

TERMODINAMIKA DALAM TEKNOLOGI

1. IDENTITAS

- a. Nama Mata Pelajaran : Fisika
- b. Semester : 4
- c. Kompetensi Dasar :

- 3.7 Menganalisis perubahan keadaan gas ideal dengan menerapkan hukum Termodinamika
- 4.7 Membuat karya/model penerapan hukum I dan II Termodinamika berikut presentasi makna fisisnya

- d. Indikator Pencapaian Kompetensi :

- 3.7.1 Menjelaskan konsep system dan lingkungan.
- 3.7.2 Menjelaskan konsep usaha system pada lingkungan.
- 3.7.3 Menjelaskan proses-proses termodinamika
- 3.7.4 Menjelaskan konsep usaha pada berbagai proses termodinamika.
- 3.7.5 Menjelaskan konsep perubahan energy dalam.
- 3.7.6 Mengonsepkan hukum I termidinamika.
- 3.7.7 Mengaitkan hukum I termodinamika dalam berbagai proses termodinamika.
- 3.7.8 Menjelaskan hukum II termodinamika.
- 3.7.9 Mengonsepkan hukum II termodinamika.
- 3.7.10 Mengaitkan hukum II termodinamika dengan mesin pendingin dan mesin carnot

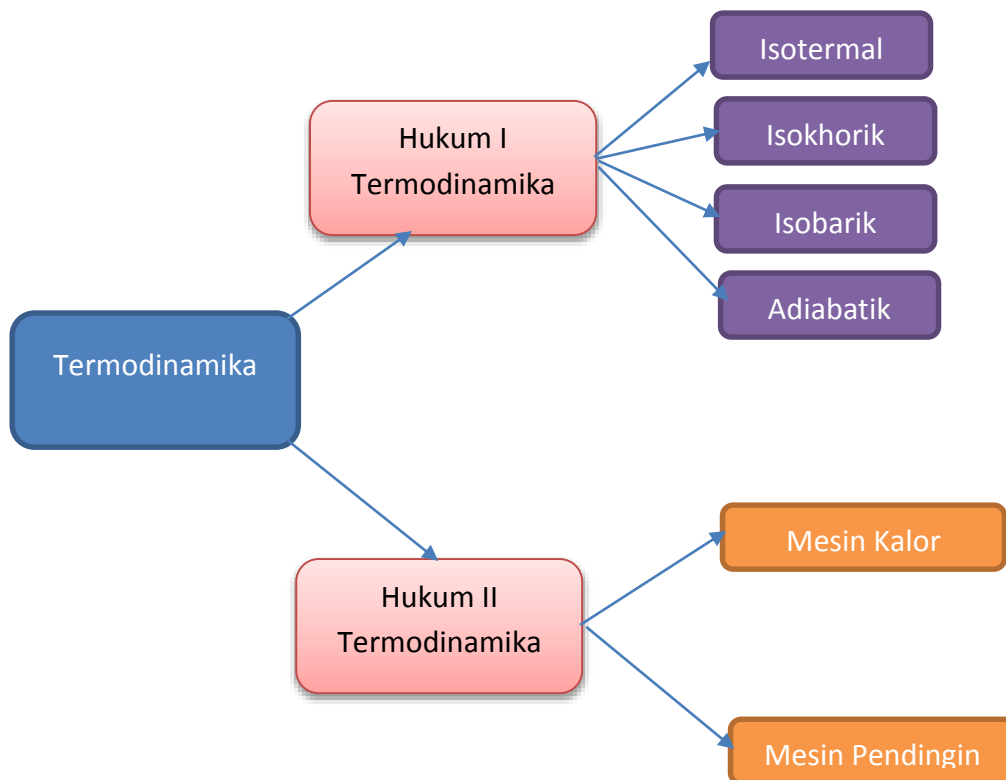
- 4.7.1 Menentukan karya/model penerapan hukum termodinamika
- 4.7.2 Mempersiapkan alat dan bahan untuk pembuatan karya/model penerapan hukum termodinamika
- 4.7.3 Membuat karya/model penerapan hukum termodinamika
- 4.7.4 Menyajikan laporan tentang karya/model penerapan hukum termodinamika

- e. Materi Pokok : Termodinamika
- f. Alokasi Waktu : 4 JP x 3
- g. Tujuan Pembelajaran :

Melalui model pembelajaran Discovery, peserta didik dapat menerapkan Hukum Termodinamika dalam memecahkan masalah yang kontesktual melalui diskusi, tanya jawab, penyelesaian proyek dan melaporkan hasilnya dalam presentasi, sehingga peserta didik dapat menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya melalui belajar Fisika, mengembangkan sikap jujur, peduli, dan bertanggungjawab, serta dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, kreativitas (4C).

- h. Materi Pembelajaran
- | | |
|---------------------|---|
| Pengetahuan faktual | <ul style="list-style-type: none"> • Suhu dalam lemari pendingin lebih rendah dari suhu di luar. |
| Konseptual | <ul style="list-style-type: none"> • Hukum I Termodinamika • Hukum II Termodinamika |
| Prosedural | Langkah kerja membuat karya/model yang merupakan penerapan hukum termodinamika |
| Metakognitif | Menduga kekeliruan dan rekomendasi untuk memperbaiki pelaksanaan pembuatan karya/model yang merupakan penerapan hukum termodinamika |

2. PETA KONSEP



3. KEGIATAN PEMBELAJARAN

a. Petunjuk Umum Penggunaan UKBM

1. Melalui UKBM ini Kalian akan mengembangkan kemampuan bernalar tentang Hukum Termodinamika agar dapat menyelesaikan masalah kontekstual dan melaporkan hasilnya melalui presentasi sehingga Kalian akan terlatih **berkomunikasi** dengan baik. Aktivitas berpikir yang akan kalian latih dalam UKBM ini adalah menganalisis permasalahan kontekstual, mengevaluasi strategi penyelesaian masalah menggunakan matematika, dan/atau merumuskan persamaan matematika dari permasalahan tersebut. Untuk itu, Kalian harus belajar dengan

sabar dan tekun sehingga Kalian bisa tahu, mau, dan mampu melakukan **aktifitas berpikir tinggi** melalui belajar Fisika ini.

2. **Baca dan pahami** materi dari Buku Teks Pelajaran (BTP) dan sumber lainnya.
 - a. Buku Siswa Fisika XI untuk SMA/ MA Kelas XI, A.P Nugroho, Indarti, N.H Syifa, Mediatama, Surakarta: 2016, halaman 155-164.
 - b. buku atau sumber lain yang sekiranya berkaitan dengan materi Hukum Termodinamika. Untuk keperluan ini Kalian boleh mencarinya di perpustakaan atau browsing internet.
3. **Kerjakan UKBM** ini di buku kerja atau langsung mengisikan pada bagian yang telah disediakan. Kalian bisa bekerja sendiri, namun akan lebih baik apabila bekerjasama dengan teman lain sekaligus berlatih untuk berkolaborasi dan berkomunikasi dengan baik.
4. Kalian dapat **belajar bertahap dan berlanjut** melalui kegiatan belajar 1 dan 2. Jika sudah melalui tahapan tersebut silahkan kalian berlatih soal sebagai persiapan mengikuti tes formatif dengan mengerjakan latihan soal dari guru kalian.
5. Kalian boleh sendiri atau mengajak teman lain yang sudah siap untuk **mengikuti tes formatif agar Anda dapat belajar ke UKBM berikutnya.**

b. Pendahuluan

Lemari pendingin atau yang lebih akrab disebut dengan kulkas merupakan salah satu produk teknologi yang menerapkan prinsip termodinamika. Bagaimana suhu dalam kulkas dapat menjadi dingin? Nah...untuk menjawab pertanyaan tersebut kalian harus mempelajari Hukum Termodinamika dan Penerapannya. Pelajari materi ini dengan tekun dan sungguh-sungguh serta dengan rasa keingintahuan yang tinggi agar kalian benar-benar memahaminya.

c. Kegiatan Inti

Ayo.....ikuti kegiatan belajar berikut dengan penuh kesabaran, rasa ingin tahu yang tinggi dan penuh konsentrasi!!!

Kegiatan Belajar 1

Bacalah materi Hukum I Termodinamika dari buku teks pelajaran atau dari sumber lain seperti internet dengan cermat dan penuh konsentrasi. Catat hasilnya dalam buku catatan kalian. Setelah mendapatkan informasi tentang semua yang terkait dengan Hukum I Termodinamika lakukanlah kegiatan 7.1 halaman 157 pada buku teks pelajaran. Lakukan kegiatan tersebut bersama kelompok kalian.

Tuliskan hasil diskusi kalian dalam buku, lalu sampaikan hasilnya dalam diskusi kelas dengan penuh percaya diri!

Setelah melakukan kegiatan di atas, lanjutkan kegiatan kalian dengan mempelajari contoh-contoh soal yang ada pada buku teks pelajaran atau dari sumber lainnya mengenai materi tersebut.

Bagaimana pemahaman kalian setelah mempelajari contoh-contoh soal tentang Hukum I Termodinamika? Agar lebih mantap lagi, kerjakan soal-soal pada kegiatan **Ayo Berlatih 1** dengan sungguh-sungguh.

Ayo Berlatih 1

Kerjakan soal pada halaman 163 dalam buku teks pelajaran.

Setelah selesai mengerjakan soal-soal pada **Ayo Berlatih 1** laporkan hasilnya pada guru kalian. Setelah itu lanjutkan dengan **Kegiatan Belajar 2**.

Kegiatan Belajar 2

Perhatikan gambar berikut.



Apa yang kalian dapat sampaikan dari gambar tersebut?
Apa yang kalian ketahui tentang mesin kalor?

Bacalah materi Hukum II Termodinamika dari buku teks pelajaran atau dari sumber lain seperti internet dengan cermat dan penuh konsentrasi. Catat hasilnya dalam buku catatan kalian. Setelah mendapatkan informasi tentang Hukum II Termodinamika, lanjutkan dengan kegiatan 7.2 halaman 164-165 dalam buku teks pelajaran.

Buatlah laporan hasil kerja kalian dengan memanfaatkan teknologi informatika, lalu sampaikan hasilnya dalam diskusi kelas, setelah itu kumpulkan hasilnya pada guru kalian.

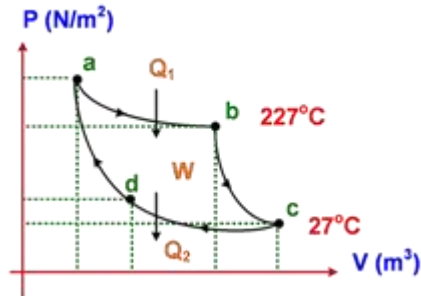
Setelah melakukan kegiatan mencari informasi dan unjuk kerja tentang Hukum II Termodinamika, lanjutkan kegiatan kalian dengan mempelajari contoh-contoh soal yang ada pada buku teks pelajaran atau dari sumber lainnya mengenai materi tersebut.

Bagaimana pemahaman kalian setelah mempelajari contoh-contoh soal tentang Hukum II Termodinamika? Agar lebih mantap lagi, kerjakan soal-soal pada kegiatan **Ayo Berlatih 2** dengan sungguh-sungguh. Tetap semangat ya....

Ayo Berlatih 2

1. Suatu mesin Carnot, jika reservoir panasnya bersuhu 400 K akan mempunyai efisiensi 40%. Jika reservoir panasnya bersuhu 640 K, tentukan efisiensi mesin tersebut.
2. Sebuah mesin Carnot yang menggunakan reservoir suhu tinggi bersuhu 800 K mempunyai efisiensi sebesar 40%. Agar efisiensinya naik menjadi 50%, maka suhu reservoir suhu tinggi dinaikkan menjadi..

- 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....
- Perhatikan gambar berikut ini!



Jika kalor yang diserap reservoir suhu tinggi adalah 1200 joule, tentukan :

- Efisiensi mesin Carnot
 - Usaha mesin Carnot
 - Perbandingan kalor yang dibuang di suhu rendah dengan usaha yang dilakukan mesin Carnot
 - Jenis proses ab, bc, cd dan da
- Suatu pesawat pendingin Carnot mempunyai koefisien kinerja 6,5. Jika reservoir yang tinggi 27°C , hitung reservoir yang bersuhu rendah.
 - Sebuah kulkas memiliki suhu rendah -13°C dan suhu tinggi 27°C . Jika kalor yang dipindahkan dari reservoir suhu rendah adalah 1300 joule, tentukan usaha yang diperlukan kulkas!
 - Sebuah mesin pendingin memiliki reservoir suhu rendah sebesar -15°C . Jika selisih suhu antara reservoir suhu tinggi dan suhu rendahnya sebesar 40°C , tentukan koefisien performansi mesin tersebut!

Setelah selesai mengerjakan soal-soal pada **Ayo Berlatih 2** laporkan hasilnya pada guru kalian. Setelah itu lanjutkan dengan **Kegiatan Belajar 3**.

Kegiatan Belajar 3

Pada Kegiatan Belajar 3 Kalian akan mengerjakan proyek pembuatan AC sederhana pada halaman 172 dalam buku teks pelajarn. Kerjakan tugas tersebut dengan kesungguhan dan kerjasama yang baik.

d. Penutup

Bagaimana Kalian sekarang?

Setelah Kalian belajar bertahap dan berlanjut melalui kegiatan belajar 1, 2 dan 3, berikut diberikan Tabel untuk mengukur diri Kalian terhadap materi yang sudah Kalian pelajari. Jawablah **sejujurnya** terkait dengan penguasaan materi pada UKBM ini pada Tabel berikut.

Tabel Refleksi Diri Pemahaman Materi

No	Aspek	Paham	Belum Paham
1.	Hukum I Termodinamika		
2.	Hukum II Termodinamika		

Jika menjawab “Belum Paham” pada salah satu pertanyaan di atas, maka pelajarilah kembali materi tersebut dalam Buku Teks Pelajaran (BTP) dan pelajari ulang kegiatan belajar 1, 2 dan 3 yang sekiranya perlu Kalian ulang dengan bimbingan Guru atau teman sejawat. **Jangan putus asa untuk mengulang lagi!** Dan apabila Kalian menjawab “Paham” pada semua pertanyaan, maka lanjutkan kegiatan berikut.

Dimana posisi Kalian?



Ukurlah diri Kalian dalam menguasai materi Sifat Elastisitas Bahan dalam rentang **0 – 100**, tuliskan ke dalam kotak yang tersedia.

SKOR :

Setelah Kalian menuliskan tingkat penguasaan terhadap materi Hukum Termodinamika, lanjutkan kegiatan berikut untuk mengevaluasi penguasaan Kalian!

Kerjakan latihan soal evaluasi yang diberikan oleh guru kalian.

Ini adalah bagian akhir dari UKBM materi Momentum dan Impuls, mintalah tes formatif kepada Guru Anda sebelum belajar ke UKBM berikutnya. **Sukses untuk Kalian!!!**