

KALOR

Oleh:

Geovany Ciesar



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa melimpahkan segala nikmat, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan E-Modul Pembelajaran Fisika kelas XI untuk tingkat Sekolah Menengah Atas.

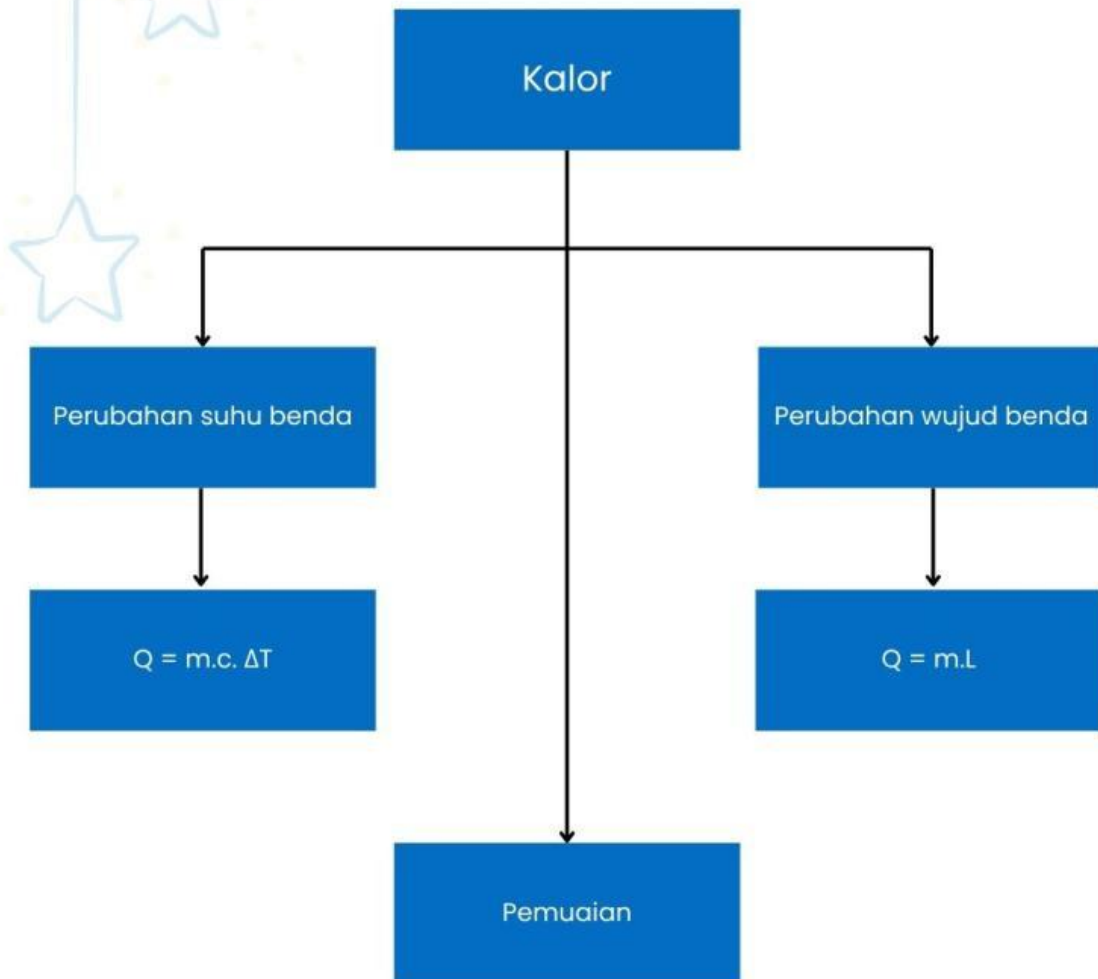
Modul ini disusun dengan mempertimbangkan kondisi dan untuk memahami kebutuhan peserta didik. Modul ini disusun dengan konsep untuk kemandirian peserta didik dan pendidik sebagai pendamping. Materi pembelajaran modul ini menerapkan pendekatan berbasis saintifik. Dalam modul ini memuat uraian materi yang berkaitan dengan kalor dan perpindahan kalor, selain itu untuk memudahkan pemahaman juga terdapat peta konsep, rangkuman, dan video pembelajaran yang dapat diakses melalui link terkait materi kalor dan perpindahan kalor. Harapan saya, modul ini dapat membantu peserta didik untuk memahami materi kalor dan perpindahan kalor.

Akhir kata saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu. Saya menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan E-Modul ini. Untuk itu, kritik dan saran bagi kesempurnaan modul ini sangat saya harapkan.

Surakarta, 1 Maret 2026

Geovany Ciesar Angelica
NIM. K2322033

PETA KONSEP



DAFTAR ISI

Cover	i
Kata Pengantar	1
Peta Konsep	2
Daftar Isi	3
Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	4
Materi Kalor	11
Soal Evaluasi Kalor	22
Daftar Pustaka	24
Glosarium	25

Lembar Kerja Peserta Didik

LKPD

Tema:

Percobaan Kalor

Kelompok :

Anggota :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Tingkat Satuan Pendidikan : SMA
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/Genap
Materi : Kalor dan Perpindahan
Sub Materi : Kalor
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Tujuan Pembelajaran

1. Menyelidiki pengaruh massa benda terhadap kalor yang diserap benda tersebut.
2. Menyelidiki pengaruh kenaikan suhu benda terhadap kalor yang diserap benda tersebut

Petunjuk LKPD:

1. Bacalah secara cermat dan seksama setiap panduan yang ada pada LKPD.
2. Sebelum melaksanakan praktikum, buatlah kelompok yang terdiri dari 4-5 siswa.
3. Setelah melaksanakan praktikum, diskusikan hasilnya dengan teman kelompokmu untuk menjawab pertanyaan diskusi.
4. Gunakan sumber belajar dari berbagai sumber baik modul pembelajaran, buku peserta didik, internet, dan sumber lainnya.
5. Jika ada kendala, silakan bertanya kepada guru



Orientasi Peserta Didik Kepada Masalah



Kalian mungkin pernah berdiri atau duduk-duduk bersama teman di dekat api unggun lalu badan kalian terasa hangat? Interaksi yang menyebabkan perubahan suhu saat dekat api unggun pada dasarnya adalah perpindahan energi dari satu bahan ke bahan lainnya. Energi tersebut mengalir dari benda bersuhu tinggi (api unggun) ke benda bersuhu rendah (kulit).



Mengorganisir Peserta Didik untuk Belajar

Kalian mungkin pernah berdiri atau duduk-duduk bersama teman di dekat api unggun lalu badan kalian terasa hangat? Mengapa bisa demikian? Utarakan pendapatmu kaitkan dengan konsep fisika!



Jawab

Bentuklah kelompok yang terdiri dari 4-5 orang! Siapkan alat dan bahan di bawah ini!

Alat:

1. Tabung erlenmeyer
2. Termometer
3. Gelas Beker
4. Kaki tiga
5. Bunsen
6. Kasa
7. Stopwatch

Bahan:

1. Air



Membimbing Penyelidikan Kelompok

Kalian mungkin pernah berdiri atau duduk-duduk bersama teman di dekat api unggun lalu badan kalian terasa hangat? Mengapa bisa demikian? Utarakan pendapatmu kaitkan dengan konsep fisika!



Percobaan 1

Langkah Kerja:

1. Susun alat dan bahan seperti gambar di samping.
2. Panaskan air dengan menggunakan bunsen.
3. Hitung waktu yang dibutuhkan untuk setiap massa air hingga mencapai suhu 30°C (ΔT) dengan menggunakan stopwatch.



No.	Massa Air (gram)	t (sekon)
1.	200	
2.	250	
3.	300	
4.	350	
5.	400	



Percobaan 1

Langkah Kerja:

1. Susun alat dan bahan seperti gambar di samping.
2. Masukkan air sebanyak 200 gram.
3. Panaskan air dengan menggunakan bunsen.
4. Hitung waktu yang dibutuhkan untuk memanaskan air hingga mencapai suhu yang sudah ditentukan pada tabel pengamatan dengan menggunakan stopwatch.



No.	Kenaikan suhu / ΔT ($^{\circ}\text{C}$)	t (sekon)
1.	30	
2.	35	
3.	40	
4.	45	
5.	50	

Analisis

1. Membuat Grafik (Sumbu horizontal: kenaikan suhu ΔT , dan sumbu vertikal: waktu)
2. Buat nilai skala pada sumbu horizontal dan sumbu vertikal dengan rentang sesuai data yang diperoleh
3. Plot titik-titik untuk nilai ΔT dan t dari data no 1 sampai 5.
4. Tentukan kecenderungan bentuk kurva yang diperoleh



Jawab



Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Berdasarkan tabel dan grafik percobaan 1 dan percobaan 2, bagaimana hubungan antara massa dengan waktu dan hubungan antara kenaikan suhu dengan waktu?



Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Berdasarkan hubungan besaran-besaran yang didapat, maka persamaan kalor adalah

(**Note:** t (waktu) adalah representasi dari kalor (Q)).



MATERI



KALOR

Amati video animasi api unggun berikut ini.



Gambar 1. Animasi api unggun
Sumber: youtube.com

Interaksi yang menyebabkan perubahan suhu saat dekat api unggun pada dasarnya adalah perpindahan energi dari satu bahan ke bahan lainnya. Energi tersebut mengalir dari benda bersuhu tinggi (api unggun) ke benda bersuhu rendah (kulit). Energi tersebut dikenal sebagai kalor



Gambar 2. Skema alat percobaan Joule
Sumber: <https://djukarna.wordpress.com/>



Ayo Berpikir Kritis!

Kalian mungkin pernah berdiri atau duduk-duduk bersama teman di dekat api unggun lalu badan kalian terasa hangat? Mengapa bisa demikian? Uraikan pendapatmu kaitkan dengan konsep fisika!

Untuk membuktikan bahwa kalor adalah salah satu bentuk energi maka James Prescott Joule melakukan percobaan dengan alat sederhana seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2. Ada beban yang digantung dan batangan logam untuk mengaduk air dalam wadah,

Ketika beban jatuh ke bawah maka energi potensial berubah menjadi energi kinetik bagi batangan logam yang ada di dalam air. Batangan logam berputar dan mengaduk air. Gesekan antara batangan logam dengan air menaikkan suhu air. Jadi, ada perubahan energi kinetik menjadi kalor yang digunakan untuk menaikkan suhu air. Kesimpulan yang didapatkan adalah untuk menaikkan suhu 1 gram air sebanyak 1°C dibutuhkan energi sebesar 4,2 joule. Besar energi tersebut dihitung dari perubahan energi potensial beban yang turun. Energi sebesar 4,2 joule (J) ini dikatakan sebagai 1 kalori (kal) atau $1 \text{ J} = 0,24 \text{ kal}$.



Pengaruh Kalor terhadap Perubahan Suhu

Kalor jenis menunjukkan kemampuan materi menyerap kalor sehingga suhunya naik. Kalor jenis c menyatakan besar kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu benda sebesar 1°C. Semakin besar kalor jenis benda makin kecil kenaikan suhunya. Semakin besar massanya maka energi kalor yang dibutuhkan semakin besar untuk perubahan suhu tertentu.

Besar kalor Q yang dibutuhkan untuk mengubah suhu benda tertentu sebanding dengan massa m dan perubahan suhu ΔT

Sehingga, besar kalor Q adalah:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

dengan:

c = Kalor Jenis ($\text{J/kg}^\circ\text{C}$)

Q = Kalor (J)

m = Massa Benda (kg) dan

ΔT = Perubahan Suhu ($^\circ\text{C}$)

Kalor jenis untuk berbagai zat diberikan dalam Tabel 1

Tabel 1. Besar Kalor Jenis untuk Berbagai Zat

Zat	Kalor Jenis (J/kg°C)	Zat	Kalor Jenis (J/kg°C)
Aluminium	900	Kayu	1760
Tembaga	390	Alkohol	2400
Kaca	840	Air	4200
Stainless Steel	420	Es	2100
Besi	450	Udara	1000
Bata	840	Kuningan	380
Perak	230	Timbal	130



Pengaruh Kalor terhadap Perubahan Suhu

Kaitan antara massa (m) dan kalor jenis (c) dapat dihubungkan dengan suatu besaran yang disebut dengan kapasitas kalor

Kapasitas kalor suatu benda adalah jumlah kalor yang diperlukan atau dilepaskan jika suhu benda tersebut dinaikkan atau diturunkan 1 K atau 1°C

Secara matematis adalah:

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \text{ atau } C = m \cdot c$$

dengan:

C = Kapasitas kalor J/K

Q = kalor (J), dan

ΔT = perubahan suhu (°C)



Ayo Berpikir Kritis!

Pada siang hari suhu di gurun pasir dapat mencapai 38°C dan pada malam hari suhu dapat mencapai -3,9°C. Jelaskan demikian



Contoh Soal



Air sebanyak 3 kg bersuhu 10°C dipanaskan hingga bersuhu 35°C . Jika kalor jenis $4.186 \text{ J kg}^{-1}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, tentukan kalor yang diserap air tersebut!



Penyelesaian

Diketahui:

$$m = 3 \text{ kg}$$

$$\Delta T = 35 - 10 = 25^{\circ}\text{C}$$

$$c = 4.186 \text{ J kg}^{-1}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$$

Ditanya:

Q?

Jawab

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$= 3 \cdot 4.186 \cdot 25$$

$$= 313.950 \text{ J}$$

Jadi, kalor yang diserap air tersebut adalah sebesar 313.950 J



Asas Black

Asas Black berlaku apabila dua zat yang memiliki suhu yang berbeda dicampurkan, maka zat yang memiliki suhu tinggi akan melepaskan kalor dan memberikannya pada zat yang memiliki suhu rendah sehingga suhu campuran dari kedua zat tersebut menjadi sama.

Asas Black adalah suatu prinsip dalam termodinamika yang dikemukakan oleh Joseph Black. Bunyi Asas Black adalah sebagai berikut:

