

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMPN 5 KKh
Mata Pelajaran	: IPA
Kelas/Semester	: VII/Ganjil
Materi Pokok	: Kalor dan Perpindahan
Alokasi Waktu	: 3 JP @45 Menit (1 Pertemuan)

A.Kompetensi Inti:

- **KI1 dan KI2: Menghargai dan menghayati** ajaran agama yang dianutnya serta **Menghargai dan menghayati** perilaku jujur, disiplin, santun, percaya diri, peduli, dan bertanggung jawab dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, dan kawasan regional.
- **KI3:** Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis dan spesifik sederhana berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, dan kenegaraan terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
- **KI4:** Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif, dalam ranah konkret dan ranah abstrak sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang teori.

B.Kompetensi Dasar (KD), Indikator Pencapaian Kompetensi

No	KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI
	Kompetensi Pengetahuan 3.4.Menganalisis konsep suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan	3.4.1 Mendeskripsikan konsep kalor. 3.4.2 Mendeskripsikan hubungan kalor dengan suhu dan hubungan kalor dengan wujud. 3.4.3 Menentukan macam-macam perpindahan kalor. 3.4.4 Membedakan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi. 3.4.5 Menganalisis azas black dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. 3.4.6 Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat 3.4.7 Menganalisis konsep perpindahan kalor 3.4.8 Menganalisis konsep kalor dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
	Kompetensi Keterampilan 4.4.Melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor	4.4.1 Menerapkan konsep kalor dalam kehidupan sehari hari 4.4.2 Melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap wujud benda 4.4.3 Melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap perpindahan kalor

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* yang menuntun peserta didik untuk mengamati (membaca) permasalahan, menuliskan penyelesaian dan mempresentasikan hasilnya di depan kelas:

Selama dan setelah mengikuti proses pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat

Pertemuan Pertama

Setelah mengikuti serangkaian kegiatan pembelajaran pesertadidik dapat:

- Peserta Didik dapat menjelaskan *Konsep kalor*

Pertemuan Kedua

Setelah mengikuti serangkaian kegiatan pembelajaran pesertadidik dapat:

- Peserta Didik dapat menjelaskan *Konsep hubungan kalor dan perubahan suhu benda*

Pertemuan Ketiga

Setelah mengikutiserangkaian kegiatan pembelajaran pesertadidik dapat:

- Peserta Didik mampu menjelaskan *Konsep hubungan kalor dan perubahan wujud zat/benda*

Pertemuan Keempat

Setelah mengikutiserangkaian kegiatan pembelajaran pesertadidik dapat:

- Peserta Didik menjelaskan *Perpindahan kalor dengan cara konduksi*

Pertemuan Kelima

Setelah mengikutiserangkaian kegiatan pembelajaran pesertadidik dapat:

- Peserta Didik dapat menyelidiki karakteristik suhu benda pada saat benda mengalami perubahan wujud.
- Peserta Didik dapat menentukan kalor untuk perubahan wujud.

Pertemuan Keenam

Setelah mengikutiserangkaian kegiatan pembelajaran pesertadidik dapat:

- Peserta Didik mampu menjelaskan *Perpindahan kalor dengan radasi*

Dengan rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, santun, percaya diri, pantang menyerah, memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan proaktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik

D. Materi Pembelajaran

1. Materi Pembelajaran Reguler

a. Fakta

- Air mendidih jika dipanaskan sampai suhu 100 derajat celcius
- Es mencair jika dipanaskan atau di biarkan pada udara terbuka atau suhu kamar

b. Konsep

- Konsep Kalor
- Konsep Hubungan Kalor dan Perubahan Suhu Benda
- Konsep Hubungan Kalor dan Perubahan Zat Benda
- Perpindahan Kalor Dengan Cara Konduksi dan Konveksi
- Perpindahan Kalor Dengan Cara Radiasi

c. Prinsip

- Kalor dapat berpindah
- Jenis perpindahan kalor
- Azas black kalo yang di serap sama dengan kalor yang di lepaskan

d. Prosedur

- Melakukan percobaan menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi

2.Materi Pembelajaran Pengayaan

- Air, kalor jenis air paling besar di antara zat-zat yang lain.
- Saat keringat menguap, keringat menyerap panas (kalor) dari lingkungan sekitar (termasuk dari tubuh), sehingga tubuh (yang panas oleh gerak) menjadi dingin.
- Perubahan bentuk energi
- Menentukan suhu zat campuran air dengan suhu berbeda
- Cara kerja kalorimeter

3.Materi Pembelajaran Remedial

- Perpindahan Kalor hubungannya dengan perubahan wujud benda
- Menentukan kalor yang di butuhkan hubungan dengan perpindahan kalor
- Grafik Perpindahan kalor hubungan dnegan perubahan wujud zat dan menentukan persamaan kalor pada setiap fase perubahan

Pembelajaran dan penilaian Sub topik Kalor dan Perpindahannya memerlukan waktu 15 jam pelajaran (JP) atau 6 TM (dengan asumsi 5 JP/ minggu diorganisasikan menjadi dua kali (TM) tatap muka, yakni 3 JP dan 2 JP. Pengorganisasian 6 TM tersebut adalah sebagai berikut:

TM Ke-	Materi	JP
1.	Konsep Kalor , Suhu dan skema perubahan wujud zat	3
2.	Kalor hubungannya dengan perubahan suhu benda	2
3.	Kalor hubungan dengan perubahan wujud zat.	3
4.	Macam –macam Perpindahan Kalor.	2
5.	Diskusi dan Percobaan.	3
6.	Presentase Hasil	2

E.Metode Pembelajaran

Pendekatan : Saintifik

Metode : Teknik ATM (Amati, Tiru dan Modifikasi), diskusi kelompok, tanya jawab, penugasan

Model : *Problem Based Learning*

1. Mengorientasikan
2. Mengorganisasikan kegiatan pembelajaran
3. Membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
5. Menganalisis dan evaluasi proses pemecahan masalah

E.Media Pembelajaran

- **Media :**
 - ▲ Slde presentasi (ppt)
 - ▲ Video pembelajaran
- **Alat/Bahan :**
 - ▲ *Worksheet* atau lembar kerja (siswa)
 - ▲ Lembar penilaian
 - ▲ Kertas spidol, papan tulis
 - ▲ Laptop & infocus
 - ▲ Alat dan bahan percobaan

G.Sumber belajar

- ▲ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. K13. 2017 *Buku Siswa Mata Pelajaran IPA*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- ▲ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. K13. 2017 *Buku Guru Mata Pelajaran IPA*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- ▲ LKS Siswa
- ▲ *E-book*

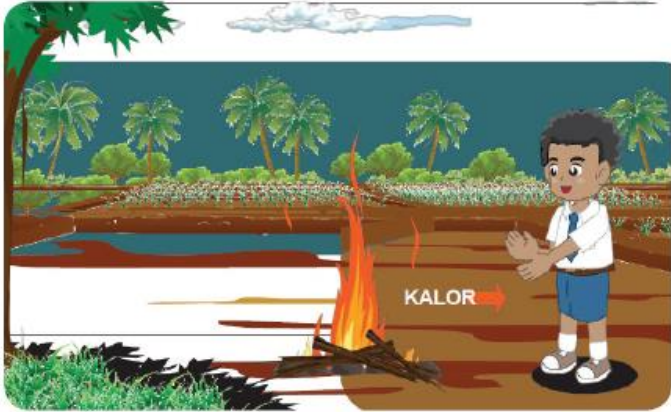
H.Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

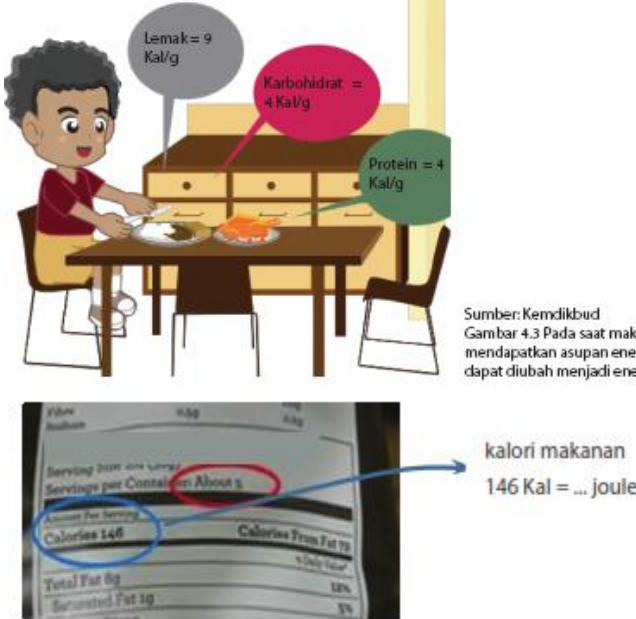
Pertemuan Ke 1

TAHAP PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU
A. Kegiatan Pendahuluan (15 menit)		
Pendahuluan (persiapan /orientasi)	Guru : (Menunjukkan sikap disiplin sebelum memulai proses pembelajaran, menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianut (Karakter religius) serta membiasakan membaca dan memaknai isi dalam doa (Literasi)) Orientasi <ul style="list-style-type: none">❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran❖ Peserta didik mengucapkan salam khas sekolah.❖ Guru mengecek kehadiran peserta didik dan mengajak mereka untuk merapikan meja, kursi serta kebersihan kelas.❖ Peserta didik mempersiapkan buku siswa, alat, dan bahan untuk mengikuti pelajaran.❖ Sebelum memulai pelajaran, agar siswa lebih siap dan semangat guru mengajak peserta didik untuk melakukan Salam dan tepuk PPK, Jika jam pertama Guru mengajak siswa menyanyikan lagu wajib nasional.	5 menit
Apersepsi	<ul style="list-style-type: none">❖ Mengaitkan materi/<i>tema/kegiatan</i> pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/<i>tema/kegiatan</i> sebelumnya,❖ Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.❖ Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.	5 menit
Motivasi	<ul style="list-style-type: none">❖ Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dengan kegiatan sehari-hari <i>Tunjukkanlah berbagai label makanan kemasan. Fokuskan pada label yang menunjukkan angka kalori makanan.</i>❖ Apabila materi/<i>tema/projek</i> ini dikerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang:<ul style="list-style-type: none">➢ <i>Konsep Kalor</i>❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung yaitu suhu dan perubahannya❖ Mengajukan pertanyaan.	5 menit

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik menjawab pertanyaan guru tentang Klasifikasi Materi dan Perubahannya untuk mengecek penguasaan awal kompetensi yang sudah dimilikinya. <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. ❖ Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung ❖ Pembagian kelompok belajar <p>Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah</p>	
--	---	--

B. Kegiatan Inti (90 menit)

<p>Sintak Model Pembelajaran 1</p> <p>Orientasi Peserta Didik Pada Masalah (Problem Orientation)</p>	<p><u>TRANSFER KNOWLEDGE</u></p> <p>Mengamati Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian <i>dalam mengamati permasalahan (literasi membaca) dengan rasa ingin tahu, jujur dan pantang menyerah (Karakter)</i> pada topic</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Konsep Kalor dengan cara : ❖ Melihat <i>(tanpa atau dengan alat) dalam mengamati permasalahan (literasi membaca) dengan rasa ingin tahu, jujur dan pantang menyerah (Karakter)</i> <p>Menayangkan gambar/foto/tabel berikut ini</p>  <p>Sumber: Dok. Kemdikbud Gambar 4.2 Kalor berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengamati <i>(Berpikir kritis dan kreatif (4C), tangguh dalam menyelesaikan masalah serta berani mengemukakan pendapat dengan rasa percaya diri (Karakter); mampu membaca permasalahan serta mengaitkannya dengan konsep yang akan dipelajari (Literasi))</i> <p>lembar kerja, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb yang berhubungan dengan:</p>	<p>15 menit</p>
---	--	------------------------

	 <p>Sumber: Kemdikbud Gambar 4.3 Pada saat makan, kamu mendapatkan asupan energi kimia yang dapat diubah menjadi energi panas.</p> <p>Sumber: kuntowibisono.blinkweb.com Gambar 4.4 Produsen makanan kemasan diharuskan mencantumkan kandungan energi yang terdapat pada makanan itu.</p> <p>kcalori makanan 146 Kal = ... joule</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Membaca (dilakukan di rumah sebelum kegiatan pembelajaran berlangsung), Literasi materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Konsep Kalor</i> ❖ Mendengar pemberian materi oleh guru yang berkaitan dengan <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Konsep Kalor</i> ❖ Menyimak, penjelasan pengantar kegiatan/materi secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai : <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Konsep Kalor</i> untuk melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi. 	
<p>Sintak Model Pembelajaran 1</p> <p>Mengorganisasikan Peserta Didik (<i>Organizing Student in Learning activity</i>)</p>	<p><u>COMUNICATION (KOMUNIKASI) AND CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u> <i>Menanya Nilai Karakter: rasa ingin tahu, jujur, tanggung jawab, percaya diri dan pantang menyerah</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi/gambar yang disajikan oleh guru ❖ Guru memberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan dengan menunjukkan <i>sikap kesungguhan, rasa ingin tahu, dan sikap toleransi</i>. ❖ guru memberikan konfirmasi atas pertanyaan atau tanggapan siswa tersebut (menanya) <i>Nilai Karakter: rasa ingin tahu, jujur, tanggung jawab, percaya diri dan pantang menyerah.</i> <u>(Pembelajaran HOTS)</u> ❖ Peserta didik diminta mendiskusikan hasil pengamatannya dan mencatat fakta-fakta yang ditemukan, serta menjawab pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan yang ada pada buku paket; 	<p>20 menit</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Pendidik memfasilitasi peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang belum dipahami berdasarkan hasil pengamatan dari buku paket yang didiskusikan bersama kelompoknya; ❖ Mengajukan pertanyaan (<i>Kritis dan kreatif, serta berani mengemukakan ide/pendapat-nya dengan rasa ingin tahu, pantang menyerah, jujur dan percaya diri</i>) tentang : <ul style="list-style-type: none"> ➢ <i>Konsep Kalor</i> yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat. Misalnya : Kemampuan berfikir tingkat tinggi (HOTS). 1) <i>Apa yang dimaksud dengan satuan kalori? Apa pengertian kalor?</i> 	
<p>Sintak Model Pembelajaran dst</p> <p>Membimbing penyelidikan individu dan kelompok <i>Guide Individual and Group Investigation</i></p>	<p><u>COLLABORATION (KERJASAMA), COMUNICATION ,CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></p> <p>Mengumpulkan informasi (<i>Berpikir kritis, kreatif, bekerjasama dan saling berkomunikasi dalam kelompok (4C), dengan rasa ingin tahu, tanggung jawab dan pantang menyerah (Karakter), literasi (membaca)</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik dibagi ke dalam beberapa kelompok untuk bekerjasama. ❖ Peserta didik diberikan permasalahan dalam bentuk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). ❖ Peserta didik diarahkan untuk mengumpulkan dan mengeksplorasi data dari aneka sumber yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan di Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan sikap <i>memiliki rasa percaya diri, tangguh menghadapi masalah, tanggungjawab, dan kerjasama (menalar dan mencoba).</i> <p>Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengamati obyek/kejadian, Berpikir kritis dan bekerjasama (4C) dalam mengamati permasalahan (literasi membaca) dengan rasa ingin tahu, jujur dan pantang menyerah (Karakter) ❖ Membaca sumber lain selain buku teks mengunjungi laboratorium komputer perpustakaan sekolah untuk mencari dan membaca artikel tentang <ul style="list-style-type: none"> ➢ <i>Konsep Kalor</i> ❖ Mengumpulkan informasi Mengumpulkan data/informasi melalui diskusi kelompok atau kegiatan lain guna menemukan solusi masalah terkait materi pokok yaitu <ul style="list-style-type: none"> ➢ <i>Konsep Kalor</i> ❖ Aktivitas Mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, berkomunikasi dan bekerjasama (4C) <ul style="list-style-type: none"> ➢ <i>Peserta didik diminta melakukan penyelidikan “membandingkan energi panas benda”</i> ➢ <i>Peserta didik diminta menganalisis energi panas benda</i> ➢ <i>Peserta didik diminta menginferensi energi panas benda</i> 	<p>20 menit</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mempraktikan <i>Mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, berkomunikasi dan bekerjasama (4C)</i> ❖ Mendiskusikan <i>Berpikir kritis, kreatif, bekerjasama dan saling berkomunikasi dalam kelompok (4C), dengan rasa ingin tahu dan pantang menyerah (Karakter)</i> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Peserta didik diminta mendiskusikan hasil penyelidikan tentang “membandingkan energi panas benda” ❖ Saling tukar informasi tentang : <ul style="list-style-type: none"> ➢ <i>Konsep Kalor</i> <p>dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat</p>	
<p>Mengembangkan dan menyajikan hasil karya <i>(develop and present the work)</i></p>	<p><u>COMUNICATION (KOMUNIKASI) , COLLABORATION (KERJASAMA) AND CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></p> <p><u>Mengkomunikasikan</u> Peserta didik dibagi ke dalam beberapa kelompok untuk bekerjasama. <i>Penguatan Pendidikan Karakter dan Pembelajaran Abad 21</i> Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompok mengenai permasalahan di Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dengan sikap penuh <i>percaya diri dan komunikatif</i> sedangkan kelompok lainnya menanggapi.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Pendidik mendorong agar peserta didik secara aktif terlibat dalam diskusi kelompok serta saling bantu untuk menyelesaikan masalah (<i>Mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, berkomunikasi dan bekerjasama (4C),</i>) ❖ Selama peserta didik bekerja di dalam kelompok, pendidik memperhatikan dan mendorong semua peserta didik untuk terlibat diskusi, dan mengarahkan bila ada kelompok yang melenceng jauh pekerjaannya dan bertanya (<i>Nilai Karakter: rasa ingin tahu, jujur, tanggung jawab, percaya diri dan pantang menyerah</i>) apabila ada yang belum dipahami, bila diperlukan pendidik memberikan bantuan secara klasikal. <ul style="list-style-type: none"> ➢ <i>Konsep Kalor</i> ❖ Menyampaikan hasil diskusi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan ❖ Mempresentasikan <i>(Komunikasi dan bekerjasama (4C) dalam menyampaikan hasil gagasan/ ide-ide (Karakter), serta membiasakan menuliskan hasil kerja pada media sederhana (Literasi) Berpikir kritis, bekerjasama dan mampu berkomunikasi) hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang :</i> 	<p>20 menit</p>

	<p>➤ <i>Konsep Kalor</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan ❖ Bertanya atas presentasi yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya. ❖ Menyimpulkan(<i>Berpikir kritis dan bekerjasama (4C) dalam menyusun kesimpulan yang tepat sesuai dengan konsep (Literasi) dengan rasa ingin tahu dan percaya diri (Karakter)</i>)tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara tertulis tentang <p>➤ <i>Konsep Kalor</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Menjawab pertanyaan yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan. ❖ Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa. ❖ Menyelesaikan uji kompetensi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar Kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran 	
<p>Menganalisa & mengevaluasi proses pemecahan masalah (<i>analyze and evaluate the problem solving process</i>)</p>	<p><u>Mengasosiasikan</u> Peserta didik melakukan refleksi dengan dibimbing oleh guru terhadap hasil diskusi yang telah dilaksanakan. Peserta didik menganalisa masukan, tanggapan dan koreksi dari guru terkait pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja. ❖ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai <p>➤ <i>Konsep Kalor</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan : <p><i>Catatan :</i> <i>Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan)</i></p> 	<p>15 menit</p>
<p>C. Kegiatan Penutup Peserta didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat rangkuman/simpulan pelajaran.tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan.<i>Membiasakan sikap bertanggung jawab dan peduli dengan tugas yang diberikan (Karakter)</i> • Melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan. <p>Guru :</p>		<p>15 menit</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa. Peserta didik yang selesai mengerjakan proyek dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian proyek. • Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan <u>kerjasama</u> yang baik <i>Penguatan Pendidikan Karakter dan Pembelajaran Abad 21</i> • Merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan). • Mengagendakan pekerjaan rumah. <i>Membiasakan sikap bertanggung jawab dan peduli dengan tugas yang diberikan (Karakter)</i> • Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya <p>Memberi salam. <i>Sikap disiplin dan mengamalkan ajaran agama yang dianut (Karakter)</i></p>	
--	--

I. Penilaian

a. Teknik Penilaian

1) Sikap

Penilaian Kompetensi Sikap Spiritual dan sikap sosial yaitu :

No	Teknik	Bentuk Instrumen	Butir Instrumen	Waktu Pelaksanaan	Keterangan
1	Observasi	Jurnal	Terlampir	Saat pembelajaran berlangsung	Penilaian untuk dan pencapaian pembelajaran (<i>assessment for and of learning</i>)
2	Penilaian diri		Terlampir	Saat Pembelajaran usai	Penilaian sebagai Pembelajaran (<i>assessment as learning</i>)
3	Penilaian antar teman		Terlampir	Setelah pembelajaran usai	Penilaian sebagai pembelajaran (<i>assessment as learning</i>)

1. Penilaian Observasi

Penilaian observasi berdasarkan pengamatan sikap dan perilaku peserta didik sehari-hari, baik terkait dalam proses pembelajaran maupun secara umum. Pengamatan langsung dilakukan oleh guru. Berikut contoh instrumen penilaian sikap

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai				Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
		BS	JJ	TJ	DS			
1	...	75	75	50	75	275	68,75	C
2

Keterangan :

- BS : Bekerja Sama
- JJ : Jujur
- TJ : Tanggun Jawab
- DS : Disiplin

Catatan :

Aspek perilaku dinilai dengan kriteria:

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Cukup

25 = Kurang

Skor maksimal = jumlah sikap yang dinilai dikalikan jumlah kriteria = $100 \times 4 = 400$

Skor sikap = jumlah skor dibagi jumlah sikap yang dinilai = $275 : 4 = 68,75$

Kode nilai / predikat :

75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)

50,01 – 75,00 = Baik (B)

25,01 – 50,00 = Cukup (C)

00,00 – 25,00 = Kurang (K)

Catatan : Format di atas dapat diubah sesuai dengan aspek perilaku yang ingin dinilai

2. Penilaian Diri

Seiring dengan bergesernya pusat pembelajaran dari guru kepada peserta didik, maka peserta didik diberikan kesempatan untuk menilai kemampuan dirinya sendiri. Namun agar penilaian tetap bersifat objektif, maka guru hendaknya menjelaskan terlebih dahulu tujuan dari penilaian diri ini, menentukan kompetensi yang akan dinilai, kemudian menentukan kriteria penilaian yang akan digunakan, dan merumuskan format penilaiannya. Jadi, singkatnya format penilaiannya disiapkan oleh guru terlebih dahulu.

Berikut Contoh format penilaian :

No	Pernyataan	Ya	Tidak	Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
1	Selama diskusi, saya ikut serta mengusulkan ide/gagasan.	50		250	62,50	C
2	Ketika kami berdiskusi, setiap anggota mendapatkan kesempatan untuk berbicara.		50			
3	Saya ikut serta dalam membuat kesimpulan hasil diskusi kelompok.	50				
4	...	100				

Catatan :

1. Skor penilaian Ya = 100 dan Tidak = 50

2. Skor maksimal = jumlah pernyataan dikalikan jumlah kriteria = $4 \times 100 = 400$

3. Skor sikap = (jumlah skor dibagi skor maksimal dikali 100) = $(250 : 400) \times 100 = 62,50$

4. Kode nilai / predikat :

75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)

50,01 – 75,00 = Baik (B)

25,01 – 50,00 = Cukup (C)

00,00 – 25,00 = Kurang (K)

5. Format di atas dapat juga digunakan untuk menilai kompetensi pengetahuan dan keterampilan

3. Penilaian Teman Sebaya (antar teman)

Penilaian ini dilakukan dengan meminta peserta didik untuk menilai temannya sendiri. Sama halnya dengan penilaian hendaknya guru telah menjelaskan maksud dan tujuan penilaian, membuat kriteria penilaian, dan juga menentukan format penilaiannya. Berikut Contoh format penilaian teman sebaya :

Nama yang diamati : ...
 Pengamat : ...

No	Pernyataan	Ya	Tidak	Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
1	Mau menerima pendapat teman.	100		450	90,00	SB
2	Memberikan solusi terhadap permasalahan.	100				
3	Memaksakan pendapat sendiri kepada anggota kelompok.		100			
4	Marah saat diberi kritik.	100				
5	...		50			

Catatan :

- Skor penilaian Ya = 100 dan Tidak = 50 untuk pernyataan yang positif, sedangkan untuk pernyataan yang negatif, Ya = 50 dan Tidak = 100
- Skor maksimal = jumlah pernyataan dikalikan jumlah kriteria = $5 \times 100 = 500$
- Skor sikap = (jumlah skor dibagi skor maksimal dikali 100) = $(450 : 500) \times 100 = 90,00$
- Kode nilai / predikat :
 - 75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)
 - 50,01 – 75,00 = Baik (B)
 - 25,01 – 50,00 = Cukup (C)
 - 00,00 – 25,00 = Kurang (K)

1. Pengetahuan

- Tertulis Uraian/essay dan atau Pilihan Ganda
- Tes Lisan/Observasi Terhadap Diskusi, Tanya Jawab

Praktek Perpindahan kalor

Penilaian Aspek Percakapan

No	Aspek yang Dinilai	Skala				Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
		25	50	75	100			
1	Bahasa							
2	Ketepatan jawaban							
3	Kelancaran jawaban							
4	Ekspresi							
5	Penampilan							
6	Gestur							

2. Penugasan

Tugas Rumah

- Peserta didik menjawab pertanyaan yang terdapat pada buku peserta didik
- Peserta didik meminta tanda tangan orangtua sebagai bukti bahwa mereka telah mengerjakan tugas rumah dengan baik
- Peserta didik mengumpulkan jawaban dari tugas rumah yang telah dikerjakan untuk mendapatkan penilaian.

3.Keterampilan

No	Teknik	Bentuk Instrumen	Butir Instrumen	Waktu Pelaksanaan	Keterangan
1	Praktik	Tugas (keterampilan)	Terlampir	Saat pembelajaran berlangsung dan/atau setelah usai	Penilaian untuk, sebagai, dan/atau pencapaian
2	Produk	Tugas (keterampilan)	Terlampir	Saat pembelajaran berlangsung dan/atau setelah usai	pembelajaran (assessment for, as, and of learning)
3	Proyek	Tugas besar	Terlampir	Selama atau usai pembelajaran berlangsung	Penilaian untuk, sebagai, dan/atau pencapaian
4	Portofolio	Sampel produk terbaik dari tugas atau proyek	Terlampir	Saat pembelajaran usai	pembelajaran (assessment for, as, and of learning)

Penilaian Unjuk Kerja

Contoh instrumen penilaian unjuk kerja dapat dilihat pada instrumen penilaian ujian keterampilan berbicara sebagai berikut:

Instrumen Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	Sangat Baik (100)	Baik (75)	Kurang Baik (50)	Tidak Baik (25)
1	Kesesuaian respon dengan pertanyaan				
2	Keserasian pemilihan kata				
3	Kesesuaian penggunaan tata bahasa				
4	Pelafalan				

Kriteria penilaian (skor)

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

Cara mencari nilai (N) = Jumlah skor yang diperoleh siswa dibagi jumlah skor maksimal dikali skor ideal (100)

Instrumen Penilaian Diskusi

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1	Penguasaan materi diskusi				
2	Kemampuan menjawab pertanyaan				
3	Kemampuan mengolah kata				
4	Kemampuan menyelesaikan masalah				

Keterangan :

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

- **Penilaian Proyek**
- **Penilaian Produk**
- **Penilaian Portofolio**

Kumpulan semua tugas yang sudah dikerjakan peserta didik, seperti catatan, PR, dll

Instrumen Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1	Kerapian dan kebersihan				
2	Sistematika				
3	Ketepatan isi dengan tema yang di angkat				
4	Tampilan				

b. Pembelajaran Remedial dan Pengayaan

Remedial

- ❖ Remedial dapat diberikan kepada peserta didik yang belum mencapai KKM maupun kepada peserta didik yang sudah melampaui KKM. Remedial terdiri atas dua bagian : remedial karena belum mencapai KKM dan remedial karena belum mencapai Kompetensi Dasar
- ❖ Guru memberi semangat kepada peserta didik yang belum mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal). Guru akan memberikan tugas bagi peserta didik yang belum mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal), misalnya sebagai berikut.
 - ★ *Peserta didik yang belum menguasai materi akan dijelaskan kembali oleh guru materi Guru akan melakukan penilaian kembali dengan soal yang sejenis. Remedial dilaksanakan pada waktu dan hari tertentu yang disesuaikan contoh: pada saat jam belajar, apabila masih ada waktu, atau di luar jam pelajaran (30 menit setelah jam pelajaran selesai)*
 - ★ *Contoh soal Pengayaan :*
 1. Bagaimana cara Kalorimeter?
 2. Mengapa saat spritus di tetskan pada tangan,tangan kalian akan terasa dingin/
 3. Dua ratus gram air bersuhu 80°C dimasukkan kedalam gelas yang berisi 20 gram susu yang memiliki suhu 5°C.Jika kalor jenis air sama dengan kalor jenis susu.4200 J/kg°C, berapakah suhu akhir campuran ? (pengaruh kalor terhadap gelas di abaikan)
- ❖ Tulis kegiatan pembelajaran remedial antara lain dalam bentuk:
 - pembelajaran ulang
 - bimbingan perorangan
 - belajar kelompok
 - pemanfaatan tutor sebayabagi peserta didik yang belum mencapai ketuntasan belajar sesuai hasil analisis penilaian.

CONTOH PROGRAM REMIDI

Sekolah :
 Kelas/Semester :
 Mata Pelajaran :
 Ulangan Harian Ke :
 Tanggal Ulangan Harian :
 Bentuk Ulangan Harian :
 Materi Ulangan Harian :
 (KD / Indikator) :
 KKM :

No	Nama Peserta Didik	Nilai Ulangan	Indikator yang Belum Dikuasai	Bentuk Tindakan Remedial	Nilai Setelah Remedial	Keterangan
1						
2						
3						
4						
5						
6						
dst						

Pengayaan

- ❖ Pengayaan diberikan untuk menambah wawasan peserta didik mengenai materi pembelajaran yang dapat diberikan kepada peserta didik yang telah tuntas mencapai KKM atau mencapai Kompetensi Dasar.
- ❖ Pengayaan dapat ditagihkan atau tidak ditagihkan, sesuai kesepakatan dengan peserta didik.
- ❖ Guru memberikan nasihat agar tetap rendah hati, karena telah mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal).
- ❖ Direncanakan berdasarkan IPK atau materi pembelajaran yang membutuhkan pengembangan lebih luas misalnya
 - b.* Guru memberikan soal pengayaan contoh sebagai berikut:
 1. Banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kilogram zat sebesar 1°C disebut...
 2. Pelepasan kalor akan menyebabkan suhu benda menjadi.....
 3. Sebutkan tiga jenis perubahan wujud zat yang terjadi saat perpindahan kalor
 - c.* Peserta didik yang sudah menguasai materi mengerjakan soal pengayaan yang telah disiapkan oleh guru berupa pertanyaan-pertanyaan pilihan ganda dalam buku panduan guru. Guru mencatat dan memberikan tambahan nilai bagi peserta didik yang berhasil dalam pengayaan
- ❖ Berdasarkan hasil analisis penilaian, peserta didik yang sudah mencapai ketuntasan belajar diberi kegiatan pembelajaran pengayaan untuk perluasan dan/atau pendalaman materi (kompetensi) antara lain dalam bentuk tugas

mengerjakan soal-soal dengan tingkat kesulitan lebih tinggi, meringkas buku-buku referensi dan mewawancarai narasumber.

J. Bahan Ajar

Kalor dan Perpindahannya

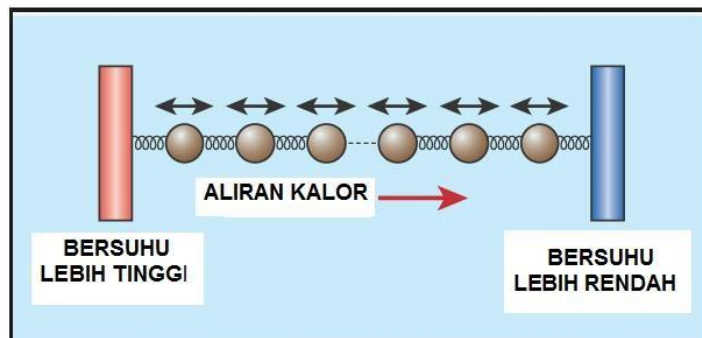
Waktu memasak air dengan menggunakan kompor. Air yang semula dingin lama kelamaan menjadi panas. Mengapa air menjadi panas? Air menjadi panas karena mendapat kalor, kalor yang diberikan pada air mengakibatkan suhu air naik. Dari manakah kalor itu? Kalor berasal dari bahan bakar, dalam hal ini terjadi perubahan energi kimia yang terkandung dalam gas menjadi energi panas atau kalor yang dapat memanaskan air.

1. Kalor

a. Pengertian Kalor

Kalor berbeda dengan suhu, karena suhu adalah energi yang dimiliki oleh partikel penyusun benda sedangkan kalor merupakan suatu kuantitas atau jumlah panas baik yang diserap maupun dilepaskan oleh suatu benda.

Kalor adalah suatu bentuk energi yang secara alamiah dapat berpindah dari benda yang suhunya tinggi menuju suhu yang lebih rendah. Kalor juga dapat berpindah dari suhu rendah ke suhu yang lebih tinggi jika dibantu dengan alat yaitu mesin pendingin yang mengakibatkan benda tersebut berubah suhu atau wujud bentuknya.



Gambar 3 Aliran Kalor

Secara umum untuk mendeteksi adanya kalor yang dimiliki oleh suatu benda yaitu dengan mengukur suhu benda tersebut. Jika suhunya tinggi maka kalor yang dikandung oleh benda sangat besar, begitu juga sebaliknya jika suhunya rendah maka kalor yang dikandung sedikit.

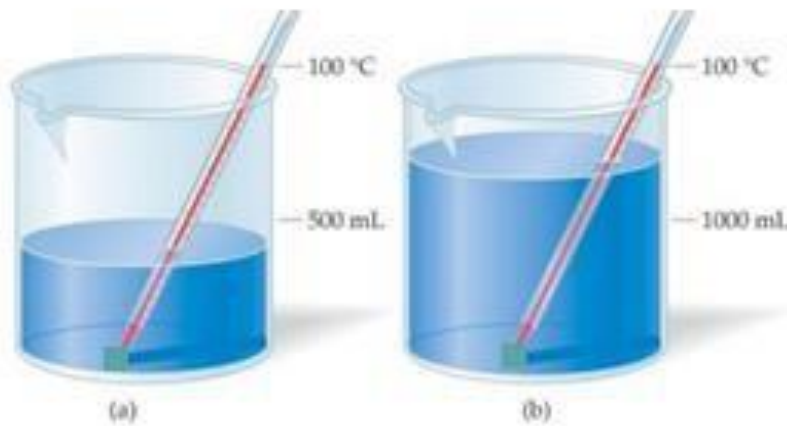
Satuan Joule merupakan satuan kalor yang umum digunakan dalam Fisika, Kalori (kal) merupakan satuan kalor yang biasa digunakan untuk menyatakan kandungan energi dalam bahan makanan. Contohnya: sepotong roti memiliki kandungan energi 200 kalori dan sepotong daging memiliki kandungan energi 600 kalori.

Nilai 1 kalori (1 kal) adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk memanaskan 1 kg air agar suhunya naik 1°C. Hubungan satuan kalori dengan joule adalah:

$$1 \text{ Joule} = 0.24 \text{ Kalori}$$

$$1 \text{ Kalori} = 4.2 \text{ Joule}$$

Perhatikan gambar berikut ada dua gelas kimia yang berisi air yang sama suhunya tetapi yang berbeda volumenya. Air pada gelas kimia mana yang mengandung kalor lebih banyak?



Gambar 4 Perbandingan Kalor

Walaupun memiliki suhu yang sama tetapi air yang volumenya 1000 ml mengandung lebih banyak kalor dibandingkan dengan air yang volumenya 500 ml.

Ada tiga faktor yang mempengaruhi besar kecilnya kalor yang yang diperlukan untuk meningkatkan suhu benda yaitu:

- ❖ massa zat
- ❖ jenis zat (kalor jenis)

b. perubahan suhu Kalor Jenis Zat (c)

Kalor jenis adalah banyaknya kalor yang diperlukan oleh suatu zat untuk menaikkan suhu 1 kg zat tersebut sebesar 10C. Sebagai contoh, kalor jenis air 4.200 J/kg °C, artinya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg air sebesar 1 °C adalah 4.200 J.

Kalor jenis suatu zat dapat diukur dengan alat kalorimeter Berdasarkan definisi tersebut, maka hubungan antara banyaknya kalor yang diserap oleh suatu benda dan kalor jenis benda, serta kenaikan suhu benda, ditulis dalam bentuk persamaan berikut: $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$

Jumlah kalor yang diterima atau dilepaskan suatu benda besarnya sebanding dengan massa, jenis benda, dan kenaikan atau penurunan suhu.

Sehingga persamaan untuk kalor dapat ditulis sebagai berikut: $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$

Dimana:

Q = Banyaknya kalor yang diserap atau dilepaskan (Joule)

m = Massa zat (kg)

c = Kalor jenis zat (joule/kg °C) ΔT = Perubahan suhu (°C)

Satuan kalor jenis benda (c) untuk CGS untuk kalor jenis benda adalah kal/g°C atau K.Kal/kg°C, sedangkan dalam Satuan Sistem Internasional (SI) untuk kalor jenis benda adalah J/kg.K.

Tabel 3 Kalor Jenis benda (Pada tekanan 1 atm dan suhu 20 °C)

No	Jenis Benda	Kalor Jenis (c)		
		J/kg°C	kcal/kg°C	Kal/g°C
1	Air	4180	1,00	1
2	Alkohol (ethyl)	2400	0,57	0,57
3	Es	2100	0,50	0,50
4	Kayu	1700	0,40	0,40
5	Aluminium	900	0,22	0,22

6	Marmer	860	0,20	0,20
7	Kaca	840	0,20	0,20
8	Besi / baja	450	0,11	0,11
9	Tembaga	390	0,093	0,093
10	Perak	230	0,056	0,056
11	Raksa	140	0,034	0,034
12	Timah hitam	130	0,031	0,031
13	Emas	126	0,030	0,030
14	Kuningan	370	0.9	0.9

catatan :

Kalor jenis sebuah benda dipengaruhi oleh suhu. Tetapi apabila perubahan suhu tidak terlalu besar maka

besar kalor jenis bisa dianggap tetap.

H = kapasitas kalor (J/C) Q =banyaknya kalor (J) ΔT = perubahan suhu (C)

c. Kapasitas Kalor (H)

Kapasitas kalor suatu zat adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat itu sebesar 1°C. Jika dinyatakan dengan rumus dapat di tulis:

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

dimana: Contoh Soal:

1) Berapa banyaknya kalor yang diperlukan untuk memanaskan 500 gram air dari 10°C menjadi 60°C, jika kalor jenis air adalah $4,2 \times 10^3$ J/kg °C.

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

$$= 0,5 \text{ kg} \times 4,2 \times 10^3 \text{ J/kg } ^\circ\text{C} \times (60 - 10) ^\circ\text{C}$$

$$= 105.000 \text{ Joule}$$

1) Untuk menaikkan suhu benda yang memiliki massa 5 kg dari 30° C menjadi 80°C diperlukan kalor sebanyak 80.000 Joule.

Tentukan:

- ❖ Berapa kapasitas kalor benda itu?
- ❖ Berapakah kalor

jenisnya? Penyelesaian:

Diketahui

$$Q = 80000$$

$$\text{Joule } m = 5 \text{ kg}$$

$$\Delta t = 80^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C} = 50^\circ\text{C}$$

Ditanya : $H = \dots\dots\dots?$

$c = \dots\dots\dots?$

Jawab :

$$\text{❖ } H = Q/\Delta t = 80.000 = 1600 \text{ J/}^\circ\text{C}$$

$$c = H/m = 1600/5 = 320 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

. Kalor pada Perubahan Wujud

Kalor yang diserap suatu zat tidak selalu menyebabkan kenaikan suhu/temperatur zat tersebut. Kadangkala kalor yang diserap oleh suatu zat dapat mengubah wujud zat tersebut tanpa menaikkan suhunya itu disebut kalor laten, contoh es yang dipanaskan lama kelamaan akan menjadi air, sebaliknya air yang didinginkan, lama kelamaan akan menjadi es. Zat dapat berada dalam tiga wujud, yaitu padat, cair, dan gas. Pada saat terjadi perubahan wujud, misalnya dari padat menjadi cair atau dari cair menjadi gas, selalu diawali dengan pelepasan atau penyerapan kalor. Akan tetapi perubahan wujud tidak disertai dengan perubahan suhu.

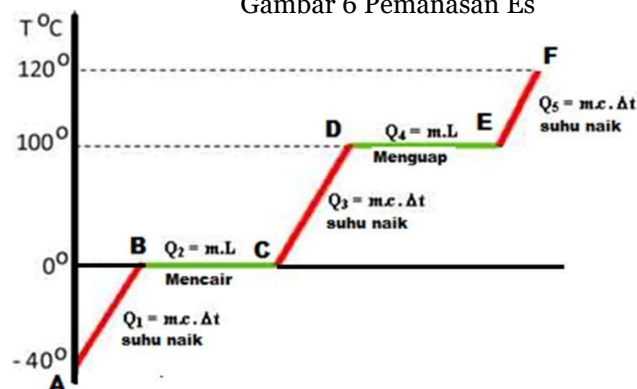
Suatu zat apabila diberi kalor terus-menerus dan mencapai suhu maksimum, maka zat akan mengalami perubahan wujud. Peristiwa ini juga berlaku jika suatu zat melepaskan kalor terus-menerus dan mencapai suhu minimumnya. Oleh karena itu, selain kalor dapat digunakan untuk mengubah suhu zat, juga dapat digunakan untuk mengubah wujud zat. Menguap dan melebur adalah peristiwa perubahan wujud yang membutuhkan kalor, sedang mengembun dan membeku adalah peristiwa perubahan wujud yang melepaskan kalor. Perubahan wujud suatu zat akibat pengaruh kalor dapat digambarkan dalam skema berikut:



Gambar 5 Perubahan Wujud

Untuk lebih memahami pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat, perhatikan grafik pemanasan es berikut:

Gambar 6 Pemanasan Es



Garis AB dan CD condong ke atas, apa yang menyebabkan hal ini terjadi? Hal ini disebabkan karena saat itu energi kalor yang diperlukan pada garis AB adalah untuk menaikkan suhu es mencapai 0°C untuk mengubah wujud es menjadi cair. Juga pada garis CD kalor yang diperlukan adalah untuk mengubah wujud zat cair menjadi gas pada suhu 100°C dan garis EF adalah proses ketika energi kalor digunakan untuk menaikkan suhu uap dari 100°C dst. Jika diperhatikan garis BC dan DE mendatar, apa yang menyebabkannya? Pada saat proses garis BC es yang berwujud padat mulai mencair berubah menjadi air, demikian pula garis DE terjadi perubahan wujud zat cair menjadi gas. Apabila kamu perhatikan garis BC dan DE mendatar, hal ini menunjukkan bahwa

energi kalor yang diperlukan saat itu tidak digunakan untuk menaikkan suhu zat, melainkan untuk mengubah wujud zat.

Energi Kalor ada yang digunakan untuk menaikkan suhu benda dan juga yang digunakan untuk mengubah wujud. Selama perubahan wujud zat, kalor yang diterima atau di lepaskan oleh zat tidak digunakan untuk menaikkan suhu tetapi mengubah wujud . Kalor yang digunakan untuk mengubah wujud zat bukan untuk menaikkan suhu disebut **Kalor Laten**.

Istilah kalor laten khusus untuk suatu perubahan wujud tertentu adalah sbb:

- 1) Kalor Laten Lebur (Kalor lebur) Banyaknya kalor yang diserap untuk mengubah 1 kg zat dari wujud padat menjadi cair pada titik leburnya.

$$L_F = \frac{Q}{m} \longrightarrow Q = m \cdot L_F$$

- 2) Kalor Laten Beku (Kalor beku) Banyaknya kalor yang di lepas untuk mengubah 1kg zat dari wujud cair menjadi padat pada titik bekunya.

$$L_F = \frac{Q}{m} \longrightarrow Q = m \cdot L_F$$

- 3). Kalor Laten didih (Kalor didih) Banyaknya kalor yang diserap untuk mengubah 1kg zat dari wujud cair menjadi uap pada titik didihnya.

$$L_u = \frac{Q}{m} \longrightarrow Q = m \cdot L_u$$

4. Kalor Laten embun (Kalor embun) Banyaknya kalor yang di lepas untuk mengubah 1kg zat dari wujud uap menjadi cair pada titik embunnya.

$$L_v = \frac{Q}{m} \longrightarrow Q = m \cdot L_v$$

Dimana:

$L_F = L_u = L_v =$ Kalor Laten (J/kg)

$Q =$ Kalor (J)

$m =$ massa zat (kg)

Tabel 4 Kalor Laten Zat

Zat	Kalor Lebur (kJ/kg)	Titik Lebur (°C)	Kalor Uap (kJ/kg)	Titik Didih (°C)
Air	340	0	2258	100
Alkohol	109	-114	838	78
Raksa	11	-39	294	357
Hidrogen	60	-259	449	-253
Oksigen	14	-219	213	-183
Nitrogen	25	-210	199	-196
Aluminium	403	660	10.500	2.450
Tembaga	206	1.083	7.350	2300

Contoh Soal :

1) Beberapa kalor yang diperlukan untuk meleburkan 100 gram es pada titik leburnya? (kalor

lebur es = $3,34 \times 10^5$ J/kg. Penyelesaian :

Diketahui: mes = 100 g = 0,10 kg

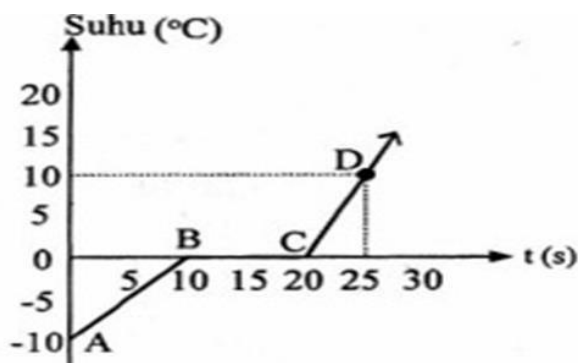
Les = $3,34 \times 10^5$ J/kg Ditanyakan:

Q?

Jawab: $Q = m \cdot L$

$$Q = 0,10 \text{ kg} \times 3,34 \times 10^5 \text{ J/kg} = 33.400 \text{ J}$$

1) Perhatikan grafik berikut ini!



Berdasarkan grafik berapa banyaknya kalor yang dibutuhkan oleh 3 kg es dalam proses dari A-B-C ? bila diketahui (kalor jenis es = $2.100 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$, kalor lebur es = 336.000 J/kg).

Jawab:

Grafik menggambarkan proses perubahan wujud es menjadi air.

Pada proses A-B, kalor digunakan untuk menaikkan suhu es dari 10°C sampai 0°C .

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

$$Q = (3) \cdot (2100) \cdot (0 - (-10))$$

$$= (3) \cdot (2100) \cdot (10)$$

$$= 63.000 \text{ Joule}$$

Pada proses B-C, kalor digunakan untuk mencairkan semua es menjadi air. Pada proses ini, suhu es tidak mengalami perubahan

$$Q = m \cdot L_f$$

$$Q = (3) \cdot (336.000)$$

$$Q = 1.008.000 \text{ Joule}$$

Banyaknya kalor yang dibutuhkan es pada proses A-B-C adalah:

$$Q = (63.000 \text{ Joule} + 1.008.000 \text{ Joule})$$

$$Q = 1071.000 \text{ Joule} = 1071 \text{ K.Joule}$$

Azas Black

Mengapa jika air panas dicampur dengan air dingin maka air campurannya menjadi hangat. Dalam peristiwa ini air panas melepaskan kalor sehingga suhunya turun dan air dingin menerima kalor sehingga suhunya naik.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa zat cair yang memiliki energi kalor lebih tinggi melepaskan kalornya kepada zat yang energi kalornya lebih rendah sehingga terjadi keseimbangan energi. **Joseph Black** seorang saintis berhasil menemukan bahwa banyaknya kalor yang dilepaskan oleh zat cair yang memiliki energi kalor lebih tinggi sama besarnya dengan kalor yang diterima oleh zat cair yang energi kalornya lebih rendah. *Banyaknya kalor yang dilepaskan sama dengan banyaknya kalor yang diterima.*

Selanjutnya penemuan ini dikenal dengan istilah **Azas Black** yang persamaannya dituliskan sebagai berikut :

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

Contoh soal:

Sepotong besi yang bermassa 200 gram dan suhunya 100°C dimasukkan ke dalam 400 gram air yang suhunya 20°C . Jika kalor jenis air $4,2 \times 10^3 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ dan kalor jenis besi adalah $4,6 \times 10^2 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$, tentukan suhu akhir campuran besi dan air tersebut?

Jawab :

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

$$M_{\text{besi}} \cdot c_{\text{besi}} \cdot (T_{\text{besi}} - T_a) = m_{\text{air}} \cdot c_{\text{air}} \cdot (T_a - T_{\text{air}})$$

$$0,2 \text{ kg} \times 4,6 \times 10^2 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C} \times (100 - T_a) = 0,4 \text{ kg} \times 4,2 \times 10^3 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C} \times (T_a - 20)$$

$$92 (100 - T_a) = 1680 (T_a - 20)$$

$$9200 - 92 T_a = 1680 T_a - 33.600$$

$$9200 + 33.600 = 1680 T_a + 92 T_a$$

$$42800 = 1772 T_a \quad T_a = 24,15^{\circ}\text{C}$$

Jadi suhu campuran akhir adalah $24,15^{\circ}\text{C}$

1. Perpindahan Kalor

Sumber kalor yang utama di bumi adalah matahari. Kalor dapat berpindah dari benda satu ke benda yang lain. Dalam beberapa hal kita memerlukan perpindahan kalor yang cepat, tetapi dalam hal tertentu kita perlu mencegah perpindahan kalor.

Tanpa usaha luar, maka kalor sebagai suatu bentuk energi dapat berpindah tempat dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah dengan berbagai cara. Kalor atau panas dari suatu benda dapat berbeda-beda, ketika terjadi kontak antara dua benda atau lebih yang memiliki perbedaan kalor, maka akan terjadi aliran kalor atau perpindahan kalor. Perpindahan kalor dibedakan menjadi tiga jenis yaitu perpindahan kalor secara konduksi, perpindahan kalor secara konveksi dan perpindahan kalor secara radiasi seperti gambar.



a. Perpindahan Kalor secara Konduksi (hantaran)

Perpindahan kalor pada logam yang tidak diikuti perpindahan massa logam tersebut, peristiwa ini disebut dengan perpindahan kalor secara konduksi. Jadi konduksi adalah perpindahan kalor melalui zat perantara dan selama terjadi perpindahan kalor, tidak disertai dengan perpindahan partikel-partikel zat perantaranya.

Perpindahan kalor di dalam zat padat dapat dijelaskan dengan teori atom. Atom dalam zat padat yang dipanaskan akan bergetar dengan kuat. Atom-atom yang bergetar akan memindahkan sebagian energinya kepada atom-atom tetangga terdekat karena mereka saling berdekatan. Kemudian atom tetangga yang ditumbuk dan mendapatkan kalor ini akan ikut bergetar dan menumbuk atom tetangga lainnya, demikian seterusnya sehingga terjadi perpindahan kalor dalam zat padat.

Bahan yang dapat menghantarkan kalor disebut konduktor kalor, misalnya besi, baja, tembaga, seng, dan aluminium (jenis logam). Adapun penghantar yang kurang baik/penghantar yang buruk disebut isolator kalor, misalnya kayu, kaca, wol, kertas, dan plastik (jenis bukan logam). Adapun kegunaan bahan isolator dalam kehidupan sehari-hari misalnya untuk pegangan panci, pegangan seterika, dan pegangan alat-alat pengorengan.

b. Perpindahan Kalor secara Konveksi (aliran)

Konveksi adalah peristiwa berpindahnya kalor dalam suatu medium yang disertai dengan perpindahan partikel mediumnya. Perpindahan partikel medium terjadi karena adanya perbedaan massa jenis

Konveksi biasa terjadi pada medium berupa zat cair dan gas. Perpindahan kalor secara konveksi dibedakan menjadi dua yaitu konveksi paksa dan konveksi alami.

Konveksi paksa ialah proses perpindahan kalor yang difasilitasi oleh usaha luar sehingga kalor berpindah dari suhu rendah ke suhu tinggi. Konveksi paksa menggunakan pompa atau blower, peristiwa konveksi paksa terjadi pada radiator mobil dan proses pertukaran udara pada lemari pendingin.

Sedangkan konveksi alami ialah perpindahan kalor yang terjadi secara alami akibat perbedaan massa jenis antara dua benda. Molekul zat yang menerima kalor akan memuai dan massanya jenisnya menjadi lebih ringan sehingga akan bergerak ke atas dan akan digantikan oleh molekul zat yang

ada di atasnya. Peristiwa konveksi alami terjadi pada saat merebus air. Air yang letaknya dekat dengan api akan mendapat panas sehingga molekul air akan saling bertumbukan dan massa jenisnya lebih ringan, kemudian air akan bergerak ke atas dan digantikan oleh air yang ada di atasnya.

c. Perpindahan Kalor secara Radiasi (pancaran)

Radiasi adalah perpindahan kalor dalam bentuk gelombang elektromagnetik. Pada radiasi, kalor atau energi merambat tanpa membutuhkan zat perantara, berbeda halnya dengan konduksi atau konveksi yang selalu membutuhkan medium. Sebenarnya setiap benda memancarkan dan menyerap energi radiasi. Benda panas ada yang berpijar dan ada juga yang tidak berpijar. Kedua benda tersebut memancarkan/meradiasikan energi kalor dalam bentuk gelombang elektromagnetik dengan berbagai panjang gelombang.

Yosef Stefan menemukan bahwa laju pancaran kalor secara radiasi tiap satu satuan luas permukaan benda bergantung pada sifat dan suhu permukaan benda. Benda yang mengkilap lebih sukar memancarkan kalor daripada benda yang hitam dan kusam. Keadaan tersebut juga berlaku untuk benda yang menyerap kalor. Benda yang permukaannya mengkilap lebih sukar menyerap kalor daripada benda yang permukaannya hitam dan kusam. Jadi dapat dikatakan bahwa benda hitam dan kusam merupakan pemancar dan penyerap kalor yang baik.

Bagaimanakah energi kalor matahari dapat sampai ke bumi? Telah kita ketahui bahwa antara matahari dengan bumi berupa ruang hampa udara, sehingga kalor dari matahari sampai ke bumi tanpa melalui zat perantara. Perpindahan kalor tanpa melalui zat perantara atau medium ini disebut radiasi/pancaran.

Seperti diketahui peristiwa radiasi terjadi perpindahan kalor dalam bentuk cahaya, karena cahaya dapat merambat dalam ruang hampa, maka kalor pun dapat merambat dalam ruang hampa. Radiasi kalor dapat dihalangi dengan cara memberikan tabir/penutup yang dapat menghalangi cahaya yang dipancarkan dari sumber cahaya.

Konduktor dan Isolator

1) Konduktor

Konduktor adalah suatu bahan atau zat yang bisa menghantarkan listrik atau panas (kalor) dengan baik. Konduktor yg sangat baik adalah emas, akan tetapi karena harganya yang begitu mahal, maka penghantar yg umumnya digunakan adalah baja, besi, tembaga dan aluminium untuk menghemat biaya. Contoh pemanfaatan benda konduktor adalah sebagai penghantar listrik atau kabel, sebagai logam pemanas pada alat-alat dapur seperti wajan, panci, dan sebagainya, sebagai alat untuk menyetrika.

2). Isolator

Isolator adalah benda yang tidak dapat (kurang baik) menghantarkan kalor maupun listrik. Contoh isolator yang dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari adalah gagang pemegang panci yang dilapisi dengan plastik agar tidak panas pada saat kita memegangnya. Contoh lain pada listrik adalah kabel tembaga dilapisi dengan bahan karet sehingga kita tidak tersengat listrik. Contoh bahan isolator adalah plastik, karet, dan kayu.

d. Penerapan Perpindahan Kalor dalam Kehidupan Sehari-hari Berikut ini

ada beberapa contoh penerapan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari seperti:

1. Peristiwa Konduksi

- ketika membakar besi, maka besi akan panas, tetapi partikel- partikel pada besi tidak ikut berpindah atau tetap pada tempatnya.
- Ketika mencelupkan sendok ke dalam air panas, maka sendok ujung sendok yang tidak tercelup juga akan panas, meskipun tidak terjadi perpindahan partikel di dalam sendok tersebut.

- Ketika tangan memegang gelas yang panas, tangan pun akan merasakan panasnya, meskipun tidak terjadi perpindahan partikel dari gelas ke tangan

2. Peristiwa Konveksi

- Ketika memanaskan air, maka akan melihat air itu seperti diaduk. Inilah proses ketika partikel-partikel air yang ada di bawah yang telah panas berpindah ke atas. Sehingga terjadilah perpindahan kalor yang diikuti oleh perpindahan partikel air yang dipanaskan.
- Terjadinya angin darat dan air laut, karena partikel-partikel udara yang panas berpindah.
- ❖ Angin darat terjadi pada malam hari dan berhembus dari darat ke laut. Peristiwa ini terjadi karena pada malam hari udara di atas laut lebih panas dari udara di atas darat, sehingga udara di atas laut naik diganti udara dari atas darat. Maka terjadilah aliran udara dari darat ke laut. Angin darat dimanfaatkan oleh para nelayan menuju ke laut untuk menangkap ikan.
- ❖ Angin laut terjadi pada siang hari dan berhembus dari laut ke darat. Hal ini terjadi karena pada siang hari udara di atas darat lebih panas dari udara di atas laut, sehingga udara di atas darat naik diganti udara dari atas laut. Maka terjadilah aliran udara dari laut ke darat. Angin laut dimanfaatkan oleh nelayan untuk kembali ke darat atau pantai setelah menangkap ikan.
- ❖ Adanya sirkulasi udara dari luar rumah ke dalam rumah karena partikel-partikel udara panas dari luar ruangan masuk ke dalam rumah.

3. Peristiwa Radiasi

➤ Panas dari sinar matahari yang melewati luar angkasa hampa udara tetap dapat sampai ke bumi tanpa perpindahan partikel apapun.

➤ Ketika mendekatkan tangan kita ke api, maka akan terasa panas meskipun tidak ada partikel api yang berpindah ke tangan kita.

Selain contoh diatas ada juga penerapan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari, walaupun kita seringkali tidak menyadarinya. Pada malam hari bumi menjadi tidak dingin sekali karena atmosfer memainkan peran sebagai isolator sekaligus sebagai medium konveksi udara. Pada siang hari yang terik sepatu atau sandal yang kita pakai melindungi perpindahan panas dari aspal jalan, karena bahan sepatu termasuk isolator kalor.

Konsep perpindahan kalor diterapkan dalam berbagai peralatan rumah tangga, misalnya termos dan setrika. Termos dapat mencegah perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, maupun secara radiasi. Setrika memindahkan kalor kepada pakaian yang disetrika secara konduksi.



Sei Simpang Dua, 12 April 2021

Guru Mapel IPA

SILVY MEIZA, ST. Gr
Nip.