LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

TERMODINAMIKA

KELAS : .....

NAMA : .....



LIVEWORKSHEETS

TERMODINAMIKA

"Usaha dalam proses termodinamika & Hukum I Termodinamika"

Judul Praktikum

"Kajian Usaha dalam Proses Termodinamika dan Penerapan Hukum I Termodinamika melalui Simulasi PhET Gas Properties""

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 menjelaskan hubungan usaha (W) dengan proses isobarik, isokhorik, dan isotermal melalui simulasi.
2. Peserta didik mampu menerapkan Hukum I Termodinamika $\Delta U = Q - W$ untuk menganalisis energi dalam, kalor, dan usaha.

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!

LIVEWORKSHEETS

PEMANASAN

🔍 Ayo Kita Pikirkan!

Pernahkah kamu meniup balon hingga membesar? Apa yang terjadi pada udara di dalamnya?

Saat ban sepeda dipompa, mengapa terasa hangat? Tuliskan pendapatmu di bawah ini:

LIVEWORKSHEETS

Dasar Teori

A. Usaha pada gas

Usaha yang dilakukan oleh suatu benda dapat dihitung dengan cara :

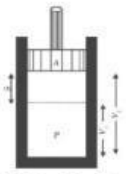
$$W = F.s$$

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

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

Fakta Fisika Seru!

Tahukah kamu bahwa energi panas yang kamu rasakan dari sinar matahari juga mengikuti Hukum I Termodinamika**?** Energi tersebut berpindah tanpa hilang hanya berubah bentuk dari radiasi menjadi energi panas di tubuhmu!

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 Δh. Oleh karena itu, usaha yang dilakukan gas adalah sebagai berikut.

LIVEWORKSHEETS

$$W = F.s$$

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

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)

ΔV = 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.

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

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.

LIVEWORKSHEETS

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.

Perhatikan Video tentang Usaha pada berbagai proses Termodinamika Berikut !

Alat dan Bahan



Akses ke simulasi PhET "Gas Properties"



LIVEWORKSHEETS

Laptop/HP dengan internet

Prosedur Praktikum

1. Buka simulasi **Gas Properties** di PhET. https://phet.colorado.edu/sims/html/gas-properties/latest/gas-properties_en.html
2. Atur jumlah partikel gas dan volume sesuai instruksi guru.
3. Amati perubahan tekanan, volume, dan suhu saat:
   a. Volume diperbesar (proses isobarik)
   b. Volume dijaga tetap (isokhorik)
   c. Suhu dijaga tetap (isotermal)
4. Catat data perubahan P,V,T pada tabel.
5. Hitung usaha (W) dengan rumus $W=P\cdot\Delta V$ untuk proses isobarik.
6. Gunakan persamaan Hukum I Termodinamika untuk menganalisis energi dalam (ΔU), kalor (Q), dan usaha (W).

Hasil Praktikum

Tabel Pengamatan

Proses	P (atm)	V_{awal} (L)	V_{akhir} (L)	ΔV (L)	W (J)	Q (J)	ΔU (J)
Isobarik							
Isokhorik							
Isotermal							

Pertanyaan Praktikum

1. Apa hubungan antara usaha dan perubahan volume dalam proses isobarik?
2. Mengapa usaha pada proses isokhorik bernilai nol?
3. Menjelaskan penerapan Hukum I Termodinamika pada salah satu proses!

LIVEWORKSHEETS

4. Bagaimana energi dalam berubah pada proses isotermal?

Ayo Berlatih

1. 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. $W = T - \Delta U$

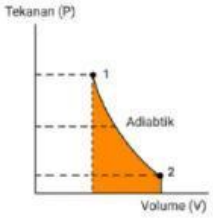
2. Suatu mesin Carnot, jika reservoir panasnya bersuhu 400 K akan mempunyai efisiensi 40%. Jika reservoir panasnya bersuhu 640K, efisiensinya….
   A. 50,0 %
   B. 52,5 %
   C. 57,0 %
   D. 62,5 %
   E. 64,0 %

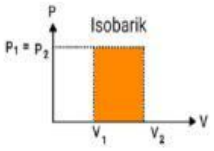
3. Jika suatu sistem menerima kalor sebesar 500 J dan melakukan usaha sebesar 200 J, maka perubahan energi dalam sistem adalah.
   A. 300 J
   B. 700 J
   C. -300 J
   D. 200 J
   E. 750 J

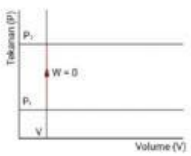
LIVEWORKSHEETS

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

Grafik	Rumus Usaha

a. 

b. 

c. 

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

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

$W = 0$

5. Jodohkan Proses-Proses termodinamika dengan definisinya berikut!

ISOBARIS	VOLUME TETAP
ISOTERMIS	TIDAK ADA PERTUKARAN
ISOKHORIK	SUHU TETAP
ADIABATIK	TEKANAN TETAP

LIVEWORKSHEETS

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

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

LIVEWORKSHEETS