



R P P
Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Fisika Kelas XI Semester Ganjil

PERTEMUAN 3
Suhu dan Kalor

SMA NEGERI 2 SIMPANG PEMATANG
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI LAMPUNG
TAHUN 2022

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 2 Simpang Pematang
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI/Ganjil
Materi Pokok	: Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor
Pertemuan	: Ke-3
Alokasi Waktu	: 10 Menit

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan metode eksperimen peserta didik diharapkan dapat menganalisis perpindahan kalor dengan cara konduksi, konveksi dan radiasi dan menyajikan hasil percobaan perpindahan kalor dengan benar serta serta membangun kesadaran sikap kebesaran Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap kritis dan kolaborasi.

B. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Sintaks Model	Deskripsi Kegiatan Guru	Deskripsi Kegiatan Peserta Didik
Kegiatan Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">1. Guru mengucapkan salam dan berdoa2. Guru melakukan absensi peserta didik3. Guru mengkondisikan kelas dan membuat kesepakatan4. Memberi apersepsi untuk memotivasi peserta didik dengan demonstrasi tentang materi yang akan diajarkan “Mengapa kulit kita terasa panas jika terkena sengatan matahari? Padahal matahari letaknya sangat jauh dengan kita”. “Mengapa saat kita memanaskan ujung logam atau paku, ujung yang satunya ikut panas?” Apa yang menyebabkan hal itu terjadi?”5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	<ol style="list-style-type: none">1. Peserta didik menjawab salam guru dan berdoa bersama2. Peserta didik mengkondisikan diri untuk siap belajar dipandu oleh guru3. Peserta didik merespon apersepsi yang diberikan oleh guru4. Peserta didik mencermati tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru5. Peserta didik mencermati prosedur kegiatan yang akan dilaksanakan pada pembelajaran

Sintaks Model	Deskripsi Kegiatan Guru	Deskripsi Kegiatan Peserta Didik
	6. Guru menjelaskan prosedur kegiatan yang akan dilakukan peserta didik	
Kegiatan Inti Orientasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi semangat pada siswa dan membagi kelompok 2. Selanjutnya guru menampilkan video mengenai peristiwa perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari. 3. Guru menanyakan berbagai fakta tentang apa yang tampil dari video. 	Mengamati <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menyimak pembagian kelompok 2. Peserta didik menganalisis bersama dan menyimak video 3. Peserta didik secara berkelompok mencermati dan mencatat berbagai fakta yang ditemukan dari video yang ditayangkan guru dan
Merumuskan Masalah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta peserta didik untuk menemukan masalah yang ada pada video. 2. Guru menilai keterampilan peserta didik mengamati. 	Menanya <ol style="list-style-type: none"> 1. Berdasarkan video tersebut, peserta didik menghimpun pertanyaan yang bersesuaian dengan apa yang sedang diamati.
Merumuskan Hipotesis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing peserta didik untuk mengajukan hipotesis dari rumusan masalah yang ada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dibimbing oleh guru mengajuka hipotesis
Mengumpulkan Data	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing peserta didik mengumpulkan data dari berbagai sumber informasi guna untuk melakukan pemecahan 2. Guru membimbing peserta didik untuk merencanakan pemecahan masalah, membantu menyiapkan alat dan bahan serta prosedur kerja. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengumpulkan data dari berbagai sumber informasi guna untuk melakukan pemecahan melalui berbagai sumber belajar. 2. Peserta didik merencanakan pemecahan masalah berdasarkan data yang telah dikumpulkan.
Menguji Hipotesis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing peserta didik dalam kelompok untuk mendiskusikan rancangan percobaan perpindahan kalorsesuai dengan langkah-langkah pada yang dibagikan guru 2. Guru membimbing peserta didik melakukan percobaan secara berkelompok dengan alat dan bahan yang sudah disiapkan 3. Guru menginstruksikan peserta didik untuk mencermati percobaan. 4. Guru menginstruksikan peserta didik untuk mencatat hasil percobaan. 5. Guru melakukan penilaian kinerja 	Mencoba <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dalam kelompok mendiskusikan rancangan percobaan perpindahan kalorsesuai dengan langkah-langkah pada yang dibagikan guru 2. Peserta didik melakukan percobaan secara berkelompok dengan alat dan bahan yang sudah disiapkan . Mengasosiasikan <ol style="list-style-type: none"> 3. Peserta didik untuk mencermati percobaan.

Sintaks Model	Deskripsi Kegiatan Guru	Deskripsi Kegiatan Peserta Didik
		4. Peserta didik untuk mencatat hasil percobaan
Menarik Kesimpulan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing masing-masing kelompok menyampaikan hasil percobaan 2. Guru membimbing/menilai kemampuan peserta didik mengolah data dan merumuskan kesimpulan 3. Guru menilai kemampuan peserta didik berkomunikasi lisan 	Mengkomunikasikan <ol style="list-style-type: none"> 1. Masing-masing kelompok menyampaikan hasil percobaan 2. Peserta didik merumuskan kesimpulan dipandu oleh guru.
Kegiatan Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing peserta didik membuat kesimpulan hasil belajar tentang perpindahan kalor 2. Guru memberikan penguatan kepada peserta didik yang sudah aktif dalam pembelajaran 3. Guru melakukan refleksi pembelajaran dengan menanyakan perasaan peserta didik setelah mengikuti pembelajaran 4. Guru melakukan evaluasi pembelajaran 5. Guru memberikan penugasan kepada peserta didik untuk mengunggah video percobaan di platform youtube 6. Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik membuat kesimpulan hasil belajar tentang suhu 2. Peserta didik mencermati penguatan yang diberikan oleh guru 3. Peserta didik menyampaikan perasaannya setelah pembelajaran 4. Peserta didik melakukan evaluasi atas pembelajaran yang telah berlangsung 5. Peserta didik memahami tugas mengunggah video percobaan di platform youtube 6. Peserta didik berdoa.

C. PENILAIAN

Aspek Penialain	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen
Kognitif (Pengetahuan)	Tes Tertulis	Pilihan Jamak
Afektif (Sikap)	Observasi	Lembar Pengamatan
Psikomotor (Keterampilan)	Observasi	Lembar Pengamatan

Mesuji, 05 Januari 2022

Kepala SMA Negeri 2 Simpang Pematang

Guru Mata Pelajaran

Zayyani Kontesa, S.Pd.
NIP. 197306282010012002

Sari Retno Wulandari, S.Pd.
NIP. 199409262019022004

REKAPITULASI PENILAIAN SIKAP – OBSERVASI

NO	NAMA SISWA	SIKAP							Skor Rata-rata
		Tanggung Jawab	Jujur	Pedul	Kerja Sama	Santun	Percaya Diri	Disiplin	
1									
2									

Lembar Penilaian Sikap - Observasi pada Kegiatan Praktikum

Mata Pelajaran :

Kelas/Semester :

Topik/Subtopik :

Indikator : Peserta didik menunjukkan perilaku ilmiah disiplin, tanggung jawab, jujur, teliti dalam melakukan percobaan

No	Nama Siswa	Disiplin	Tanggung Jawab	Kerja sama	Teliti	Kreatif	Peduli Lingkungan	Keterangan
1								
2								
....								

Kolom Aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria berikut.

4 = sangat baik

3 = baik

2 = cukup

1 = kurang

Lembar Penilaian Sikap - Observasi pada Kegiatan Diskusi

Mata Pelajaran :

Kelas/Semester :

Topik/Subtopik :

Indikator : Peserta didik menunjukkan perilaku kerja sama, santun, toleran, responsif dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.

No	Nama Siswa	Kerja sama	Rasa Ingin Tahu	Santun	Komunikatif	Keterangan
1						
2						
....						

Kolom Aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria berikut.

4 = sangat baik

3 = baik

2 = cukup

1 = kurang

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

FISIKA KELAS XI SMA



KALOR DAN PERPINDAHAN KALOR

Pertemuan KETIGA

Oleh:

Sari Retno Wulandari, S.Pd.



SMA N 2 SIMPANG PEMATANG KAB MESUJI PROV LAMPUNG

**Kompetensi Dasar (KD)
dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)**

No	KD Pengetahuan	No	IPK Pengetahuan
3.5	Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari	3.5.7	Menguraikan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi
		3.5.8	Menentukan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi
		3.5.9	Menganalisis perpindahan kalor dengan cara konduksi, konveksi dan radiasi
		3.5.10	Menerapkan aplikasi perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari
No	KD Keterampilan	No	IPK Keterampilan
4.5	Merancang dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya	4.5.5	Melakukan percobaan perpindahan kalor
		4.5.6	Mengolah dan menyajikan data percobaan perpindahan kalor
		4.5.7	Menyajikan hasil percobaan perpindahan kalor

Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan metode eksperimen peserta didik diharapkan dapat menganalisis perpindahan kalor dengan cara konduksi, konveksi dan radiasi dan menyajikan hasil percobaan perpindahan kalor dengan benar serta serta membangun kesadaran sikap kebesaran Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap kritis, kolaborasi, jujur dan bertanggungjawab.

Petunjuk Penggunaan LKPD

1. Baca dengan cermat dan seksama setiap panduan yang ada di LKPD.
2. Laksanakan tugas-tugas yang tertulis pada LKPD dengan baik dan benar.
3. Isi pertanyaan panduan secara berurutan.
4. Kamu dapat menggunakan modul, video dari guru dan sumber lainnya untuk mencari jawaban.
5. Tulis jawaban secara jelas.
6. Kumpulkan LKPD sesuai dengan waktu yang ditentukan pada tautan berikut: <https://forms.gle/dJnRcC4ahU3rxacq8>
7. Skor LKPD akan dijadikan sebagai penilaian belajar untuk tiap individu.

NAMA :

- 1.
- 2.
- 3.

Mengamati

Sebelum mengikuti kegiatan berikutnya, jawablah pertanyaan – pertanyaan berikut:



1. Dalam kehidupan sehari-hari, saat kamu membuat teh manis panas, apa yang kamu rasakan pada jari tanganmu yang kamu gunakan untuk mengaduk gula dengan sendok logam ?

2. Saat pandemic seperti ini, dianjurkan untuk kita berjemur dibawah terik matahari pagi. Apakah yang kamu rasakan saat berjemur?

Menanya

Amatilah video yang ditayangkan oleh guru



1. Mengapa saat kita memanaskan salah satu ujung sendok logam, ujung yang satunya ikut panas. Apa yang menyebabkan hal itu terjadi?

2. Mengapa kulit kita terasa panas jika terkena sengatan matahari? Padahal matahari letaknya sangat jauh dengan kita

Mencoba

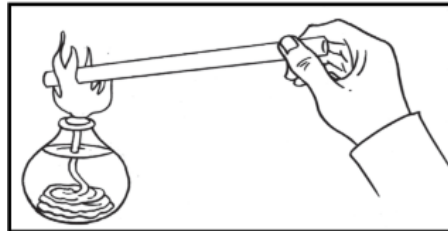
Berdasarkan instruksi guru minggu lalu siapkan alat dan bahan untuk melakukan percobaan.

Tujuan

1. Mendeskripsikan perpindahan kalor secara konduksi
2. Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor secara Konduksi
3. Menyebutkan contoh perpindahan kalor secara konduksi

Alat dan Bahan

1. Paku
2. Lilin
3. Korek Api



Langkah Kerja

1. Nyalakan lilin/bunsen
2. Kemudian panaskan paku pada nyala lilin/bunsen kurang lebih 10 detik

Hasil Percobaan

1. Setelah melakukan percobaan diatas, apa yang terjadi pada paku yang dipanaskan pada nyala lilin kurang lebih 10 detik? Jelaskan!

Mengasosiasi

2. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi laju perpindahan kalor dalam percobaan ini?

Diskusi

Setelah melaksanakan percobaan dan membaca modul, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut?

1. Perhatikan gambar berikut!

Apakah terjadi perpindahan kalor? Bagaimana prosesnya? Dinamakan apa perpindahan kalor tersebut!



2. Perhatikan gambar berikut!



Cerobong asap pabrik dibuat menjulang tinggi agar asap tidak terhirup manusia. Bagaimana proses asap terdorong ke atas?



3. Pada saat sekarang ini AC bukanlah lagi barang yang mewah. Peralnya setiap orang saat ini butuh AC mulai dari rumah kaplingan, perumahan, hingga perkantoran. Jika kita amati AC selalu dipasang di bagian atas ruangan, mengapa demikian?



4. Saat ini, deteksi dini virus corona kerap dilakukan dengan pemeriksaan suhu tubuh seseorang. Bahkan, sejumlah fasilitas umum seperti bandara, perkantoran hingga istana melakukan prosedur pengecekan suhu tubuh seseorang untuk pencegahan terkait penyebaran virus corona.



Di beberapa bandara besar, pihak bandara memanfaatkan alat Thermal Imaging, Bagaimanakah cara kerja alat tersebut?



5. Perhatikan gambar berikut!



Jalan yang warnanya putih ini ada di Los Angeles, Amerika Serikat. Lapisan putih ini namanya CoolSeal. Aspal ini mulai dibuat di tahun 2017 lalu. Mengapa aspal dilapisi warna putih? Jelaskan menurut pendapat kalian!

MODUL PEMBELAJARAN FISIKA KELAS XI Pertemuan Ketiga



SUHU DAN KALOR

Oleh:

Sari Retno Wulandari, S.Pd.



SMA Negeri 2 Simpang Pematang Kab. Mesuji Prov. Lampung

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kelancaran sehingga modul digital bertema suhu dan kalor dapat terselesaikan. Media pembelajaran ini bertujuan agar siswa dapat belajar mandiri memahami konsep fisika dengan perkembangan IPTEK yang semakin maju.

Modul bertema suhu dan kalor disusun berdasarkan kurikulum 2013 dengan penekanan diarahkan pada standar kompetensi lulusan yang berupa domain sikap, ketrampilan dan pengetahuan. Modul ini dilengkapi dengan uraian materi, eksperimen, contoh soal, tugas mandiri, tes formatif, rangkuman, evaluasi dan kunci jawaban. Penulis berusaha menyusun modul sesuai dengan kebutuhan siswa dan guru agar tercipta pembelajaran yang mandiri dan efektif.

Penulis berharap semoga modul ini mampu memberikan nuansa dan cara belajar yang menarik dalam pembelajaran Fisika sehingga siswa mampu memahami materi dengan baik. Mohon kritik dan sarannya karena penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan modul ini.

Penulis

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Petunjuk Penggunaan Modul	iii
Tujuan Pembelajaran Modul.....	iv
Pengantar Modul	v
Pendahuluan.....	1
1. Kalor.....	2
2. Besaran dalam Kalor	3
3. Hukum Kekekalan Energi untuk Kalor	5
4. Pengaruh Kalor terhadap Wujud Benda	6
5. Perpindahan Kalor	7
Tugas Diskusi	16
Tugas Praktikum.....	17
Rangkuman	18
Sumber Bacaan	19
Uji Kompetensi.....	20
Kriteria Penilaian	23
Kunci Jawaban.....	23
Daftar Pustaka	24

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Modul “Suhu dan kalor” pada pertemuan ketiga ini terbagi dalam 2 sub tema atau topik bahasan, yaitu kalor dan perpindahan kalor. Selain penjelasan mengenai materi, modul ini juga dilengkapi dengan latihan untuk menguji pemahaman dan penguasaan peserta didik terhadap materi yang telah dipelajarinya. Modul ini disusun secara berurutan sesuai dengan urutan materi yang terlebih dahulu perlu dikuasai. Untuk itu, mempelajari modul ini sebaiknya.

1. Baca pengantar modul untuk mengetahui materi modul secara utuh.
2. Membaca tujuan yang diharapkan setelah membaca atau mempelajari modul.
3. Mempelajari modul secara berurutan agar memperoleh pemahaman yang utuh.
4. Lakukan semua penugasan yang ada pada modul untuk mendapatkan pemahaman mengenai materi modul dengan baik.
5. Lakukan penilaian pemahaman dengan mengisi soal-soal latihan yang disediakan di akhir modul.
6. Anda dapat melanjutkan ke modul selanjutnya bila hasil penilaian pemahaman memiliki skor 70 atau lebih.
7. Bila ada kesulitan untuk memahami materi modul, Anda dapat meminta bantuan teman, tutor, atau orang yang Anda anggap dapat memberikan penjelasan lebih baik daripada modul kepada Anda.
8. Selamat membaca dan mempelajari modul ini.

TUJUAN PEMBELAJARAN MODUL

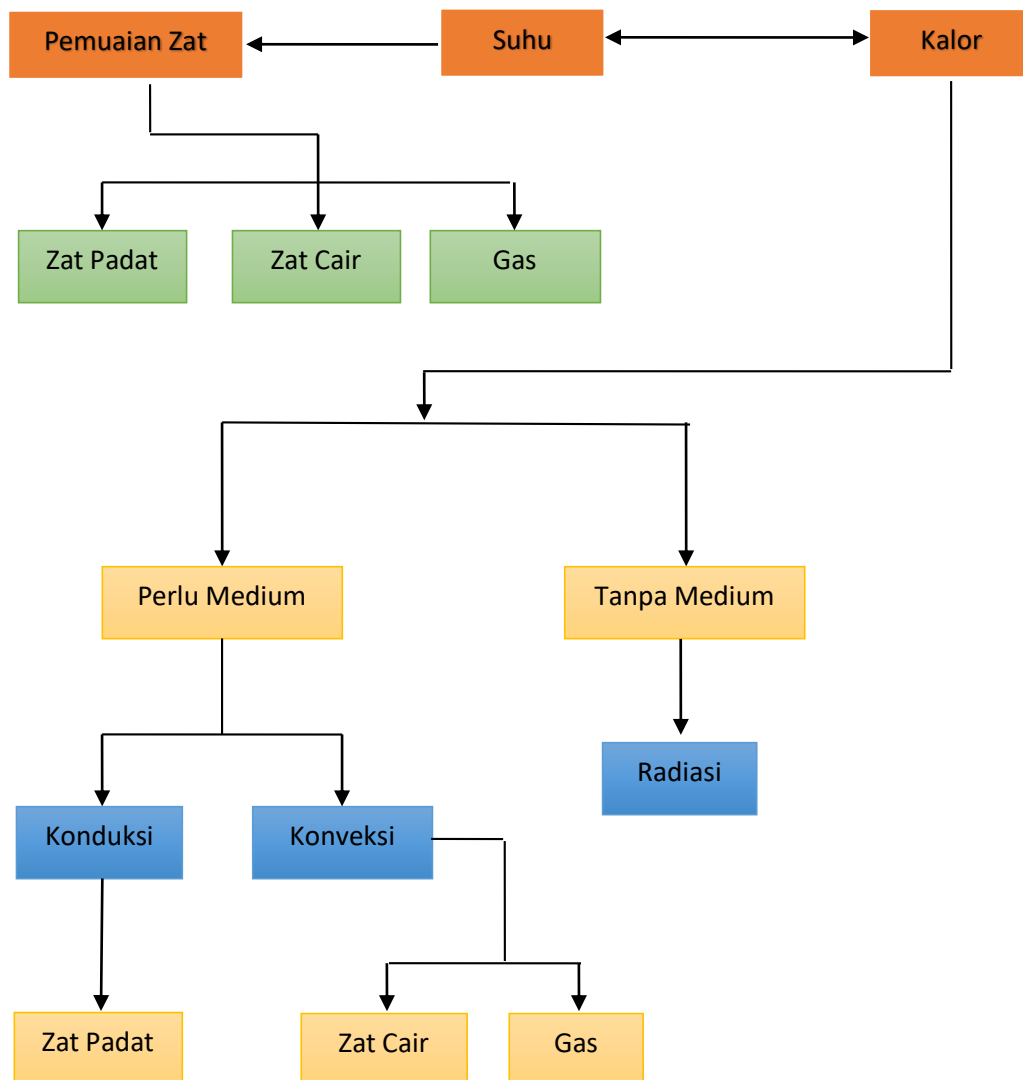
Melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan metode eksperimen peserta didik diharapkan dapat menganalisis perpindahan kalor dengan cara konduksi, konveksi dan radiasi dan menyajikan hasil percobaan perpindahan kalor dengan benar serta serta membangun kesadaran sikap kebesaran Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap kritis, kolaborasi, jujur dan bertanggungjawab.

PENGANTAR MODUL

Modul ini disusun bagi peserta didik untuk dapat digunakan secara mandiri. Modul ini berisi tentang konsep kalor dan perpindahan kalor. Materi yang disajikan dapat dirasakan dalam kehidupan sehari-hari peserta didik.

KEGIATAN BELAJAR

KALOR DAN PERPINDAHAN KALOR

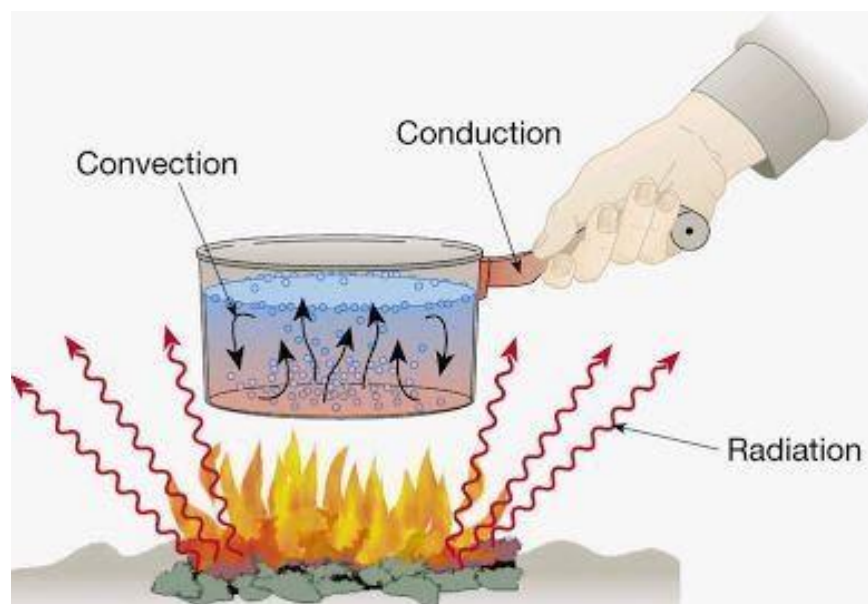


PENDAHULUAN

Pernahkah kamu merasa bingung, kenapa saat sendok dimasukkan ke air panas, sendok ikut menjadi panas? Atau mengapa saat di dekat api unggun, badan kita menjadi hangat? Kamu harus tahu bahwa peristiwa itu terjadi karena benda panas memberikan kalor pada benda dingin. Untuk menjaga supaya suhu di dalam lemari es tetap dingin, dinding lemari es dibuat rangkap dua. Kalor dari luar lemari es diusahakan supaya tidak dapat masuk ke dalam ruang pendingin. Hal ini dapat dicegah dengan menggunakan udara yang terletak di antara dinding-dinding lemari es. Bagaimanakah proses terjadinya perpindahan kalor? Mengapa udara mampu menghalangi aliran kalor?

Ada tiga cara perpindahan kalor, yaitu: konduksi, konveksi, dan radiasi. Apakah perbedaan antara konduksi, konveksi, dan radiasi? Pada bagian ini kalian akan mempelajari tiga cara perpindahan kalor itu. Kalian juga akan mempelajari manfaat perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.

Panas atau kalor adalah energi yang berpindah dari suhu yang tinggi ke suhu yang rendah. Kalor tersebut memiliki satuan internasional (SI), yaitu joule.



Gambar 1. Perpindahan kalor (sumber: heatenergy-hotspot.weebly.com)

Benda-benda di sekitar kita ada yang bisa menghantarkan panas dan tidak bisa menghantarkan panas. Benda yang bisa menghantarkan panas disebut dengan konduktor. Contoh benda konduktor ialah tembaga, besi, air, timah, dan aluminium.

Sementara itu, benda yang tidak bisa menghantarkan panas disebut isolator. Contoh benda isolator ialah plastik, kain, kayu, karet, kertas, ban, dan lainnya. *Nah*, sekarang kamu tidak perlu heran lagi saat melihat Ibu mengangkat panci dengan kain di tangannya karena kain termasuk benda isolator.

1. Kalor

Kalor adalah suatu bentuk energi yang dipindahkan melalui perbedaan suhu. Kalor berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah. Benda yang menerima kalor suhunya akan naik, sedangkan benda melepas kalor suhunya akan turun. Besarnya kalor yang di serap atau dilepas oleh suatu benda berbanding lurus dengan: massa benda (m), kalor jenis benda (c), dan perubahan suhu (ΔT). Jadi besar kalor yang dilepaskan atau diserap secara matematis:

$$Q = m c \Delta T$$

Persamaan 1

Keterangan:

m = massa benda (kg)

c = kalor jenis (J/kg K atau kal/gr C)

ΔT = kenaikan suhu (°C)

Dalam satuan SI satuan kalor adalah Joule.

1 kalori = 4,2 joule

1 joule = 0,24 kalori

Satu kalori adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1°C air yang massanya 1 gram.

Contoh Soal

Tentukan kalor pada 500 gram air dipanaskan dari 25°C menjadi 65°C. Jika kalor jenis air 4200 J/kgC

Penyelesaian

$$Q = m c \Delta T$$

$$Q = 0,5 \cdot 4200 \cdot 40$$

$$Q = 84000 \text{ J}$$

Latihan

Jika kalor jenis es 0,5 kal/grC, tentukan kalor yang diperlukan untuk menaikkan 50 gram es dari -45°C menjadi -5°C!

2. Besaran dalam kalor**A. Kapasiras Kalor (C)**

Kapasitas kalor adalah perbandingan antara jumlah kalor yang diterima benda dengan kenaikan suhu atau banyak panas yang diperlukan untuk menaikkan sejumlah zat tertentu sebesar satu derajat celcius atau satu kelvin.

$$C = \frac{Q}{\Delta T}$$

Persamaan 2

Keterangan:

C = kapasitas panas (J/K)

Q = kalor (J)

ΔT = kenaikan suhu (K)

B. Kalor jenis (c)

Merupakan perbandingan antara kapasitas kalor dengan massa benda atau banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu satu derajat celcius dari satu kilogram zat tersebut.

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

Persamaan 3

Keterangan:

C = kapasitas panas (J/K)

Q = kalor (J)

ΔT = kenaikan suhu (K)

c = kalor jenis benda (J/kgK)

Kalor jenis hanya tergantung pada jenis benda tersebut, sehingga masing-masing benda mempunyai kalor jenis yang berbeda-beda.

Contoh Soal

Kalor yang dibutuhkan oleh 3 kg zat untuk menaikkan suhunya dari 10°C sampai 80°C adalah 9,45 kJ. Berapakah kalor jenis zat tersebut?

Penyelesaian:

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

$$\Delta T = 80^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C} = 70^\circ\text{C}$$

$$Q = 9,45 \text{ kJ} = 94.500 \text{ J}$$

$$c = \frac{Q}{m\Delta T} = \frac{94.500}{3 \text{ kg} \times 70^\circ\text{C}} = \frac{94.500 \text{ J}}{210 \text{ kg}^\circ\text{C}} = 450 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

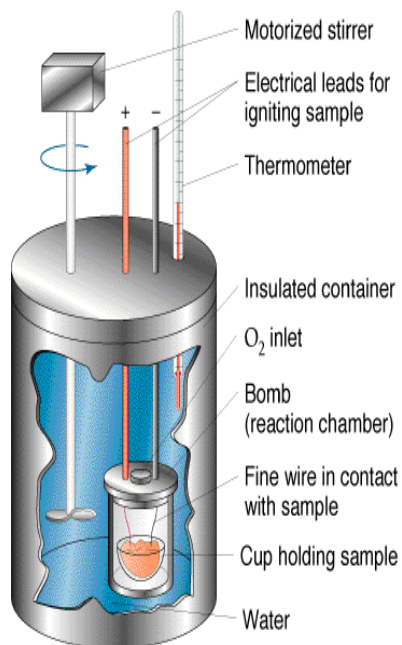
Jadi kalor jenis zat tersebut adalah 450 J/kg°C.

Latihan

Sebuah balok besi massanya 1 kg dipanaskan dari suhu 14°C sampai 30°C. Ternyata energi yang diperlukan sama dengan 7200 J. Hitung kalor jenis besi.

3. Hukum kekekalan energi untuk kalor

Energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan, tetapi energi dapat berubah dari satu bentuk energi ke bentuk energi lainnya. Hukum kekekalan energi kalor dapat diamati dengan menggunakan kalorimeter. Kalorimeter adalah alat digunakan untuk mengukur kalor.



Gambar 2. Kalorimeter (sumber: heatenergy-hotspot.weebly.com)

Menurut Azas Black adalah jumlah kalor yang dilepas (Q_L) = jumlah kalor yang diterima (Q_T)

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

$$(m c \Delta T)_{\text{lepas}} = (m c \Delta T)_{\text{terima}}$$

Persamaan 4

Contoh Soal

Jika 75 gram air yang suhunya 0°C dicampur dengan 50 gram air yang suhunya 100°C , berapa suhu akhir campurannya?

Penyelesaian

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

$$50 \text{ ca} (100 - x) = 75 \text{ ca} x$$

$$50 (100 - x) = 75 x$$

$$3x = 200 - 2x$$

$$5x = 200$$

$$x = 40^{\circ}\text{C}$$

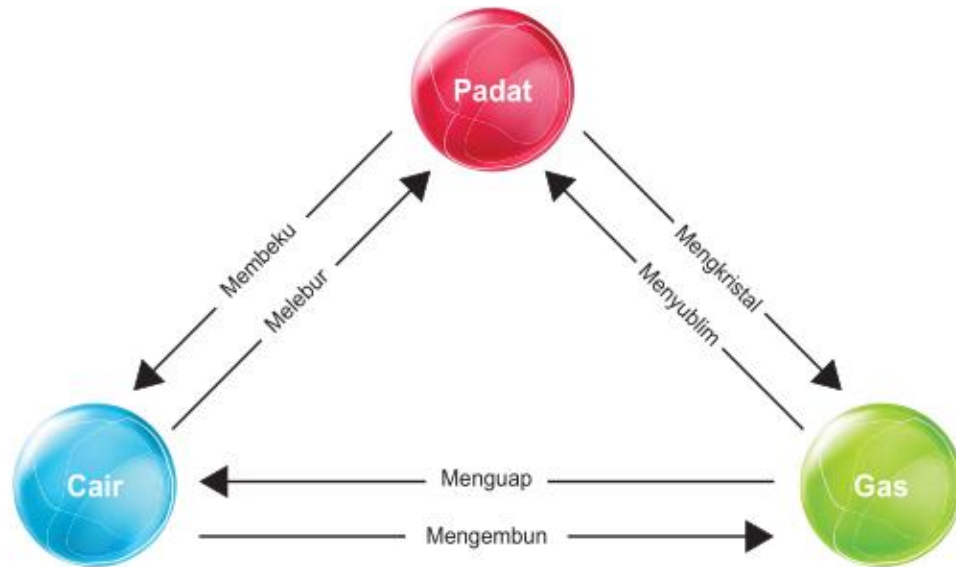
Latihan

Air sebanyak 500 g bersuhu 20°C jika diberi kalor 100 kkal, berapakah suhu air sekarang?

4. Pengaruh Kalor terhadap Wujud Benda

Apabila sejumlah es di dalam tabung gelas dipanaskan terus menerus, maka es akan melebur menjadi air, kemudian air akan menguap menjadi gas. Sebaliknya jika air didinginkan maka air akan membeku menjadi es. Hal tersebut menunjukkan bahwa air mengalami perubahan wujud.

Pada peristiwa melebur, menguap, dan menyublim selalu dibutuhkan kalor. Pada peristiwa membeku, mengembun, dan menyublim selalu dilepaskan kalor. Pada saat terjadi perubahan wujud, suhu zat tetap. Kalor yang diperlukan oleh tiap satuan massa zat untuk mengubah wujudnya dinamakan *kalor laten* dan suhu yang terjadi selama perubahan wujud zat dinamakan *suhu transisi*.



Gambar 3. Perubahan Wujud Zat (Sumber: Rohmansa.com)

5. Perpindahan Kalor

A. Perindahan Kalor Secara Konduksi

Ketika memegang salah satu ujung batang tembaga dan meletakkan ujung batang yang lain pada sumber panas, ujung yang dipegang menjadi panas. Peristiwa ini sangat menarik, sebab ujung yang dipegang tidak ada kontak langsung dengan sumber panas. Pada peristiwa ini telah terjadi perpindahan kalor dari ujung batang tembaga yang lebih panas (suhu tinggi) ke ujung lain yang lebih dingin (suhu rendah). Energi kalor dipindahkan melalui interaksi antarpartikel tembaga, meskipun partikel-partikel itu sendiri tidak berpindah. Ketika salah satu ujung tembaga dipanaskan, partikel-partikel yang terletak di ujung yang dipanaskan itu bergetar dengan energi yang lebih besar jika dibandingkan dengan partikel-partikel di ujung yang lebih dingin. Partikel-partikel pada ujung yang panas menabrak partikel-partikel di dekatnya serta memberikan sebagian energinya. Partikel yang terdekat ini kembali menabrak partikel di dekatnya lagi. Proses ini berlangsung di sepanjang batang, sehingga ujung batang yang mula-mula dingin berubah menjadi panas.

8

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa kalor dapat berpindah dari satu partikel ke partikel lain tanpa disertai perpindahan partikel itu sendiri. Perpindahan

kalor melalui zat tanpa disertai perpindahan partikel-partikel zat dinamakan konduksi. Sebagaimana telah kalian pelajari di depan, jarak antarpartikel zat padat sangat dekat jika dibandingkan dengan zat cair dan gas. Oleh karena itu, perpindahan kalor secara konduksi pada umumnya berlangsung melalui zat padat. Kemampuan suatu zat untuk menghantarkan kalor dinamakan daya hantar kalor. Tembaga adalah logam yang memiliki daya hantar kalor yang baik. Sebaliknya, kayu, kaca, karton, dan plastik adalah zat padat yang memiliki daya hantar jelek. Penghantar kalor yang baik dinamakan *konduktor*. Sebaliknya, penghantar kalor yang jelek dinamakan *isolator*. Bahan yang memiliki daya hantar kalor di antara konduktor dan isolator dinamakan semi konduktor.

Panci dan alat-alat masak yang lain pada umumnya dibuat dari bahan konduktor. Dengan demikian, panas mudah berpindah dari api ke bahan makanan sehingga masakan cepat masak. Mendidihkan air dengan menggunakan panci yang terbuat dari aluminium tentu akan lebih cepat dibandingkan dengan mendidihkan air dengan menggunakan bejana yang dibuat dari tanah liat (gerabah). Hal ini karena aluminium memiliki daya hantar kalor yang lebih baik daripada gerabah.

Bagian bawah seterika dibuat dari bahan konduktor supaya dapat menghantarkan kalor yang berasal dari energi listrik ke pakaian dengan cepat. Dengan demikian, pakaian menjadi cepat panas sehingga pekerjaan cepat selesai. Akan tetapi, pegangan seterika dibuat dari plastik (*isolator*) supaya tangan tidak terasa panas.

Perpindahan kalor melalui zat perantara (logam) dengan tidak disertai perpindahan partikel-partikel zat tersebut secara permanen dinamakan *hantaran atau konveksi*. Laju perpindahan kalor secara konduksi tergantung pada *panjang, luas, jenis bahan, dan perubahan suhu*

Banyaknya kalor yang dapat berpindah selama waktu t adalah:

$$\frac{Q}{t} = kA \frac{\Delta T}{L}$$

Persamaan 5

Keterangan:

Q = banyaknya kalor (J)

t = selang waktu (sekon)

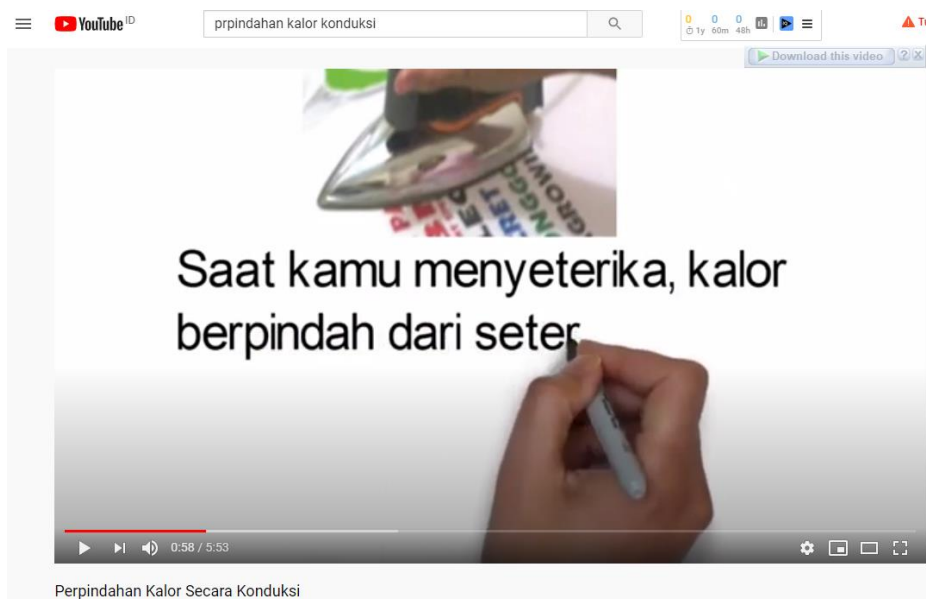
ΔT = perubahan suhu (K)

L = panjang batang (m)

A = luas penampang (m²)

k = koefisien konduksi termal zat (J/msK)

Untuk lebih memahami mengenai perpindahan kalor secara konduksi, simaklah video berikut: <https://www.youtube.com/watch?v=7sA9IGWs4KY>



B. Perindahan Kalor Secara Konveksi

Konveksi merupakan suatu perpindahan kalor atau panas yang disertai dengan perpindahan zat perantara. Konveksi hampir sama dengan konduksi hanya bedanya jika konduksi merupakan perpindahan kalor tanpa diiringi dengan zat perantara sedangkan jika konveksi ialah suatu perpindahan kalor yang diiringi dengan zat perantara. Konveksi adalah perpindahan kalor yang disertai perpindahan partikel-partikel zatnya, yang biasanya terjadi pada zat cair dan gas.

$$\frac{Q}{t} = hA\Delta T$$

Persamaan 6

Keterangan:

Q = banyaknya kalor (J)

t = selang waktu (sekon)

ΔT = perubahan suhu (K)

A = luas penampang (m²)

h = koefisien konveksi termal (J/sm²C)

Peristiwa Konveksi dalam Kehidupan Sehari-hari

Konveksi memegang peranan penting dalam kehidupan sehari-hari. Banyak peristiwa yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari dapat dijelaskan berdasarkan proses konveksi.

1) Cerobong Lampu Teplok

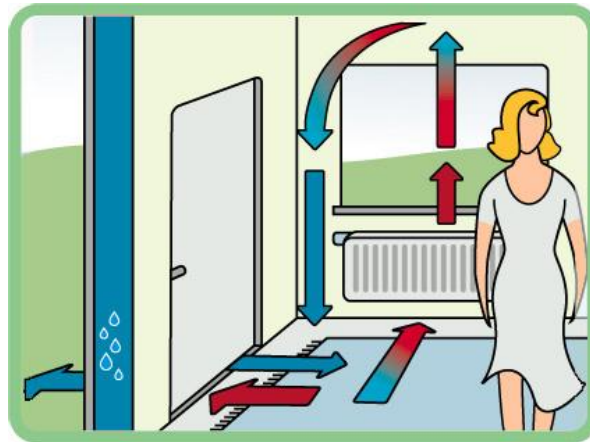
11

Nyala lampu teplok yang diberi cerobong kaca ternyata lebih terang daripada nyala lampu teplok tanpa cerobong kaca. Proses pembakaran sumbu lampu teplok bercerobong lebih banyak mendapat oksigen. Nyala lampu menyebabkan suhu udara di atasnya naik sehingga udara panas akan meninggalkan cerobong. Udara dingin yang banyak mengandung oksigen akan mengisi daerah yang

ditinggalkan oleh udara panas melalui bagian bawah cerobong kaca. Jadi, nyala lampu menjadi terang karena mendapat banyak oksigen.

2) Sistem Ventilasi di Rumah

Konveksi udara secara alami terjadi pada sistem ventilasi rumah (Gambar 5.14). Udara panas di dalam rumah bergerak ke atas dan keluar melalui lubang ventilasi. Tempat yang ditinggalkan udara panas ini kemudian diisi oleh udara dingin di sekitarnya. Akibatnya, di dalam rumah terjadi proses sirkulasi udara sehingga di dalam rumah terasa nyaman.



Gambar 4. Sistem ventilasi udara. (Sumber: Utakatik.com)

3) Angin Laut dan Angin Darat

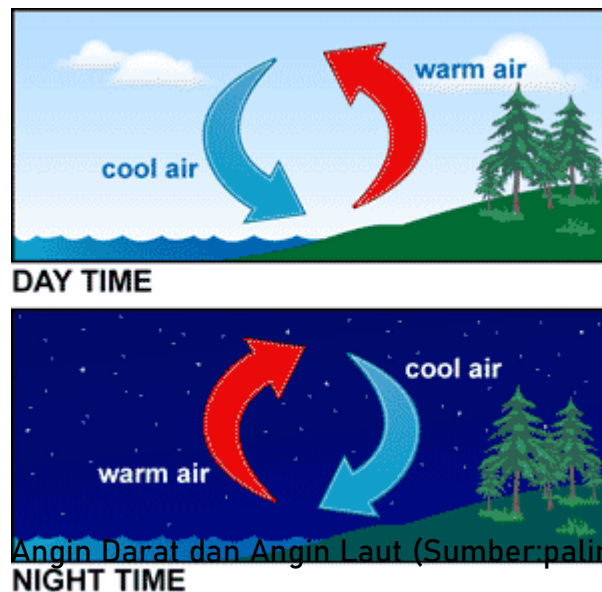
12

Pada siang hari daratan dan lautan menerima kalor yang berasal dari matahari. Karena kalor jenis air laut lebih besar daripada kalor jenis tanah (daratan), sehingga kenaikan suhu air laut lebih rendah daripada kenaikan suhu daratan. Akibatnya, suhu udara di atas permukaan laut lebih kecil daripada suhu udara di daratan. Dengan kata lain, udara di atas daratan lebih panas daripada udara di atas permukaan laut. Dengan demikian, udara di atas lebih ringan sehingga bergerak ke atas. Tempat udara yang ditinggalkan ini kemudian diisi oleh udara

dingin yang berasal dari laut. Jadi, pada siang hari terjadi angin laut: angin yang berasal dari laut menuju ke darat (Gambar 6).

Pada malam hari udara di atas permukaan laut lebih panas daripada udara di atas daratan. Akibatnya, udara di atas permukaan laut bergerak naik dan tempatnya diisi oleh udara dingin yang berasal dari daratan. Jadi, pada malam hari terjadi angin darat: angin yang berasal dari darat ke laut (Gambar 6).

Angin darat yang terjadi malam hari sering dimanfaatkan oleh para nelayan untuk pergi ke laut untuk menangkap ikan. Sebaliknya, angin laut yang terjadi pada siang hari dimanfaatkan oleh para nelayan untuk kembali ke darat. Dengan demikian, apabila ingin mencari ikan segar hasil tangkapan para nelayan kalian harus menunggu datangnya nelayan dari laut lepas di siang hari.



Gambar 6. Angin Darat dan Angin Laut (Sumber: palinpintar.com)

C. Perindahan kalor secara radiasi

Ketika kalian berkemah dan membuat api unggun, bagaimanakah caranya panas api unggun itu sampai ke tubuh kalian sehingga terasa hangat? Panas yang berasal dari api unggun sampai ke tubuh kalian jelas tidak melalui konveksi. Seperti telah diuraikan di depan, udara panas yang ditimbulkan oleh api unggun tidak menyebar ke arah horizontal, melainkan bergerak ke atas. Hal ini terjadi karena udara panas massa jenisnya kecil, sehingga bergerak ke atas. Panas api unggun sampai ke tubuh kalian juga tidak melalui konduksi, sebab tidak ada zat padat yang menghubungkan antara api unggun dan tubuh kalian. Jadi, panas api unggun sampai ke tubuh kalian tidak melalui zat perantara. Nah, perpindahan kalor tanpa melalui zat perantara dinamakan radiasi atau pancaran.

Panas matahari sampai ke permukaan bumi juga melalui proses radiasi atau pancaran. Untuk sampai ke permukaan bumi matahari harus melalui jarak ribuan kilometer. Meskipun di atmosfer terdapat ruang hampa udara, ternyata panas matahari tetap sampai ke permukaan bumi. Jadi, radiasi matahari dapat melewati ruang hampa. Radiasi matahari dapat melewati ruang hampa karena energi panas matahari dipancarkan dalam bentuk gelombang elektromagnetik.

Apabila suatu zat menerima kalor yang berasal dari proses radiasi, kalor itu akan diteruskan, dipantulkan, atau diserap oleh zat itu. Setiap zat memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam meneruskan, memantulkan, dan menyerap kalor yang diterima. Ada beberapa zat yang dapat menjadi panas apabila menerima kalor. Sebaliknya, ada beberapa zat yang tidak dapat menjadi panas apabila menerima kalor. Zat yang dapat menjadi panas apabila menerima panas dinamakan *aterman*, misalnya udara. Zat yang tidak menjadi panas apabila menerima panas dinamakan *diaterman*, misalnya ruang hampa.

Perpindahan kalor secara radiasi adalah perpindahan kalor dari pancaran sinar matahari ke bumi.

$$\frac{Q}{t} = e\sigma AT^4$$

Persamaan 7

Keterangan:

Q = banyaknya kalor (J)

t = selang waktu (sekon)

e = emitivitas permukaan ($0 \leq e \leq 1$)

σ = konstanta Stefan-Boltzman (watt/ m²K⁴)

T = suhu mutlak (K)

A = luas permukaan benda (m²)

Contoh Soal

Suatu benda hitam pada suhu 27⁰ C memancarkan energi R J/s. Benda hitam tersebut dipanasi hingga suhunya menjadi 327⁰ C. Berapa energi yang dipancarkan.

Penyelesaian

$$\frac{Q}{t} = e\sigma AT^4$$

$$R : x = T_1^4 : T_2^4$$

$$R : x = 300^4 : 600^4$$

$$X = 16 R$$

Sebatang besi berbentuk silinder dengan luas penampang 10 cm^2 dan panjang 50 cm . Pada ujung-ujung besi tersebut mempunyai beda suhu 2°C . Jika koefisien konduksi besi $4,6 \cdot 10^{-3} \text{ KJ/m.s}^\circ\text{C}$, berapakah besar rambatan kalor tiap detik pada besi tersebut?

TUGAS DISKUSI

1. Tahukah alasannya mengapa pakaian seragam anak-anak sekolah bajunya berwarna putih?
2. Mengapa lantai ubin terasa lebih dingin di telapak kaki daripada permadani yang menyelimuti lantai ubin?

Tuliskan Hasil Diskusimu pada tautan berikut:

<https://forms.gle/dJnRcC4ahU3rxnCq8>

TUGAS PRAKTIKUM

Judul Praktikum : Perpindahan Kalor

Tujuan : Melakukan percobaan perpindahan kalor

Alat dan bahan

1. Paku
2. Lilin/bunsen
3. Korek api

Langkah Kerja

1. Nyalakan lilin/bunsen
2. Kemudian panaskan paku pada nyala lilin/bunsen kurang lebih 10 detik

Hasil Pengamatan

1. Setelah melakukan percobaan diatas, apa yang terjadi pada paku yang dipanaskan pada nyala bunsen kurang lebih 10 detik? Jelaskan!
2. Percobaan diatas termasuk perpindahan kalor secara?
3. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi laju perpindahan kalor dalam percobaan ini?
4. Berikan contohnya dalam kehidupan sehari-hari!

Tuliskan hasil praktikum pada tautan berikut: <https://forms.gle/dJnRcC4ahU3rxaCq8>

RANGKUMAN

6. Kalor adalah suatu bentuk energi yang dipindahkan melalui perbedaan suhu. Kalor berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah.
7. Kapasitas kalor adalah perbandingan antara jumlah kalor yang diterima benda dengan kenaikan suhu atau banyak panas yang diperlukan untuk menaikkan sejumlah zat tertentu sebesar satu derajat celcius atau satu kelvin.
8. Kalor jenis (c) merupakan perbandingan antara kapasitas kalor dengan massa benda atau banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu satu derajat celcius dari satu kilogram zat tersebut.
9. Menurut Azaz Black adalah jumlah kalor yang dilepas (Q_L) = jumlah kalor yang diterima (Q_T)
10. Perpindahan kalor melalui zat tanpa disertai perpindahan partikel-partikel zat dinamakan konduksi. Konduksi terjadi dalam zat padat.
11. Penghantar kalor yang baik dinamakan *konduktor*. Sebaliknya, penghantar kalor yang jelek dinamakan *isolator*. Bahan yang memiliki daya hantar kalor di antara konduktor dan isolator dinamakan *semi konduktor*.
12. Konveksi adalah perpindahan kalor karena gerakan partikel-partikel dalam fluida. Konveksi dapat terjadi dalam zat cair dan gas.
13. Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa melalui zat perantara.

SUMBER BACAAN

Untuk memperkaya pengetahuan kalian, silahkan baca juga konsep suhu dan thermometer pada link berikut:

<https://www.dosenpendidikan.co.id/perpindahan-kalor/>

<https://pahamify.com/blog/artikel/fisika-kalor-dan-perpindahan-kalor/>

<https://valenyossy.wordpress.com/kalor-dan-perpindahan-kalor-2/>

UJI KOMPETENSI

Untuk mengevaluasi ketercapaian tujuan pembelajaran pada kegiatan pembelajaran ini, maka silahkan kerjakan soal evaluasi pada tautan berikut:

<https://forms.gle/dJnRcC4ahU3rxaCq8>

Pilihlah Jawaban yang tepat dengan menuliskan A,B,C, atau D

1. Perpindahan kalor melalui zat tanpa disertai perpindahan partikel-partikel zat dinamakan
A. konduksi
B. konveksi
C. radiasi
D. induksi
2. Perpindahan kalor yang dapat terjadi pada ruang hampa adalah
A. konduksi
B. konveksi
C. radiasi
D. induksi
3. Pakaian warna hitam apabila dijemur akan lebih cepat kering daripada pakaian warna putih. Hal ini disebabkan karena
A. warna putih tidak dapat menyerap kalor
B. warna putih sangat mudah menyerap kalor
C. warna hitam sangat mudah menyerap kalor
D. warna hitam memiliki kalor jenis yang tinggi
4. Dua benda hitam yang sejenis masing-masing bersuhu 327°C dan 27°C . Jika kedua benda tersebut memancarkan energi dalam bentuk radiasi maka perbandingan jumlah energi per detik yang dipancarkan adalah
A. 1 : 4
B. 4 : 1
C. 1 : 16
D. 16 : 1

5. Perpindahan energi oleh pancaran sinar matahari dinamakan
- A. Konduksi
 - B. Radiasi
 - C. Isolasi
 - D. konveksi
6. Kalor jenis es $0,5 \text{ kal/g } ^\circ\text{C}$, kalor lebur es 80 kal/g , dan kalor jenis air $1 \text{ kal/g } ^\circ\text{C}$. Setengah kilogram es bersuhu -20°C dicampur dengan sejumlah air yang bersuhu 20°C , sehingga mencapai keadaan akhir berupa air seluruhnya dan bersuhu 0°C . Massa air mula-mula adalah
- A. 1 kg
 - B. 1,25 kg
 - C. 2,25 kg
 - D. 2,5 kg
7. Dua batang logam sejenis A dan B memiliki perbandingan luas penampang lintang $2 : 1$, sedangkan panjang $4 : 3$. Bila beda suhu antara kedua ujungnya sama, maka perbandingan laju hantaran kalor pada A dan B adalah
- A. $2 : 3$
 - B. $3 : 2$
 - C. $3 : 8$
 - D. $8 : 3$
8. Bila suatu zat mempunyai kalor jenis tinggi, maka zat itu ...
- A. Lambat mendidih
 - B. Cepat mendidih
 - C. Cepat naik suhunya jika dipanaskan
 - D. Lambat naik suhunya jika dipanaskan

9. Jika kita berada di dekat api unggun maka kalor akan merambat dari api ke tubuh kita melalui proses...
- A. radiasi dan konveksi
 - B. radiasi dan konduksi
 - C. konduksi dan konveksi
 - D. radiasi
10. Sepotong besi 500 gram memiliki suhu 310 K. Besi itu dibiarkan hingga mencapai suhu kamar sekitar 300 K. Kalor jenis besi 450 J/kg.K. Hitunglah kalor yang dilepaskan ?
- A. 2000 Joule
 - B. 2250 Joule
 - C. 3000 Joule
 - D. 3350 Joule

KRITERIA KEBERHASILAN

Jika benar mendapatkan skor 10

Jika salah mendapatkan skor 0

Penentuan Nilai=N= $\frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 10$

Jika $N < 80$ maka belum tuntas

KUNCI JAWABAN

1. A
2. D
3. C
4. D
5. B
6. C
7. B
8. D
9. D
10. B

DAFTAR PUSTAKA

Alkuinus. 2016. Suhu dan Kalor. Surabaya: Universitas Katolik Widya Mandala

<https://pahamify.com/blog/artikel/fisika-kalor-dan-perpindahan-kalor/>

<https://valenyossy.wordpress.com/kalor-dan-perpindahan-kalor-2/>

<https://www.dosenpendidikan.co.id/perpindahan-kalor/>

<https://www.youtube.com/watch?v=7sA9IGWs4KY>

<https://www.youtube.com/watch?v=AbvH30eRl3s>

Ruwanto, Bambang. 2013. Fisika SMA Kelas XI. Jakarta: Yudisthira