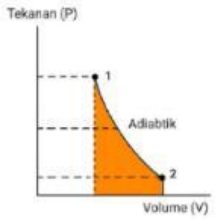
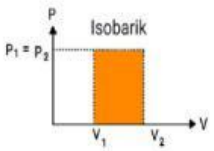
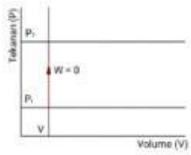
4. Jika suatu sistem menerima kalor sebesar 500 J dan melakukan usaha sebesar 200 J, maka perubahan energi dalam sistem adalah.
   A. 300 J
   B. 700 J
   C. -300 J
   D. 200 J

LIVEWORKSHEETS

5. Carilah 5 kata kunci yang sering muncul dalam materi Hukum I Termodinamika

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| K | A | L | O | R | D | A |
| Z | N | I | T | E | R | N |
| S | I | S | T | E | M | U |
| X | U | S | A | H | A | W |
| Y | Q | P | M | E | R | G |
| L | E | N | E | R | G | I |
| B | R | T | O | P | A | L |

6. Tariklah rumus Usaha pada berbagai proses termodinamika sesuai dengan grafik berikut !

| Grafik | Rumus Usaha |
|---|---|
| a.   | |
| b.   | |
| c.   | |

$W = P\,(V_2 - V_1)$

$W = \frac{1}{1-\gamma}(P_1V_1 - P_2V_2$

$W = 0$

LIVEWORKSHEETS

7. Suatu gas memiliki volume awal 2,0 $m^3$ dipanaskan dengan kondisi isobaris hingga volume akhirnya menjadi 4,5 $m^3$. Jika tekanan gas adalah 2 atm, tentukan usaha luar gas tersebut! (1 atm = 1,01 x $10^5$ Pa)

8. Sebuah mesin Carnot bekerja pada suhu tinggi 627°c memiliki efisiensi 50%. Agar efisiensi maksimumnya naik menjadi 70% pada suhu rendah yang tetap, maka suhu tingginya harus dinaikkan menjadi….

LIVEWORKSHEETS

9. Jodohkan Proses-Proses termodinamika dengan definisinya berikut!

| | |
|---|---|
| **ISOBARIS** | **VOLUME TETAP** |
| **ISOTERMIS** | **TIDAK ADA PERTUKARAN** |
| **ISOKHORIK** | **SUHU TETAP** |
| **ADIABATIK** | **TEKANAN TETAP** |

10. Buatkanlah Pembahasan uraian apa yang telah kalian pelajari sesuai dengan materi hari ini!

LIVEWORKSHEETS

11. Buatkanlah Kesimpulan dan simpulkan apa yang telah kalian uraikan pada pembelajaran hari ini!




LIVEWORKSHEETS