



LKPD

SUHU DAN KALOR

Nama :

Kelas :



KELAS
XI

Disusun Oleh:
Putri Rahma

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
IDENTITAS MATA PELAJARAN	ii
KOMPETENSI YANG DICAPAI.....	iii
KONSEP DASAR.....	iv
LATIHAN KLASIFIKASI/KATEGORISASI	v
MATERI PENUNJANG.....	1
MELATIH PEMAHAMAN.....	6
STUDI KASUS.....	7
TEKA-TEKI.....	8
KESIMPULAN.....	9

Identitas Mata Pelajaran

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas/Fase : XI/E

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Suhu dan Kalor

Alokasi Waktu : 3 X 45 (pertemuan 1)



KOMPETENSI YANG DICAPAI

Petunjuk Pengerjaan

1. Bacalah do'a sebelum memulai pelajaran.
2. Pahami tujuan pembelajaran agar memudahkan pemahaman materi.
3. Tulislah identitas pada tempat yang telah disediakan.
4. Diskusikan bersama anggota kelompok untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat di Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).
5. Ikuti setiap petunjuk yang ada dan jawab pertanyaan pada kolom yang telah disediakan.
6. Jawab pertanyaan berdasarkan buku cetak, video pembelajaran, hand out, dan sumber lainnya.
7. Tanyakan pada guru jika ada hal yang meragukan.

Capaian Pembelajaran (CP)

Peserta didik mampu memahami dan menerapkan konsep suhu, kalor, serta perpindahan kalor untuk menganalisis fenomena fisis dalam kehidupan sehari-hari, serta menyelesaikan masalah kontekstual menggunakan pendekatan saintifik.

Capaian Pembelajaran (CP)

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran ini, peserta didik diharapkan dapat:

1. Memahami konsep suhu dan kalor serta hubungannya dengan perubahan wujud zat.
2. Menganalisis perpindahan kalor melalui konduksi, konveksi, dan radiasi dalam kehidupan sehari-hari.
3. Menghitung besar kalor yang terlibat dalam proses perubahan suhu dan perubahan wujud zat.

KONSEP DASAR

Berdasarkan ilustrasi di atas, jawablah pertanyaan berikut:

- Jika dua benda dengan suhu berbeda disentuhkan, mengapa kalor mengalir dari benda bersuhu tinggi ke rendah?

- Mengapa saat memasak, panci logam lebih cepat panas dibandingkan gagang kayunya? Jelaskan berdasarkan konsep perpindahan kalor!

- Jika kamu ingin mempertahankan minuman panas lebih lama, material apa yang akan kamu pilih untuk wadahnya? Berikan alasan!



LATIHAN KLASIFIKASI/KATEGORISASI

Berikut tabel klasifikasi fenomena terkait Suhu dan Kalor dengan menentukan mana yang termasuk perpindahan kalor dan yang bukan:

Keterangan		Keadaan
Memaskan air dalam panci logam hingga mendidih, dimana panas dari api merambat melalui dasar panci.		Perpindahan Kalor
Meletakkan es batu di dalam gelas berisi teh panas, sehingga es mencair dan suhu teh turun.		Perpindahan Kalor
Menjemur pakaian basah di bawah terik matahari hingga kering karena paparan sinar matahari.		Perpindahan Kalor
Duduk di dekat api unggun merasa hangat meskipun tidak menyentuh apinya langsung.		Perpindahan Kalor
Memegang sendok kayu saat mengaduk sup panas, tetapi sendok tidak terasa panas.		Bukan Perpindahan Kalor
Menyalakan kipas angin di ruangan tertutup untuk merasa sejuk tanpa perubahan suhu udara.		Bukan Perpindahan Kalor
Menyimpan air dalam termos yang tetap panas selama 12 jam tanpa sumber panas tambahan.		Bukan Perpindahan Kalor



MATERI PENUNJANG

SUHU



Salah satu langkah antisipasi pencegahan terinfeksi virus corona adalah memeriksa suhu tubuh seperti terlihat pada gambar. Maka dari itu, di sejumlah tempat umum seperti pusat perbelanjaan hingga bandara selalu menerapkan pengecekan suhu tubuh. Dari suhu tubuh itulah, seseorang bisa mengetahui kondisi tubuhnya sedang sehat atau tidak. Upaya ini merupakan salah satu cara pencegahan penularan covid -19. Sehingga dapat kita simpulkan betapa pentingnya suhu dalam kehidupan kita sehari hari. Suhu merupakan derajat panas atau dingin yang dirasakan indera. Alat yang biasa digunakan untuk pengukur suhu dinamakan termometer

A. Termometer



Termometer merupakan alat yang sederhana dengan fungsi yang besar. Ada bermacam macam termometer mulai dari yang analog sampai yang digital, mulai dari yang menggunakan air raksa sampai yang menggunakan infra merah.

B. Skala Suhu

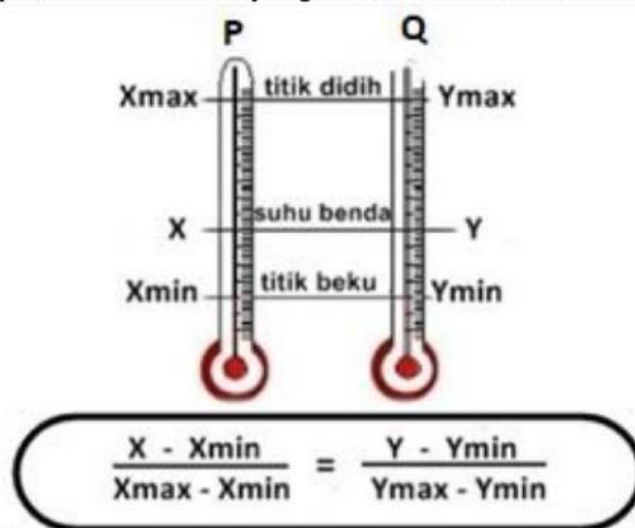
Terdapat 4 skala suhu yang digunakan pada termometer diantaranya Celcius ($^{\circ}\text{C}$), Reamur ($^{\circ}\text{R}$), Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) dan Kelvin (K)

No.	Termometer	Titik tetap bawah	Titik tetap atas	Jumlah skala
1	Celcius	0°C	100°C	100
2	Reamur	0°R	80°C	80
3	Fahrenheit	32°F	212°F	180
4	Kelvin	273 K	373 K	100

Konversi antara 4 skala tersebut ditunjukkan oleh tabel berikut :

	Celcius	Reamur	Kelvin	Fahrenheit
Celcius		$R = (4/5) C$	$K = C + 273$	$F = (9/5) C + 32$
Reamur	$C = (5/4) R$		$K = C + 273 = (5/4) R + 273$	$F = (9/4) R + 32$
Fahrenheit	$C = 5/9 (F - 32)$	$R = 4/9 (F - 32)$	$K = 5/9 (F - 32) + 273$	
Kelvin	$C = K - 273$	$R = 4/5 (K - 273)$		$F = 9/5 (K - 273) + 32$

Skala Celcius dan Fahrenheit banyak kita temukan di kehidupan sehari-hari, sedangkan skala suhu yang ditetapkan sebagai Satuan Internasional adalah Kelvin. Berikut gambaran mengkonversi suhu pada 2 termometer yang berbeda secara umum dituliskan:



Contoh soal Suhu udara dalam suatu ruangan 95°F . Nyatakan suhu tersebut dalam Kelvin!

Jawab

Konversi Fahrenheit ke kelvin

$$\begin{aligned} K &= \frac{5}{9} (F - 32) + 273 \\ &= \frac{5}{9} (95 - 32) + 273 \\ &= 35 + 273 \\ &= 308 \text{ K} \end{aligned}$$

KALOR

A. Pengaruh Kalor pada zat



Gambar diatas menunjukkan air yang sedang dipanaskan hingga mendidih. Saat air dipanaskan ada proses transfer energi dari satu zat ke zat lainnya yang disertai dengan perubahan suhu atau yang di sebut dengan kalor. Kalor yang diterima air ini digunakan untuk menaikkan suhunya sampai mencapai titik didih bahkan untuk merubah wujud dari cair menjadi gas.

1) Kalor Jenis dan Kapasitas

Kalor Kalor jenis suatu benda didefinisikan sebagai jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu zat sebesar 1 K. Kalor jenis ini menunjukkan kemampuan suatu benda untuk menyerap kalor. Semakin besar kalor jenis suatu benda, semakin besar pula kemampuan benda tersebut dalam menyerap kalor.

Secara matematis

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

dengan

c = kalor jenis suatu zat ($\text{J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)

m = massa zat (kg)

ΔT = perubahan suhu ($^\circ\text{K}$)

Q = banyak kalor yang diterima atau dilepas (J)

TABEL KALOR JENIS BEBERAPA ZAT

ZAT	KALOR JENIS ($\text{J/kg}^\circ\text{C}$)	ZAT	KALOR JENIS ($\text{J/kg}^\circ\text{C}$)
Air	4200	Besi	460
Alkohol	2400	Tembaga	390
Minyak tanah	220	Kuningan	380
Air Raksa	140	Perak	230
Es	2500	Emas	130
Aluminium	900	Timbal	130
Kaca	670	Udara	1000

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 dapat dirumuskan sebagai berikut:

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

Dengan

C = kapasitas kalor (JK^{-1})

Contoh Soal

Air sebanyak 3 kg bersuhu 10°C dipanaskan hingga bersuhu 35°C. Jika kalor jenis 4.186 J kg⁻¹ °C⁻¹, tentukan kalor yang diserap air tersebut!

Diketahui :

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

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

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

Ditanyakan

$$Q = \dots?$$

Jawab

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

$$= 3 \cdot 4186 \cdot 25$$

$$= 313.950 \text{ J}$$

2) Perubahan Wujud Zat

Kalor yang diterima atau dilepaskan suatu zat dapat mengakibatkan pada perubahan wujud suatu zat. Penerimaan kalor akan meningkatkan suhu dan dapat mengubah wujud zat dari padat menjadi cair atau cair menjadi gas. Sedangkan pelepasan kalor dapat menurunkan suhu atau merubah wujud dari cair menjadi padat atau gas menjadi cair. Ketika sedang berubah wujud, walaupun terdapat pelepasan atau penyerapan kalor tetapi tidak digunakan untuk menaikkan atau menurunkan suhu. Kalor ini disebut Kalor laten atau L. Kalor laten adalah kalor yang dibutuhkan benda untuk mengubah wujudnya per satuan massa. Secara

$$L = \frac{Q}{m}$$

Dengan

L = kalor laten (Jkg⁻¹)

Q = kalor yang dibutuhkan saat perubahan wujud (J)

m = massa zat (kg)

Contoh soal

Air sebanyak 100 gram bersuhu 70o C disiramkan pada balok es bersuhu 0o C hingga semua es melebur. Jika kalor lebur es 0,5 kkal/kg dan kalor jenis air 1 kkal kg⁻¹ oC⁻¹, tentukan massa es yang melebur.

Pembahasan

Diketahui:

$$m_{\text{air}} = 100 \text{ g} = 0,1 \text{ kg}$$

$$T_{\text{air}} = 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$C_{\text{air}} = 1 \text{ kkal.kg}^{-1}$$

$$L_b = 0,5 \text{ kkal.kg}^{-1}$$

Ditanyakan: m_{es} ?

Jawab

Dalam kasus ini, air melepaskan kalor dan es menerima kalor, Suhu air sama dengan suhu es yakni 0°C .

$$Q_{\text{air}} = Q_{\text{es}}$$

$$m_{\text{air}} c_{\text{air}} \Delta T = m_{\text{es}} L_b$$

$$0,1 \times 1 \times (40 - 0) = m_{\text{es}} \times 0,5$$

$$0,5m_{\text{es}} = 4$$

$$m_{\text{es}} = \frac{4}{0,5}$$

$$m_{\text{es}} = 8 \text{ kg}$$

3. Azas Black

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

"Pada pencampuran dua zat, banyaknya kalor yang dilepas zat yang suhunya lebih tinggi sama dengan banyaknya kalor yang diterima zat yang suhunya lebih rendah".

Energi selalu kekal sehingga benda yang memiliki temperatur lebih tinggi akan melepaskan energi sebesar Q_L dan benda yang memiliki temperatur lebih rendah akan menerima energi sebesar Q_T dengan besar yang sama.

Secara matematis, pernyataan tersebut dapat ditulis sebagai berikut.

$$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$$

Keterangan:

Q_L = jumlah kalor yang dilepaskan oleh zat (Joule)

Q_T = jumlah kalor yang diterima oleh zat (Joule)

Besarnya kalor dapat dihitung dengan menggunakan persamaan

$$Q = mc\Delta T$$

Ketika menggunakan persamaan ini, perlu diingat bahwa temperatur naik berarti zat menerima kalor, dan temperatur turun berarti zat melepaskan kalor, maka

$$Q_{\text{Lepas}} = Q_{\text{Terima}}$$

$$m_1 c_1 \Delta T_1 = m_2 c_2 \Delta T_2$$

dengan $\Delta T_1 = T - T_{\text{akhir}}$ dan $\Delta T_2 = T_{\text{akhir}} - T$ sehingga

$$m_1 c_1 (T_1 - T_c) = m_2 c_2 (T_c - T_2)$$

Keterangan:

m_1 = massa benda 1 yang suhunya tinggi (kg)

m_2 = massa benda 2 yang suhunya rendah (kg)

c_1 = kalor jenis benda 1 ($\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$)

c_2 = kalor jenis benda 2 ($\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$)

T_1 = suhu mula-mula benda 1 ($^{\circ}\text{C}$ atau K)



MELATIH PEMAHAMAN

- Jika termometer Celcius menunjukkan 30°C , berapa suhu tersebut dalam Fahrenheit?
 - a) 54°F
 - b) 68°F
 - c) 86°F
 - d) 102°F
- Berapa kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 2 kg air dari 20°C ke 80°C ?
(kalor jenis air = $4200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$)
 - a) 252.000 J
 - b) 420.000 J
 - c) 504.000 J
 - d) 672.000 J
- Mengapa kertas dibakar lebih mudah daripada logam dengan massa sama?
 - a) Karena kertas memiliki titik lebur lebih rendah
 - b) Karena logam memiliki kalor jenis lebih tinggi
 - c) Karena kertas lebih ringan
 - d) Karena logam tidak dapat terbakar



STUDI KASUS

Situasi:

Sebuah balok es bermassa 5 kg bersuhu -10°C dipanaskan hingga seluruhnya berubah menjadi uap air pada suhu 120°C . Proses pemanasan dilakukan dengan pemanas listrik berdaya 1000 Watt.

Data yang diketahui:

- Kalor jenis es (c_{es}) = $2100 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$
- Kalor lebur es (L_{es}) = 334.000 J/kg
- Kalor jenis air (c_{air}) = $4200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$
- Kalor uap air (L_{uap}) = $2.260.000 \text{ J/kg}$
- Kalor jenis uap air (c_{uap}) = $2000 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$

Pertanyaan:

- Hitung total kalor yang dibutuhkan untuk mengubah seluruh es menjadi uap air!

- Berapa lama waktu yang diperlukan pemanas listrik untuk menyelesaikan seluruh proses tersebut?

- Jika pemanas hanya dijalankan selama 15 menit, pada fase apakah proses berhenti?



TEKA-TEKI

Temukan 5 kata tersembunyi yang berkaitan dengan materi Suhu dan Kalor!

Petunjuk:

- Cari secara horizontal (), vertikal (), atau diagonal ().
- Kata-kata terkait: kalor, suhu, konduksi, radiasi, konveksi, perubahan wujud, isolator, termometer.

S	P	R	H	S	P	A	O	A	S
U	U	B	A	I	D	K	A	G	I
H	T	I	H	Y	R	I	Y	U	A
U	R	F	G	T	H	O	G	A	I
S	I	K	A	I	N	A	L	O	G
R	A	D	I	A	S	I	N	A	L
I	A	J	K	M	P	O	A	B	K
P	K	O	N	D	U	K	S	I	A



KESIMPULAN



Suhu mengukur tingkat panas benda, sedangkan kalor adalah energi yang berpindah akibat perbedaan suhu. Kalor dapat mengubah wujud zat (melebur, menguap, menyublim) dan berpindah melalui konduksi, konveksi, atau radiasi. Rumus utama meliputi $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ untuk perubahan suhu dan $Q = m \cdot L$ untuk perubahan wujud. Konsep ini diterapkan dalam teknologi seperti termos, AC, dan panel surya, serta membantu memahami fenomena alam sehari-hari.