LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

TERMODINAMIKA

KELAS : .....

NAMA : .....



LIVEWORKSHEETS

TERMODINAMIKA

"Hukum II & III Termodinamika"

Judul Praktikum

"Pemahaman Hukum II dan III Termodinamika serta Konsep Entropi melalui Simulasi PhET Energy Forms & Changes"

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 memahami prinsip Hukum II Termodinamika tentang arah alami perpindahan kalor.
2. Peserta didik mampu menjelaskan konsep entropi dan batasan konversi energi.
3. Peserta didik memahami makna Hukum III Termodinamika tentang keadaan entropi minimum pada suhu 0 K.

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 Pikirkan!

Pernahkah kamu memegang sendok logam yang dicelupkan ke air panas? Bagian mana yang terasa panas duluan?

Apakah panas bisa berpindah dari benda dingin ke benda panas tanpa bantuan alat?

LIVEWORKSHEETS

Dasar Teori

A. Usaha pada gas

Usaha yang dilakukan oleh suatu benda dapat dihitung dengan cara :

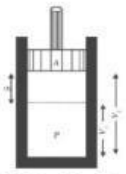
$$W = F.s$$

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

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.

$$W = F.s$$

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

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

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

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

LIVEWORKSHEETS

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.

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

LIVEWORKSHEETS

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”



Laptop/HP dengan internet

LIVEWORKSHEETS

Prosedur Praktikum

1. Buka simulasi **Bentuk & Perubahan Energi** .
   https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/energy-forms-and-changes
2. Pilih objek (misalnya logam dan udara) lalu panaskan dengan sumber energi.
3. Amati arah aliran kalor dari benda panas ke benda dingin.
4. Catat perubahan suhu tiap benda pada tabel pengamatan.
5. Diskusikan bagaimana simulasi menggambarkan Hukum II Termodinamika.
6. Lakukan skenario berpikir: apa yang terjadi bila suhu benda mendekati 0 Kelvin (hubungkan dengan Hukum III).

Hasil Praktikum

Tabel Pengamatan

Waktu	Suhu Benda Panas (°C)	Suhu Benda Dingin (°C)	Arah Perpindahan Kalor
0			
10			
20			

Pertanyaan Praktikum

1. Mengapa kalor selalu mengalir dari benda panas ke benda dingin, bukan sebaliknya?

LIVEWORKSHEETS

2. menjelaskan bagaimana hukum II mendefinisikan efisiensi mesin kalor!

3. Apa yang dimaksud dengan entropi? Bagaimana entropi berubah dalam proses alami?

4. Bagaimana bunyi Hukum III Termodinamika? Apa yang terjadi dengan entropi pada suhu 0 Kelvin?

LIVEWORKSHEETS

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

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

LIVEWORKSHEETS

PERMAINAN ASIK

⛓ Cocokkan arah perpindahan kalor dengan pernyataannya!

"Energi berpindah dari logam panas ke udara dingin."	Dari benda panas → ke benda dingin
"Tidak ada perpindahan energi jika suhu sama"	Keseimbangan Termal
"Panas mengalir spontan tanpa usaha luar."	Proses Alami

7. Hukum II Termodinamika menyatakan bahwa...
   A. Kalor mengalir dari dingin ke panas
   B. Kalor mengalir dari panas ke dingin
   C. Energi tidak berubah bentuk
   D. Entropi selalu berkurang

8. Pada suhu 0 Kelvin, entropi sistem akan...
   A. Maksimum
   B. Tetap
   C. Minimum
   D. Tak terhingga

LIVEWORKSHEETS

9. Apa yang kamu pahami tentang arah alami perpindahan kalor?

10. Mengapa entropi disebut sebagai “ukuran ketidakteraturan”?

LIVEWORKSHEETS