Nama:

Kelompok:

E-LKPD TERMODINAMIKA

HUKUM 1 TERMODINAMIKA

Berbasis STEM

FISIKA KELAS XI FASE F

Disusun oleh:

1. Nurhamiza Syazana
2. Dea Stivani Suherman, S. Pd., M. Pd

Back Next

LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK BELAJAR

Petunjuk untuk Peserta Didik

- Siswa mengakses E-LKPD melalui tautan atau kode yang diberikan oleh guru.
- Bacalah tujuan pembelajaran dan petunjuk yang tersedia di awal lembar kerja.
- Ikuti aktivitas pembelajaran secara bertahap, termasuk membaca materi, menonton video, meneliti fenomena melalui simulasi, dan mengerjakan soal latihan.

Petunjuk untuk Guru

- Pastikan guru telah memiliki akses ke platform Liveworksheet melalui komputer, laptop, atau tablet.
- Siapkan E-LKPD digital yang telah diunggah ke Liveworksheet, termasuk materi Termodinamika, soal latihan, simulasi, video, dan animasi.
- Periksa semua fitur interaktif pada E-LKPD, seperti soal pilihan ganda, isian singkat, open answer, drop-down, serta umpan balik otomatis, untuk memastikan semua berjalan dengan baik.

Interaksi dan Aktivitas

- Gunakan fitur interaktif untuk menjawab soal, seperti menandai jawaban, mengetik jawaban esai, atau menggunakan menu drop-down.
- Peserta didik dapat mengirim jawaban secara langsung untuk mendapatkan umpan balik real-time.
- Lakukan aktivitas reflektif dengan menjawab pertanyaan analisis dan menerapkan konsep pada situasi nyata atau eksperimen virtual.

LIVEWORKSHEETS

KOMPETENSI

Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase F, peserta didik mampu menganalisis konsep kalor dan termodinamika serta penerapannya untuk mengidentifikasi fenomena perubahan iklim; menganalisis gejala gelombang dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. (CP BSKAP 2025)

Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran, peserta didik dapat menjelaskan hukum pertama Termodinamika dan menghitung perubahan energi dalam sistem termodinamika melalui percobaan dan diskusi kelompok.

Alur Tujuan Pembelajaran

- Menjelaskan pengertian hukum pertama Termodinamika dan konsep energi dalam sistem.
- Menghitung perubahan energi sistem menggunakan persamaan hukum pertama Termodinamika.
- Membuat alat peraga sebagai penerapan hukum 1 termodinamika dalam kehidupan sehari-hari
- Melakukan percobaan sederhana untuk mengamati perubahan energi dalam sistem.
- Menganalisis dan menginterpretasikan data hasil percobaan.
- Mengaitkan hasil percobaan dengan fenomena nyata dalam kehidupan sehari-hari.

LIVEWORKSHEETS

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

- Siswa mampu mendefinisikan hukum pertama Termodinamika secara benar.
- Siswa mampu menjelaskan konsep energi dalam sebuah sistem.
- Siswa mampu menyelesaikan soal perhitungan energi menggunakan persamaan $\Delta U = Q - W$
- Siswa mengikuti prosedur percobaan secara benar dan sistematis.
- Siswa mampu menghubungkan perubahan energi yang diamati dengan hukum pertama Termodinamika.
- Siswa dapat menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh.

LIVEWORKSHEETS

SCIENCE (S) *Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah*

Sebelum kita membuat alat pendingin sendiri, mari kita cari tahu bagaimana pabrik besar merancang teknologi pendingin seperti kulkas dan AC komersial.

VIDEO

Kulkas dan AC adalah mesin yang memanipulasi hukum alam, khususnya hukum kekekalan energi yang dirumuskan dalam persamaan Hukum I Termodinamika

$$\Delta U = Q - W$$

Dimana ΔU adalah perubahan energi dalam sistem, Q adalah kalor, dan W adalah usaha.

Saksikan video di atas secara seksama, lalu temukan jawaban dari teka-teki ilmiah di bawah ini:

Di dalam komponen bernama Evaporator (area dalam kulkas), kalor/panas sebenarnya berpindah dari _____ ke _____. Oleh karena itu, ruangan di dalam kulkas kehilangan energinya dan suhunya menjadi turun.

Di dalam komponen bernama Kondensor (pipa berliku di belakang kulkas), kalor justru dibuang ke _____. Itulah alasan mengapa area belakang kulkas selalu terasa hangat saat disentuh.

LIVEWORKSHEETS

Secara alami, kalor mengalir dari tempat panas ke tempat dingin. Namun, kulkas memaksa kalor mengalir terbalik (dari dalam yang dingin ke luar yang panas). Komponen mekanis apa di dalam video yang dipaksa bekerja keras menggunakan energi listrik untuk memompa cairan pendingin (refrigeran) agar aliran terbalik ini bisa terjadi?
Jawaban:

Tantangan Menuju Proyekmu!

Pada proyek rekayasa nanti, kamu tidak menggunakan kompresor pabrikan atau zat kimia refrigeran berbahaya. Kamu akan membuat AC Sederhana menggunakan kotak styrofoam, es batu, dan sebuah kipas arus searah (DC Fan). Buatlah prediksi awalmu:

Jika pada kulkas zat kimia refrigeran yang bertugas menyerap panas, komponen apa pada AC sederhanamu nanti yang bertindak menggantikan peran penyerap kalor tersebut?
Jawaban:

Mengapa kita harus memasang kipas angin bertenaga baterai pada kotak AC tersebut? Hubungkan jawabanmu dengan konsep pemberian Usaha (W) yang kamu lihat pada video kulkas!
Jawaban:

LIVEWORKSHEETS

TECHNOLOGY (T)

Merancang dan mengevaluasi desain untuk penyelidikan ilmiah serta menafsirkan data dan bukti ilmiah secara kritis

Kalau kamu menyetir sepeda motor, mana yang lebih menghabiskan banyak bensin ketika mengendarainya dengan kecepatan stabil di jalan yang lengang, atau memacu gas sekencang-kencangnya lalu mengerem total secara berulang-ulang di jalanan macet?

Percaya atau tidak, cara kerja mesin pendingin (AC) di rumahmu mirip sekali dengan analogi menyetir motor tadi! Mari gunakan logika sainsmu untuk mengevaluasi kebiasaan kita menggunakan perangkat teknologi sehari-hari, dan temukan cara paling cerdas untuk mendinginkan ruangan tanpa bikin listrik jebol!

Saat cuaca di luar rumah sedang panas terik (sekitar 35°C), Budi pulang sekolah dan langsung menyetel remote AC kamarnya ke suhu paling rendah, yaitu 16°C, dengan harapan kamarnya bisa secepat kilat menjadi dingin seperti kutub utara. Berdasarkan logika kerja mesin pendingin, benarkah menyetel remote langsung ke angka 16°C bisa membuat ruangan dingin lebih cepat daripada jika Budi langsung menyetelnya ke suhu 24°C? Jelaskan mengapa tindakan Budi ini justru membuat tagihan listrik rumahnya melonjak

Jawaban:

LIVEWORKSHEETS

Kamar Susi menghadap ke arah barat, sehingga setiap siang sampai sore hari, sinar matahari menyengat langsung kaca jendelanya dan membuat kamarnya terasa panas seperti oven. Susi mengeluh karena AC di kamarnya terasa kurang dingin dan tagihan listriknya melonjak, padahal AC-nya baru dibeli. Berikan 2 rekomendasi tindakan fisik sederhana yang bisa dilakukan Susi pada jendela kamarnya agar kerja AC menjadi ringan! Hubungkan alasanmu dengan perpindahan panas (kalor) dari luar ruangan
Jawaban:

Untuk menghemat listrik di kos-kosan, seorang siswa menyalakan AC hanya selama 1 jam pertama sebelum tidur (pukul 21.00 - 22.00) agar kamarnya sejuk. Setelah AC dimatikan otomatis oleh fitur timer, dia menyalakan kipas angin gantung untuk memutar udara sejuk yang sudah ada di dalam kamar sampai pagi hari. Evaluasilah apakah strategi gabungan ini efektif untuk menghemat energi tanpa mengorbankan kenyamanan tidurnya secara berlebihan
Jawaban:

LIVEWORKSHEETS

ENGINEERING (E)

Meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan

Sekarang saatnya bertindak sebagai seorang insinyur (engineer)! Kamu diminta merancang sebuah sistem AC Sederhana. Namun, mengukur suhu udara di dalam ruangan maket sangat sulit karena udara bergerak cepat dan tidak stabil. Oleh karena itu, kita akan fokus menguji efisiensi perpindahan energinya dengan mengukur Suhu Air Hasil Lelehan Es di Dasar Wadah AC Sederhana menggunakan termometer probe cair yang jauh lebih akurat.

Alat

1. Lem
2. Gunting
3. Spidol
4. Es batu

Bahan

1. Kipas DC 12V
2. Wadah Plastik
3. Pipa bangunan 4 inch berbentuk L
4. Kabel adaptor

Langkah Kerja Pembuatan AC Sederhana:

Bacalah setiap langkah dengan cermat dan pastikan semua bahan dan alat telah disiapkan sebelum memulai.

1. Meletakkan pipa di atas tutup wadah plastik kemudian membuat garis sebesar pipa (mengelilingi pipa)
2. Meletakkan kipas di atas tutup wadah plastik kemudian membuat garis sebesar kipas (mengelilingi kipas)
3. Menggunting garis sebesar pipa dan garis sebesar kipas
4. Menempelkan pipa dengan bentuk L mengarah keluar dan kipas pada lubang yang telah dibuat
5. Memasukkan es batu ke dalam wadah kemudian tutup wadah dengan tutup yang telah ditempelkan pipa dan kipas
6. Hubungkan kipas ke kabel adaptor
7. Hubungkan kabel adaptor ke sumber listrik

AC sederhana dapat digunakan dengan nyaman

LIVEWORKSHEETS

1. Tahap Merancang Penyelidikan

Rakitlah AC sederhana kelompokmu. Sebelum kipas dinyalakan, biarkan es sedikit mencair secara alami. Celupkan ujung termometer ke dalam genangan air lelehan pertama di dasar wadah, lalu catatlah

1. Suhu Awal Air Lelehan (T_0): _____ °C Hipotesis
2. Ketika kipas AC dinyalakan, kipas akan terus meniupkan udara hangat ruangan luar ke dalam wadah. Udara hangat tersebut membawa kalor (Q). Prediksikan, setelah 10 menit ditiup kipas, apakah suhu akhir air di dasar wadah akan tetap mendekati 0°C atau mengalami kenaikan? Prediksi suhu akhir: _____ °C

2. Tahap Menguji & Mengumpulkan Data Berkala

Nyalakan kipas AC sederhana kelompokmu.
Catat perubahan suhu air lelehan di dasar wadah setiap 2 menit pada tabel berikut:

Waktu (Menit)	Suhu Air Lelehan di Dasar Wadah (°C)	Keterangan / Pengamatan Fisik
2		
4		
6		
8		
10		

LIVEWORKSHEETS

3. Tahap Menafsirkan Data dan Bukti Ilmiah Secara Kritis

Gunakan data angka pada tabel di atas untuk menyelesaikan analisis kritis berikut:

1. Hitunglah total perubahan/selisih kenaikan suhu air lelehan (ΔT) menggunakan rumus matematika:

$$\triangle T = T_{Akhir}\,(T_{10}) - T_{Awal}\,(T_0)$$

Jawaban:

Hasil Perhitungan ΔT: _____ °C

2. Adanya nilai kenaikan suhu air (ΔT bernilai positif) menjadi bukti ilmiah bahwa Energi Dalam (ΔU) cairan di dalam wadah telah meningkat. Dari mana datangnya tambahan energi panas yang diserap oleh air tersebut? Hubungkan dengan peran usaha (W) mekanis kipas!

Jawaban:

4. Tahap Mengevaluasi Desain Penyelidikan

Jika udara yang keluar dari pipa AC sederhana terasa kurang dingin, namun data air di dasar wadah menunjukkan kenaikan suhu yang sangat cepat, apa artinya? Apakah wadah styrofoam kalian berhasil menahan kalor lingkungan luar, atau terjadi kebocoran konduksi melalui dinding wadah?

Analisis:

LIVEWORKSHEETS

MATHEMATICS (M)

Meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan

Seorang ilmuwan sejati tidak hanya berhenti pada pengumpulan data di lembar kertas. Pada tahap akhir ini, kamu harus meneliti tren data matematikamu, mengevaluasi dampaknya secara global, dan menggunakannya untuk mengambil keputusan tindakan nyata di dunia sekitar kita terkait krisis energi.

1. Hitunglah rata-rata laju kenaikan suhu air lelehan setiap menitnya (R) menggunakan rumus matematika berikut:

$$R = \Delta T / 10 \text{ Menit}$$

Jawaban:

Hasil Laju Kenaikan Suhu Air (R): _____ °C/menit

2. Semakin besar nilai R, artinya sistem AC-mu menyerap panas dengan sangat agresif sehingga es cepat habis. Jika 500 gram es batu habis mencair seluruhnya dan menghangat hanya dalam waktu pengujian singkat, hitunglah berapa banyak estimasi stok es batu yang kamu butuhkan jika AC sederhana ini dipaksa menyala selama 2 jam di kamar? Prediksi Kebutuhan Es: _____ kg es batu.

LIVEWORKSHEETS