

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMP Negeri 1 Negara  
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)  
Kelas/ Semester : VII/ 1  
Materi Pokok : Suhu dan Kalor  
Alokasi Waktu : 10 JP ( 10 x 40 menit)

### A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, santun, percaya diri, peduli dan bertanggungjawab dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan peserta didik di lingkungan keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara dan kawasan regional.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif pada tingkat teknis dan spesifik berdasarkan rasa ingin tahunya tentang : ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, dan kenegaraan terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. 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 dan Indikator

KI	Kompetensi Dasar	Indikator
3	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 Menyebutkan pengertian suhu 3.4.2 Menyebutkan syarat-syarat alat ukur suhu 3.4.3 Menjelaskan prinsip kerja termometer zat cair 3.4.4 Menyebutkan jenis-jenis termometer 3.4.5 Membandingkan skala pada termometer suhu Celcius, reamur, fahrenheit dan kelvin 3.4.6 Menjelaskan pemuaian panjang, luas dan

KI	Kompetensi Dasar	Indikator
		<p>volume pada suatu benda</p> <p>3.4.7 Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi pemuaian panjang, luas dan volume pada suatu benda</p> <p>3.4.8 Menyebutkan contoh pemuaian dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.4.9 Menyebutkan manfaat pemuaian dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.4.10 Menjelaskan pengertian kalor</p> <p>3.4.11 Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kalor yang diperlukan oleh benda</p> <p>3.4.12 Menjelaskan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi</p> <p>3.4.13 Memberikan contoh peristiwa konduksi, konveksi dan radiasi dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.4.14 Menjelaskan mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan</p>
4	4.4 Melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor	<p>4.4.1 Menyajikan hasil pengamatan, inferensi, dan mengomunikasikan hasil penyelidikan tentang pengukuran suhu benda dengan tangan dan dengan alat ukur suhu (termometer)</p> <p>4.4.2 Menyajikan hasil pengamatan, inferensi, dan mengomunikasikan hasil penyelidikan tentang pemuaian panjang dan faktor-faktor yang mempengaruhi besar pemuaian panjang pada suatu benda</p> <p>4.4.3 Menyajikan hasil pengamatan, inferensi, dan mengomunikasikan hasil penyelidikan tentang faktor yang</p>

KI	Kompetensi Dasar	Indikator
		<p>mempengaruhi besarnya kalor yang diperlukan pada suatu benda</p> <p>4.4.4 Menyajikan hasil pengamatan, inferensi, dan mengomunikasikan hasil penyelidikan tentang perpindahan kalor</p>

\*) Nilai sikap (karakter) yang ditanamkan/ditumbuhkan :

Ketelitian, kedisiplinan, kejujuran, kerjasama dan bergotong-royong

### C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti serangkaian kegiatan pembelajaran peserta didik dapat :

#### Pertemuan Pertama :

- 3.4.1 Menyebutkan pengertian suhu
- 3.4.2 Menyebutkan syarat-syarat alat ukur suhu
- 3.4.3 Menjelaskan prinsip kerja termometer zat cair
- 3.4.4 Menyebutkan jenis-jenis termometer
- 3.4.5 Membandingkan skala pada termometer suhu Celcius, reamur, fahrenheit dan kelvin
- 4.4.1 Menyajikan hasil pengamatan, inferensi, dan mengomunikasikan hasil penyelidikan tentang pengukuran suhu benda dengan tangan dan dengan alat ukur suhu (termometer)

#### Pertemuan Kedua :

- 3.4.6 Menjelaskan pemuai panjang, luas dan volume pada suatu benda
- 3.4.7 Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi pemuai panjang, luas dan volume pada suatu benda
- 3.4.8 Menyebutkan contoh pemuai dalam kehidupan sehari-hari
- 3.4.9 Menyebutkan manfaat pemuai dalam kehidupan sehari-hari
- 4.4.2 Menyajikan hasil pengamatan, inferensi, dan mengomunikasikan hasil penyelidikan tentang pemuai panjang dan faktor-faktor yang mempengaruhi besar pemuai panjang pada suatu benda

#### Pertemuan Ketiga :

- 3.4.10 Menjelaskan pengertian kalor
- 3.4.11 Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kalor yang diperlukan oleh benda
- 4.4.3 Menyajikan hasil pengamatan, inferensi, dan mengomunikasikan hasil penyelidikan tentang faktor yang mempengaruhi besarnya kalor yang diperlukan pada suatu benda

#### Pertemuan Keempat :

- 3.4.12 Menjelaskan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi
- 3.4.13 Memberikan contoh peristiwa konduksi, konveksi dan radiasi dalam kehidupan sehari-hari
- 3.4.14 Menjelaskan mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan
- 4.4.4 Menyajikan hasil pengamatan, inferensi, dan mengomunikasikan hasil penyelidikan tentang perpindahan kalor

## D. Materi Pembelajaran

### Materi Pembelajaran Reguler :

#### 1. Suhu

Suhu sebuah benda adalah tingkat (derajat) panas suatu benda. Benda yang panas mempunyai derajat panas lebih tinggi daripada benda yang dingin. Suhu diukur secara kuantitatif dengan alat ukur suhu yang disebut termometer.

#### Jenis-Jenis Termometer

##### a. Termometer Zat Cair

###### 1) Termometer laboratorium

Bentuknya panjang dengan skala dari  $-10^{\circ}\text{C}$  sampai  $110^{\circ}\text{C}$  menggunakan raksa.

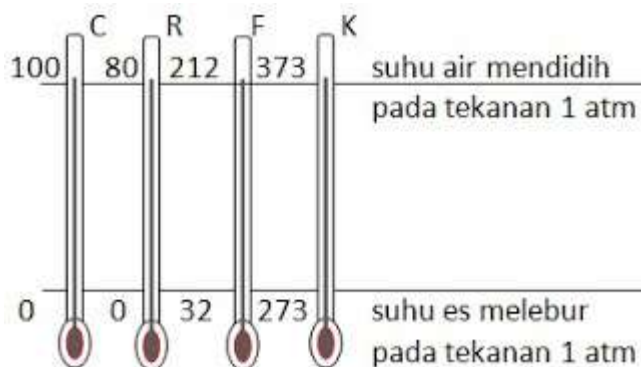
###### 2) Termometer suhu badan

Termometer ini digunakan untuk mengukur suhu badan manusia. Skala yang ditulis antara  $35^{\circ}\text{C}$  dan  $42^{\circ}\text{C}$ . Pipa di bagian bawah dekat labu dibuat sempit sehingga pengukuran lebih teliti akibat raksa tidak segera turun ke labu/reservoir

##### b. Termometer Bimetal

##### c. Termometer Kristal Cair

#### Skala Suhu



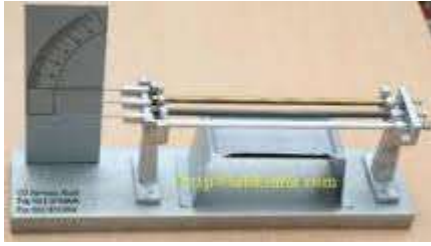
Perbedaan antara skala itu adalah angka pada titik tetap bawah dan titik tetap atas pada skala termometer tersebut.

#### 2. Pemuaiian

##### 1. Pemuaiian Zat Padat

###### a. Pemuaiian Panjang Zat Padat

Pada umumnya, benda atau zat padat akan memuai atau mengembang jika dipanaskan dan menyusut jika didinginkan. Pemuaiian dan penyusutan itu terjadi pada semua bagian benda, yaitu panjang, lebar, dan tebal benda tersebut. Bimetal dibuat berdasarkan sifat pemuaiian zat padat. Bimetal antara lain dimanfaatkan pada termostat.



Muschenbroek

### ***b. Pemuaian Luas dan Volume Zat Padat***

Jika suatu benda berbentuk lempengan dipanaskan, pemuaian terjadi pada kedua arah sisi-sisinya (pemuaian luas)

Benda-benda yang berdimensi tiga (memiliki panjang, lebar, dan tinggi) akan mengalami muai ruang jika dipanaskan. Pemuaian ruang memiliki koefisien muai tiga kali koefisien muai panjang

### **2. Pemuaian Zat Cair dan Gas**

Sebagaimana zat padat, zat cair dan gas juga memuai jika dipanaskan. Bahkan, pemuaian zat cair relatif lebih mudah atau lebih cepat teramati dibandingkan dengan pemuaian zat padat.

## 2. Kalor

Kalor merupakan salah satu bentuk energi yang dapat berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah

Besarnya kalor pada sebuah benda tergantung pada :

1. Massa benda
2. Kalo jenis benda
3. Kenaikan suhu

## 3. Perpindahan Kalor

Kalor berpindah melalui tiga cara yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi.

### **a) Konduksi**

Konduksi merupakan perpindahan kalor melalui bahan tanpa disertai perpindahan partikel-partikel bahan tersebut. Contoh peristiwa konduksi dalam kehidupan sehari-hari yaitu penggunaan setrika. Konduktor adalah benda yang mudah menghantarkan kalor. Contoh konduktor yaitu aluminium, tembaga, besi dan berbagai logam lain. Isolator adalah benda yang sukar menghantarkan kalor. Contoh isolator yaitu kayu, kaca, kertas, udara, dan lain-lain.

## b) Konveksi

Konveksi merupakan perpindahan kalor melalui bahan dari satu tempat ke tempat lain bersama dengan gerak partikel-partikel bahan tersebut. Contoh peristiwa konveksi yaitu memanaskan air, peristiwa terjadinya angin darat dan angin laut.

## c) Radiasi

Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa memerlukan medium atau zat perantara. Setiap benda dapat memancarkan dan menyerap radiasi kalor, yang besarnya bergantung pada suhu benda dan , makin warna benda

## Materi Remedial :

Materi remedial ditentukan setelah dilakukan ulangan harian dan analisis hasil ulangan harian. Materi remedial hanya diberikan pada peserta didik yang belum tuntas KKM.

## E. Metode/Pendekatan Pembelajaran

Pendekatan/Model : Saintifik/ *Discovery Learning*

Metode : Diskusi, percobaan, pengamatan.

## F. Media Pembelajaran

### 1. Pertemuan 1 :

Lembar Kerja Siswa

Alat dan Bahan Percobaan Menyelidiki Suhu

No	Jenis	Jumlah
1	Wadah air	3 buah
2	Air kran	Secukupnya
3	Air hangat	Secukupnya
4	Air dingin	Secukupnya
5	Termometer	1 buah

### 2. Pertemuan 2 :

Alat dan Bahan Percobaan Pemuai

No.	Jenis	Jumlah
1.	Muschenbroek	1 buah
2.	Aluminium	1 buah
3.	Besi	1 buah
4.	Kuningan	1 buah
5.	Spiritus	secukupnya
6	Kapas	secukupnya
7	Korek api	1 kotak

3. Pertemuan 3 :

Lembar Kerja Siswa (LKS)

Alat dan bahan percobaan penyelidikan kalor

No.	Jenis	Jumlah
1	Bunsen	1 buah
2	Kaki tiga	1 buah
3	Kasa	1 buah
4	Gelas kimia	1 buah
5	Termometer	1 buah
6	Statif	1 buah
7	Air	Secukupnya
8	Minyak goreng	Secukupnya

4. Pertemuan 4 :

Lembar Kerja Siswa (LKS)

Alat dan bahan percobaan penyelidikan perpindahan kalor

Alat dan Bahan	Jumlah
Sendok logam	1 buah
Lilin	2 buah
Korek api	Secukupnya
Jarum pentul	5 buah
Mentega	Secukupnya
Gelas kimia	Secukupnya
Kaki tiga	Secukupnya
Kawat kasa	1 buah
Air kran	Secukupnya
Serbuk gergaji	Secukupnya

**G. Sumber Belajar**

1. Wahono, dkk. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VII Semester 1 Buku Siswa*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
2. Wahono, dkk. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VII Buku Guru*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

## H. KEGIATAN PEMBELAJARAN

### Pertemuan pertama :

Kegiatan	Langkah Pembelajaran Model <i>Discovery Learning</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<i>Motivasi dan apersepsi</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>a. Guru memberi salam dilanjutkan dengan meminta salah seorang peserta didik memandu doa sebelum memulai pelajaran</li><li>b. Guru menanyakan kabar kepada peserta didik, selanjutnya mengabsen peserta didik yang tidak masuk.</li><li>c. Guru memotivasi dan memberi apersepsi untuk menarik perhatian peserta didik, dengan meminta seorang peserta didik mengukur suhu tubuh temannya dengan menggunakan kedua tangannya tetapi salah satu tangan sebelumnya di celupkan ke dalam air es. Lalu guru bertanya :<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Mengapa tangan tidak bisa digunakan untuk mengukur derajat panas suatu benda secara tepat.</i></li><li>- <i>Apa alat yang tepat digunakan untuk mengukur suhu?</i></li></ul></li><li>d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan menyampaikan manfaat suhu dan alat pengukur suhu dalam kehidupan sehari-hari.</li></ol>	10 menit
Kegiatan Inti	<i>Stimulation (Stimulasi/ Pemberian rangsangan)</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Guru meminta beberapa peserta didik untuk mendemonstrasikan : <i>Mengukur suhu air panas, air kran dan air dingin dengan menggunakan tangan. Mula-mula kedua tangan dimasukkan ke air panas dan air dingin, kemudian diangkat dan bersamaan dimasukkan ke dalam air kran.</i></li></ol>	50 menit



		<i>Ternyata tangan kanan dan kiri peserta didik tersebut merasakan suhu yang berbeda.</i>
<i>Problem Statement</i> (Pertanyaan/ Identifikasi Masalah)		2. Peserta didik diminta mengemukakan sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan hasil pengamatan.
<i>Data Collection</i> (Pengumpulan Data)		3. Peserta didik menyimak informasi kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan, selanjutnya membentuk kelompok dengan jumlah anggota 3-4 peserta didik 4. Peserta didik dalam kelompok mengkaji LKS yang telah dibagikan. 5. Peserta didik secara berkelompok melakukan kegiatan percobaan pengamatan pengukuran suhu benda sesuai LKS. 6. Peserta didik mengumpulkan dan mencatat data hasil pengamatan pengukuran suhu benda
<i>Data Processing</i> (Pengolahan Data)		7. Peserta didik melakukan diskusi kelompok untuk mengetahui prinsip kerja alat ukur suhu 8. Peserta didik melakukan diskusi dan kajian pustaka untuk mengetahui jenis-jenis termometer dan membandingkan skala termometer celcius, reamur, fahrenheit dan kelvin. 9. Peserta didik berdiskusi kelompok mengolah data hasil percobaan pada LKS untuk mengetahui cara tepat pengukuran suhu dan prinsip kerja termometer.
<i>Verification</i> (pembuktian) dan <i>Generalization</i> (menarik		10. Peserta didik menyimpulkan hasil percobaan berdasarkan data hasil pengamatan dan kajian literatur serta berdasarkan diskusi kelompok. 11. Peserta didik pada masing-masing

	kesimpulan)	kelompok mempresentasikan hasil pengamatan dan diskusi kelompok tentang pengukuran suhu, alat ukur suhu dan prinsip kerjanya, macam termometer serta membandingkan skala pada termometer celcius, reamur, fahrenheit dan kelvin.	
Penutup		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik bersama guru mereview dan membuat rangkuman hasil kegiatan pembelajaran suhu dan alat ukurnya</li> <li>2. Guru mendorong peserta didik untuk selalu bersyukur atas karunia Tuhan yang mengatur suhu pada suatu benda dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>3. Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang berkinerja baik.</li> <li>4. Guru memberikan post tes untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajari.</li> <li>5. Guru memberi tugas peserta didik untuk mempelajari materi pertemuan berikutnya</li> <li>6. Guru menutup pembelajaran dengan meminta salah seorang siswa memimpin doa bersama.</li> </ol>	20 menit
<b>Pertemuan Kedua :</b>			
Kegiatan	Langkah Pembelajaran Model <i>Discovery Learning</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<i>Motivasi dan apersepsi</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Guru memberi salam dilanjutkan dengan meminta salah seorang peserta didik memandu doa sebelum memulai pelajaran</li> <li>b. Guru menanyakan kabar kepada peserta didik, selanjutnya mengabsen peserta didik yang tidak masuk.</li> </ol>	10 menit

		<p>c. Guru memotivasi dan memberi apersepsi untuk menarik perhatian peserta didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Masihkah kalian ingat ketika menggunakan termometer dalam mengukur suhu air yang mendidih di pertemuan sebelumnya? Menurut kalian, perubahan apa yang terjadi pada termometer saat mengukur suhu air yang mendidih?</i></li> </ul> <p>d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan menyampaikan keselamatan kerja karena percobaan menggunakan api</p>	
Kegiatan Inti	<i>Stimulation</i> (Stimulasi/ Pemberian rangsangan)	<p>Peserta didik mengamati demonstrasi pemuai panjang zat padat yang dilakukan oleh guru.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru mengajukan pertanyaan seperti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Dari ketiga batang logam (besi, kuningan, aluminium) yang dipanaskan bersamaan, logam peserta didik yang lebih dulu bertambah panjang/memuai?</i></li> <li>• <i>Menurutmu, faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi proses pemuai pada logam-logam tersebut?</i></li> </ul> </li> </ul>	90 menit
	<i>Problem Statement</i> (Pertanyaan/ Identifikasi Masalah)	1. Peserta didik diminta mengemukakan sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan hasil pengamatan.	
	<i>Data Collection</i> (Pengumpulan Data)	<p>2. Peserta didik menyimak informasi kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan, selanjutnya membentuk kelompok dengan jumlah anggota 3-4 peserta didik</p> <p>3. Peserta didik dalam kelompok mengkaji LKS yang telah dibagikan.</p> <p>4. Peserta didik secara berkelompok melakukan kegiatan percobaan pemuai panjang pada zat padat</p> <p>5. Peserta didik mengumpulkan dan mencatat data hasil pengamatan pemuai panjang pada zat padat</p>	

	<p><i>Data Processing</i> (Pengolahan Data)</p>	<p>6. Peserta didik melakukan diskusi kelompok untuk mengetahui logam yang memiliki pemuai panjang paling besar</p> <p>7. Peserta didik melakukan diskusi dan kajian pustaka untuk mengetahui pemuai dan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi proses pemuai pada benda</p> <p>8. Peserta didik berdiskusi kelompok mengolah data hasil percobaan pada LKS untuk mengetahui pemuai pada suatu benda</p>	
	<p><i>Verification</i> (pembuktian) dan <i>Generalization</i> (menarik kesimpulan)</p>	<p>9. Peserta didik menyimpulkan hasil percobaan berdasarkan data hasil pengamatan dan kajian literatur serta berdasarkan diskusi kelompok.</p> <p>10. Peserta didik pada masing-masing kelompok mempresentasikan hasil pengamatan dan diskusi kelompok tentang pemuai pada benda</p>	
<p>Penutup</p>		<p>7. Peserta didik bersama guru mereview dan membuat rangkuman hasil kegiatan pembelajaran pemuai pada benda</p> <p>8. Guru mendorong peserta didik untuk selalu bersyukur atas karunia Tuhan yang mengatur pemuai pada benda serta manfaatannya dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>9. Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang berkinerja baik.</p> <p>10. Guru memberikan post tes untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajari.</p> <p>11. Guru memberi tugas peserta didik untuk mempelajari materi pertemuan berikutnya</p> <p>12. Guru menutup pembelajaran dengan meminta salah seorang siswa memimpin doa bersama.</p>	<p>20 menit</p>

**Pertemuan Ketiga :**

Kegiatan	Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<i>Motivasi dan apersepsi</i>	<p>a. Guru memberi salam dilanjutkan dengan meminta salah seorang peserta didik memandu doa sebelum memulai pelajaran</p> <p>b. Guru menanyakan kabar kepada peserta didik, selanjutnya mengabsen peserta didik yang tidak masuk.</p> <p>e. Guru memotivasi dan memberi apersepsi untuk menarik perhatian peserta didik melalui pertanyaan : <i>Jika anak-anak merebus air, setelah beberapa saat air akan panas dan suhunya meningkat. Apakah yang menyebabkan peningkatan suhu air?</i></p> <p>c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan menyampaikan keselamatan kerja karena percobaan menggunakan peralatan kaca</p>	10 menit
Kegiatan Inti	<i>Stimulation (Stimulasi/ Pemberian rangsangan)</i>	<p>d. Guru meminta perwakilan siswa untuk melakukan demonstrasi dengan menuangkan air panas ke dalam beacker glass besar dan beacker glass kecil sampai penuh. Kemudian diamkan air tersebut dalam selang waktu 3 menit. Setelah itu, meminta siswa menyentuh permukaan kedua beacker glass secara bersamaan dan memintanya untuk membandingkan keduanya</p> <p>- Guru menggali informasi awal siswa seputar mengapa permukaan beacker glass besar terasa lebih panas daripada beacker glass kecil.</p>	50 menit

	<p><i>Problem Statement</i> (Pertanyaan/ Identifikasi Masalah)</p>	<p>1. Peserta didik diminta mengemukakan sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan hasil pengamatan.</p>	
	<p><i>Data Collection</i> (Pengumpulan Data)</p>	<p>2. Peserta didik menyimak informasi kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan, selanjutnya membentuk kelompok dengan jumlah anggota 3-4 peserta didik</p> <p>3. Peserta didik dalam kelompok mengkaji LKS yang telah dibagikan.</p> <p>4. Peserta didik secara berkelompok melakukan kegiatan percobaan pemanasan air sesuai LKS</p> <p>5. Peserta didik mengumpulkan dan mencatat data hasil pengamatan pemanasan air</p>	
	<p><i>Data Processing</i> (Pengolahan Data)</p>	<p>6. Peserta didik melakukan diskusi kelompok untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi besarnya kalor yang diperlukan pada pemanasan air</p> <p>7. Peserta didik melakukan diskusi dan kajian pustaka untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi besarnya kalor yang diperlukan pada pemanasan air</p> <p>8. Peserta didik berdiskusi kelompok mengolah data hasil percobaan pada LKS untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi besarnya kalor yang diperlukan pada pemanasan air</p>	

	<p><i>Verification</i> (pembuktian) dan <i>Generalization</i> (menarik kesimpulan)</p>	<p>9. Peserta didik menyimpulkan hasil percobaan berdasarkan data hasil pengamatan dan kajian literatur serta berdasarkan diskusi kelompok.</p> <p>10. Peserta didik pada masing-masing kelompok mempresentasikan hasil pengamatan dan diskusi kelompok tentang kalor dan faktor yang mempengaruhi besarnya kalor</p>	
Penutup		<p>13. Peserta didik bersama guru mereview dan membuat rangkuman hasil kegiatan pembelajaran kalor dan faktor yang mempengaruhi besarnya kalor</p> <p>14. Guru mendorong peserta didik untuk selalu bersyukur atas karunia Tuhan yang mengatur adanya kalor dan faktor yang mempengaruhi besarnya kalor</p> <p>15. Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang berkinerja baik.</p> <p>16. Guru memberikan post tes untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajari.</p> <p>17. Guru memberi tugas peserta didik untuk mempelajari materi pertemuan berikutnya</p> <p>18. Guru menutup pembelajaran dengan meminta salah seorang siswa memimpin doa bersama.</p>	20 menit

**Pertemuan Keempat :**

Kegiatan	Langkah Pembelajaran Model <i>Discovery Learning</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Motivasi dan apersepsi	<p>a. Guru memberi salam dilanjutkan dengan meminta salah seorang peserta didik memandu doa, peserta didik bersama guru berdoa untuk memulai pelajaran</p> <p>b. Guru menanyakan kabar kepada peserta didik, selanjutnya mengabsen peserta didik yang tidak masuk.</p> <p>c. Guru memotivasi dan memberi apersepsi untuk menarik perhatian peserta didik, dengan menanyakan kepada siswa mengenai pemanasan logam: “ <i>Pernahkah peserta didik-peserta didik membantu ibu memasak di dapur? Jika ibu kalian meminta bantuan menurunkan panci atau penggorengan setelah masakan masak, bagaimana cara kalian menurunkannya? Kira-kira mengapa pegangan panci/penggorengan ikut panas ya, padahal api hanya mengenai bagian bawah panci/penggorengan?</i> ”</p> <p>d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, manfaat mempelajari perpindahan kalor serta menyampaikan keselamatan kerja karena dalam percobaan menggunakan api.</p>	10 menit
Kegiatan Inti	<p><i>Stimulation</i> (Stimulasi/ Pemberian rangsangan)</p> <p><i>Problem Statement</i></p>	<p>1. Guru menayangkan animasi terjadinya angin darat dan angin laut untuk merangsang keingintahuan peserta didik mengenai perbedaan arah angin yang terjadi pada siang hari dan malam hari.</p> <p>2. Peserta didik diminta merumuskan satu pertanyaan yang terkait dengan fenomena di</p>	50 menit



	<p>(Pertanyaan /Identifikasi Masalah)</p> <p><i>Data Collection</i> (Pengumpulan Data)</p> <p><i>Data Processing</i> (Pengolahan Data)</p> <p><i>Verification</i> (pembuktian)</p>	<p>atas . Contoh : <i>Mengapa pada siang hari angin bertiup dari laut ke darat, sedangkan pada malam hari angin bertiup dari darat ke laut</i></p> <p>3. Peserta didik diminta untuk membuat hipotesis atau jawaban sementara atas pertanyaan yang mereka rumuskan.</p> <p>4. Peserta didik membentuk kelompok heterogen masing-masing 3 sampai 4 orang</p> <p>5. Peserta didik secara berkelompok melakukan kegiatan percobaan pengamatan perubahan materi perpindahan kalorpada sebatang logam</p> <p>6. Peserta didik mengumpulkan dan mencatat data hasil pengamatanpemanasan sendok logam sesuai LKS</p> <p>7. Peserta didik secara berkelompok melakukan kegiatan percobaan pengamatan arus konveksi pada pemanasan air yang diberi serbuk gergaji</p> <p>8. Peserta didik mengumpulkan dan mencatat data hasil pengamatan pemanasan air.</p> <p>9. Peserta didik berdiskusi kelompok mengolah data hasil percobaan pada LKS 1 dan LKS 2 untuk mengetahui peristiwa konduksi dan arus konveksi.</p> <p>10. Peserta didik melakukan kajian pustaka untuk mengetahui contoh-contoh lain perubahan fisika dan kimia dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>11. Peserta didik menyimpulkan hasil percobaan dengan menggunakan data pengamatan dan</p>	
--	--	--	--

	dan <i>Generalization</i> (menarik kesimpulan)	kesimpulan yang dihasilkan dalam diskusi kelompok. 12. Peserta didik pada masing-masing kelompok mempresentasikan hasil pengamatan dan diskusi kelompok tentang perubahan fisika dan kimia suatu zat.	
Penutup		19. Peserta didik bersama guru mereview dan membuat rangkuman hasil kegiatan pembelajaran tentang peristiwa konduksi, konveksi dan contoh peristiwa tersebut dalam kehidupan sehari-hari. 20. Guru mendorong peserta didik untuk selalu bersyukur atas karunia Tuhan yang mengatur terjadinya perpindahan kalor yang sangat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari 21. Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang berkinerja baik. 22. Guru memberikan post tes untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajari. 23. Guru memberi tugas peserta didik untuk mempelajari materi pertemuan berikutnya yaitu upaya menjaga kestabilan suhu makhluk hidup dalam kehidupan sehari-hari.	20 menit

## I. PENILAIAN

### 1. Metode dan bentuk Instrumen

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1.	Sikap	Observasi sikap ilmiah selama pembelajaran	Lembar observasi sikap ilmiah
3.	Pengetahuan	Tes tulis	Tes uraian dan tes pilihan ganda
2.	Keterampilan	Tes unjuk kerja	Lembar pengamatan keterampilan

## 2. Instrument Pengamatan :

### a. Lembar Pengamatan Sikap Ilmiah selama Pembelajaran

No	Nama Peserta didik	Aspek no.1	Aspek no.2	Aspek no.3	Aspek no.4	Aspek no. 5	Σ skor
1.							
2.							
3.							
4.							

Aspek yang diamatai selama pembelajaran

No	Aspek yang dinilai	3	2	1	Keterangan
1.	Rasa ingin tahu				
2.	Ketelitian dan kehati-hatian dalam melakukan percobaan dan pengamatan				
3.	Kejujuran dalam mengumpulkan dan mencatat data hasil percobaan				
4.	Ketekunan dan tanggungjawab dalam belajar dan bekerja, baik secara individu maupun berkelompok				
5.	Keterampilan berkomunikasi pada saat belajar dan bekerja dalam kelompok				
Jumlah skor yang diperoleh					
Skor maksimal		5 x 3 = 15			

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{15} \times 100$$

Rubrik penilaian perilaku ilmiah

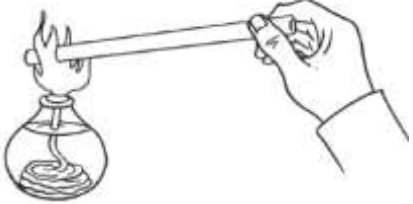

No	Aspek yang dinilai	Rubrik
1	Rasa ingin tahu	<p>3 : Menunjukkan rasa ingin tahu yang besar, antusias, aktif dalam kegiatan kelompok</p> <p>2 : Menunjukkan rasa ingin tahu, namun tidak terlalu antusias, dan baru terlibat aktif dalam kegiatan kelompok ketika disuruh</p> <p>1 : Tidak menunjukkan antusias dalam pengamatan, sulit terlibat aktif dalam kegiatan kelompok walaupun telah didorong untuk terlibat</p>
2	Ketelitian dan kehati-hatian dalam melakukan percobaan dan pengamatan	<p>3 : Menunjukkan kehati-hatian dan ketelitian dalam melakukan percobaan dan pengamatan</p> <p>2 : Menunjukkan kurang kehati-hatian dan ketelitian dalam melakukan percobaan dan pengamatan</p> <p>1 : Menunjukkan tidak hati-hatian dan ketelitian (ceroboh) dalam melakukan percobaan dan pengamatan</p>
3	Kejujuran dalam mengumpulkan dan mencatat data hasil percobaan	<p>3 : Mengumpulkan dan mencatat data hasil percobaan dengan jujur</p> <p>2 : Mengumpulkan dan mencatat data hasil percobaan kurang jujur</p> <p>1 : Mengumpulkan dan mencatat data hasil percobaan tidak jujur</p>
3	Ketekunan dan tanggungjawab dalam belajar dan bekerja, baik secara individu maupun berkelompok	<p>3 : Tekun dalam menyelesaikan tugas dengan hasil terbaik yang bisa dilakukan, berupaya tepat waktu</p> <p>2 : Berupaya tepat waktu dalam menyelesaikan tugas namun belum menunjukkan upaya terbaiknya</p> <p>1 : Tidak berupaya sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas, dan tugasnya tidak selesai</p>
5	Keterampilan berkomunikasi pada saat belajar dan bekerja dalam kelompok	<p>3 : Aktif dalam tanya jawab dan dapat mengemukakan gagasan atau ide secara santun serta menghargai pendapat siswa lain</p> <p>2 : Aktif dalam tanya jawab dan dapat mengemukakan gagasan atau ide secara santun tetapi kurang menghargai pendapat siswa lain</p>

		1 : Aktif dalam tanya jawab, tidak ikut mengemukakan gagasan atau ide, kurang menghargai pendapat siswa lain
--	--	--

## b. Penilaian Kompetensi Pengetahuan

### Kisi-kisi Penilaian Pengetahuan

Kompetensi dasar	Matei pokok	Indikator	Butir soal	Kunci
3.4 Memahami konsep suhu, pemuain, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh manusia dan hewan.	Suhu dan Perubahan nya	1. Menjelaskan perpindahan kalor secara konduksi	1. Perpindahan kalor melalui zat perantara dimana partikel-partikel zat perantara tidak ikut berpindah disebut a. konduksic. radiasi b. konveksid. mutasi	A
		2. Memberikan contoh peristiwa konduksi dalam kehidupan sehari-hari	2. Berikut ini merupakan contoh peristiwa konduksi adalah.... a. Air dingin dicampur air panas, menjadi air hangat b. Tangkai sendok dapur yang terbuat dari besi menjadi panas saat memasak c. Tangkai sendok dapur yang terbuat dari kayu tidak panas saat memasak d. Air laut dijemur berhari-hari sampai menjadi garam	B
		3. Menjelaskan perpindahan kalor secara konveksi	3. Pakaian yang lembab, setelah disetrika menjadi kering, hal tersebut terjadi karena perpindahan kalor secara ... a. konduksic. radiasi b. konveksid. Mutasi	A
		4. Memberikan contoh peristiwa konveksi dalam	4. Besi yang salah satu ujungnya dipanaskan maka ujung lain terasa panas. Hal tersebut	

		kehidupan sehari-hari	menunjukkan perpindahan kalor secara .....	C
				C
		5. Menjelaskan perpindahan kalor secara konveksi	<p>a. konveksi                      c. konduksi</p> <p>b. radiasi                         d. Mutasi</p> <p>5. Perpindahan kalor melalui zat perantara dimana partikel-partikel zat perantara ikut berpindah disebut .....</p>	A
		6. Memberikan contoh peristiwa konveksi dalam kehidupan sehari-hari	<p>a. konduksi                      c. konveksi</p> <p>b. radiasid.                      d. mutasi</p> <p>6. Terjadinya angin darat dan angin laut merupakan peristiwa perpindahan kalor secara .....</p>	B
		7. Memberikan contoh peristiwa konveksi dalam kehidupan sehari-hari	<p>a. Konveksi                      c. Konduksi</p> <p>b. Radiasi                        d. Transisi</p> <p>7. Asap sisa pembakaran bergerak melalui cerobong dapur</p>	B
		8. Memberikan contoh peristiwa konveksi dalam kehidupan sehari-hari	<p>a. Radiasi                        c. Konduksi</p> <p>b. Konveksi                      d. Transisi</p> <p>8. Bejana berisi air dipanaskan pada bagian bawahnya. Setelah beberapa saat, air pada bagian atas menjadi ikut panas. Hal ini terjadi karena perpindahan kalor secara ...</p>	B
				A
			<p>a. Radiasi                        c. Konduksi</p> <p>b. Konveksi                      d. Transisi</p>	A

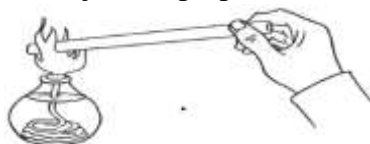
		9. Menyebutkan penyebab perpindahan kalor secara radiasi	9. Perpindahan kalor tanpa memerlukan medium atau zat perantara, merupakan pengertian dari ... a. Radiasi                      c. Konduksi b. Konveksi                    d. Transisi	A
		10. Memberikan contoh peristiwa konveksi dalam kehidupan sehari-hari	10. Jika kita berada di luar ruangan pada siang hari yang terik, tubuh akan terasa panas, karena Radiasi                      c. Konduksi b. Konveksi                    d. Transisi	

**Soal Post Tes :**

*A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar, dengan memberikan tanda silang (x) pada huruf a, b, c atau d!*

**Lembar Soal Post Tes**

- Perpindahan kalor melalui zat perantara dimana partikel-partikel zat perantara tidak ikut berpindah disebut
  - konduksi
  - konveksi
  - radiasi
  - mutasi
- Berikut ini merupakan contoh peristiwa konduksi adalah....
  - Air dingin dicampur air panas, menjadi air hangat
  - Tangkai sendok dapur yang terbuat dari besi menjadi panas saat memasak
  - Tangkai sendok dapur yang terbuat dari kayu tidak panas saat memasak
  - Air laut dijemur sehari-hari sampai menjadi garam
- Pakaian yang lembab, setelah disetrika menjadi kering, hal tersebut terjadi karena perpindahan kalor secara ...
  - konduksi
  - konveksi
  - radiasi
  - Mutasi
- Besi yang salah satu ujungnya dipanaskan maka ujung lain terasa panas. Hal tersebut menunjukkan perpindahan kalor secara ....
  - konveksi
  - radiasi
  - konduksi
  - Mutasi







### c. Lembar Pengamatan Keterampilan Praktikum

No	Nama Peserta didik	Persiapan percobaan	Pelaksanaan percobaan	Kegiatan akhir percobaan	Mempresentasikan hasil praktik	Jumlah skor
1.						
2.						
3.						

### Rubrik Penilaian Keterampilan Praktikum

No	Aspek yang dinilai	Rubrik
1	Persiapan percobaan (menyiapkan alat)	3 : Menyiapkan seluruh alat dan bahan secara lengkap dan meletakkan rapi di atas meja 2 : Menyiapkan sebagian alat dan bahan dan rapi meletakkan diatas meja 1 : Tidak menyiapkan alat dan bahan
2	Pelaksanaan percobaan	Aspek yang diamati : - Menggunakan alat dan bahan dengan benar - Melakukan percobaan sesuai prosedur - Mencatat data sesuai keadaan sebenarnya Skor 3 : jika 3 aspek dipenuhi Skor 2 : jika 2 aspek dipenuhi Skor 1 : jika 1 aspek dipenuhi
3	Kegiatan akhir percobaan	Aspek yang diamati : - Membuang sampah di tempat - Membersihkan alat dan meja dengan baik - Mengembalikan alat ke tempat semula Skor 3 : jika 3 aspek dipenuhi Skor 2 : jika 2 aspek dipenuhi Skor 1 : jika 1 aspek dipenuhi
4	Mempresentasikan hasil praktik	3: Mampu mempresentasikan hasil praktik dengan benar secara substantif, bahasa mudah dimengerti, dan disampaikan secara percaya diri. 2: Mampu mempresentasikan hasil praktik dengan

		<p>benar secara substantif, bahasa mudah dimengerti, dan disampaikan kurang percaya diri.</p> <p>1: Mampu mempresentasikan hasil praktik dengan benar secara substantif, bahasa sulit dimengerti, dan disampaikan tidak percaya diri.</p>
--	--	---

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{12} \times 100$$

### 1. Program Remedial

Peserta Didik yang belum mencapai KKM diberi remedial,

- Jika jumlah siswa yang belum mencapai KKM kurang dari 5 % diberikan bimbingan perseorangan.
- Jika jumlah siswa yang belum mencapai KKM antara 5-25% diberikan tugas mandiri.
- Jika jumlah siswa yang belum mencapai KKM antara 26-50% diberikan tes ulang
- Jika jumlah siswa yang belum mencapai KKM lebih besar dari 50% dilakukan pembelajaran ulang.

### J. Program Pengayaan

- Pengayaan dapat diberikan pada peserta didik dapat berupa pemanbahan materi atau mengerjakan soal-soal yang tingkatannya lebih tinggi. Apabila Siswa tersebut sudah mencapai KKM dan dapat dilakspeserta didikan bersamaan dengan pelaksanaan remedial. Atau setelah pelaksanaan remedial.

Mengetahui,  
Kepala SMP Negeri 1 Mendoyo

Jembrana, 16 Juli 2019  
Guru Mata Pelajaran IPA

I Made Riantori, M.Pd  
NIP. 19630813198403 1 008

YULIA NUR YANTI, S.Pd  
NIP. 19850708 200902 2 008

## LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS )

### SUHU

#### 1. TUJUAN

- a. Untuk menyebutkan definisi suhu
- b. Untuk menjelaskan alasan mengapa tangan tidak bisa dipakai sebagai pengukur suhu
- c. Untuk menjelaskan fungsi thermometer

#### 2. ALAT DAN BAHAN

- a. Tiga wadah yang berisi air panas (wadah 1), air hangat (wadah 2), air es (wadah 3) dengan ukuran yang sama
- b. Thermometer alcohol dengan skala  $100^{\circ}\text{C}$

#### 3. PROSEDUR PERCOBAAN

- a. Sediakan 3 wadah yang berisi air panas, hangat dan dingin serta thermometer
- b. Celupkan tangan pada ketiga wadah tersebut dan catat apa yang kalian rasakan pada tabel data pengamatan (misal:panas)
- c. Celupkan thermometer pada masing-masing wadah secara bergantian dan catat skala yang ditunjuk thermometer pada tabel data pengamatan

#### 4. DATA PENGAMATAN

	Ketika dicelupkan tangan	Skala yang ditunjukkan thermometer ( $^{\circ}\text{C}$ )
Wadah 1		
Wadah 2		
Wadah 3		

Apa yang dapat kalian simpulkan dari data hasil pengamatan yang kalian peroleh?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS )

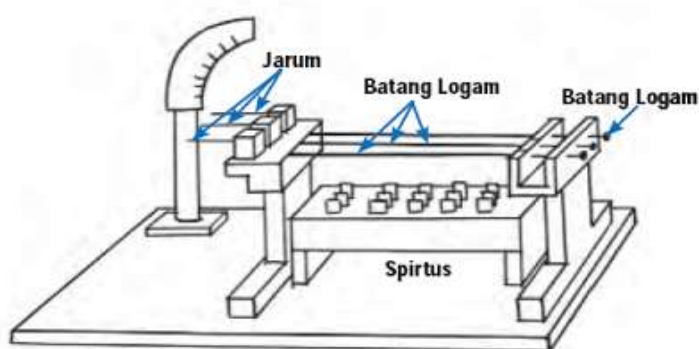
### PEMUAIAN

#### A. Tujuan :

1. Siswa mampu menyusun alat dan melakukan percobaan tentang pemuaian pada zat padat.
2. Siswa mengetahui pengaruh suhu pada proses pemuaian.
3. Siswa mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi pemuaian panjang suatu benda

#### B. Alat dan Bahan :

- Muschenbroek
- Tiga batang logam yang berbeda (aluminium, besi/ baja dan kuningan) yang panjangnya sama.
- Spritus
- Korek Api



#### C. Langkah percobaan :

1. Bacalah bahan ajar dan LKS yang telah diberikan.
2. Sediakan Muschenbroek lengkap dengan pembakar bunsennya.
3. Pasanglah ketiga batang logam, kemudian aturlah jarum penunjuk skala sehingga menunjuk pada skala yang sama (angka 0).
4. Catatlah jenis logam yang akan diamati.
5. Pasanglah kapas pada wadah di bawah ketiga batang logam, kemudian siram kapas dengan spritus secukupnya sampai merata.
6. Setelah spritus meresap pada kapas, bakarlah kapas tersebut.
7. Setelah satu menit, amatilah jarum penunjuk yang didorong oleh setiap jenis logam.
8. Amati gerak jarum penunjuk yang akan menunjukkan pertambahan panjang tiap batang logam.

D. Tuliskan hasil percobaanmu pada tabel pengamatan di bawah ini!

No	Jenis Logam	Posisi jarum sebelum dipanaskan	Posisi jarum setelah dipanaskan
1	Aluminium		
2	Besi/ baja		
3	Kuningan		

1. Setelah logam-logam dipanaskan, apakah jarum-jarum penunjuk bergerak? Mengapa?
2. Menurut pendapat kalian, apa artinya gerakan jarum penunjuk itu?
3. Apakah skala yang ditunjukkan oleh masing-masing jarum penunjuk sama?
4. Logam mpeserta didikah yang menunjukkan pemuaiian paling besar?
5. Bagaimana kecepatan jarum dari masing-masing logam terhadap panas yang diberikan?
6. Apakah suhu berpengaruh terhadap proses pemuaiian?
7. Urutkan jenis logam yang mempunyai penyimpangan paling jauh ke yang paling dekat?
8. Bagaimana hubungan antara gerakan jarum dan jenis logam? Jelaskan!
9. Mengapa pemuaiian zat padat secara kualitatif berbeda besarnya untuk jenis yang berbeda?
10. Buatlah laporan hasil kegiatan praktikum yang telah dilakukan

## LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS )

### KALOR

#### A. Tujuan :

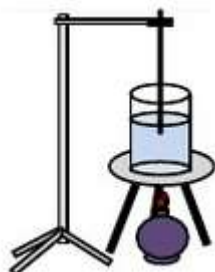
Untuk membuktikan bahwa besarnya kalor yang diperlukan oleh suatu benda untuk menaikkan suhunya dipengaruhi oleh massa, kalor jenis dan kenaikan suhu.

#### B. Alat dan Bahan :

1. Bunsen
2. Kaki tiga
3. Kasa
4. Gelas kimia
5. Termometer
6. Statif
7. Air
8. Minyak goreng

#### C. Langkah-langkah :

4. Susunlah peralatan seperti pada gambar !



5. Masukkan air masing-masing 50 ml dan 100 ml ke dalam gelas beaker A dan B
6. Ukur suhu masing-masing air dengan termometer dan catat hasilnya
7. Panaskan air pada gelas A dan B, sampai suhu air meningkat  $10^{\circ}\text{C}$  dan catat waktu pemanasan

#### Percobaan 2 :

##### Langkah-langkah :

1. Susunlah perangkat seperti pada gambar
2. Ambillah air sebanyak 50 ml dengan Gelas ukur dan tuangkan kedalam beker glass
2. Ukur suhu air dengan termometer dan catat hasilnya pada table sebagai suhu awal (T1) 4.

3. Panaskan air tersebut selama 2 menit dan Ukur suhunya. Catat hasilnya kedalam table sebagai suhu akhir (T<sub>2</sub>) 5.
4. Ulangi langkah a-d untuk volume air yang sama tetapi dalam waktu yang berbeda (3menit,5menit dan 7 menit)

Percobaan 3 :

Langkah-langkah :

1. Isilah 2 beaker gelas masing-masing dengan 20 mL air dan 20 mL minyak goreng 2.
2. Ukurlah suhu air dan minyak goreng dengan termometer dan catat pengukuranmu ke dalam tabel pengamatan. 3.
3. panaskan air dan minyak goreng secara bersamaan sampai suhunya 50 C dan ukur waktu pemanasan dengan stopwatch. 4.
4. Catatlah data yang kalian peroleh pada tabel pengamatan

Pertanyaan

Analisis Data

1. Amati baik-baik pasangan data jumlah kalor (Q) dengan massa (m) pada table 1!  
Apabila massa semakin besar:
  - a. bagaimpeserta didikah lamanya waktu pemanasan yang diperlukan?
  - b. Semakin besar ataukah semakin kecil?
2. Jika demikian bagaimpeserta didikah hubungan antara jumlah kalor yang diterima air dengan massanya?
3. Amati baik-baik pasangan data jumlah kalor (Q) dengan perubahan suhu ( $\Delta T$ ) pada tabel pengamatan 2 ! Apabila perubahan suhu semakin besar
  - a. Bagaimpeserta didikah lamanya waktu pemanasan yang diperlukan?
  - b. Semakin besar ataukah semakin kecil?
4. Jika demikian bagaimpeserta didikah hubungan antara jumlah kalor yang diterima air dengan perubahan suhunya?
5. Pada Percobaan III, Zat mpeserta didikah yang lebih lama mencapai suhu 50 C?
6. Apakah jumlah kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan air sama dengan kalor untuk memanaskan minyak goreng (massa dan kenaikan suhu kedua zat sama)?

Kesimpulan :

**LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS )**  
**PERPINDAHAN PANAS SECARA KONDUKSI**

Tujuan: untuk mengetahui bahan yang bersifat konduktor

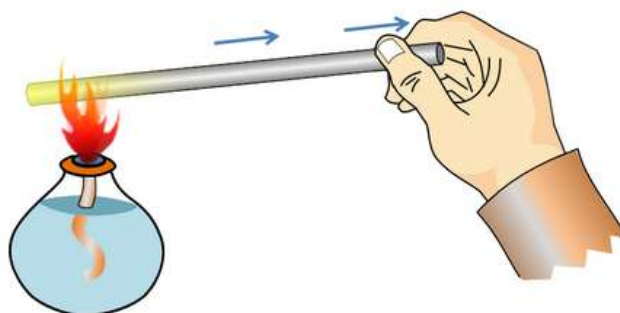
Alat dan Bahan:

1. Sendok logam
2. Lilin
3. Korek api
4. Jarum pentul
5. Mentega

Prediksi: Bagaimana urutan jatuhnya jarum pentul pada sendok yang dipanaskan?

Langkah-langkah kerja:

1. Siapkan sendok logam
2. Tempelkan jarum pentul pada pegangan sendok-sendok tersebut dengan menggunakan mentega!
3. Panaskan ujung sendok diatas lilin
4. Amatilah urutan jatuhnya jarum pentul
5. Catat hasil pengamatanmu
6. Buat analisis dan kesimpulan hasil pengamatan





## LEMBAR KEGIATAN SISWA 2

### ARUS KONVEKSI

Tujuan: untuk mengetahui arus konveksi pada zat cair

Alat dan Bahan:

1. Gelas kimia
2. Kaki tiga
3. Kawat kasa
4. Air kran
5. Serbuk gergaji

Prediksi: Bagaimana gerakannya serbuk gergaji pada air yang dipanaskan?

Langkah-langkah kerja:

1. Ambil gelas beker, isilah dengan air sampai hampir penuh!
2. Secara perlahan, serbuk gergaji!
3. Letakkan diatas kaki tiga yang telah disusun seperti gambar dibawah.
4. Amati dan gambar hasil pengamatanmu
5. Buat analisis dan kesimpulan hasil pengamatan



## LEMBAR KEGIATAN SISWA 3

### RADIASI

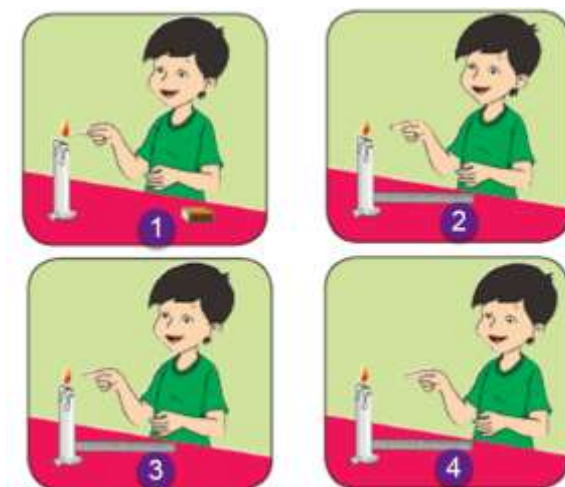
Tujuan: untuk membuktikan perpindahan kalor secara radiasi

Alat dan Bahan:

1. Lilin
2. Korek Api

Prediksi: Bagaimapemerta didikah jika tangan di dekatkan ke lilin yang menyala

Langkah-langkah :



1. Nyalakan lilin dengan menggunakan korek api yang telah disiapkan.
2. Dekatkan tanganmu ke nyala api pada jarak 2 cm, gunakan penggaris untuk mengukur jarak (hati-hati jangan sampai menyentuh api). Apa yang kamu rasakan dan catatlah!
3. Pindahkan tanganmu pada jarak 4 cm dari nyala api. Apa yang kamu rasakan? Catatlah!
4. Pindahkan tanganmu pada jarak 8 cm dari nyala api. Apa yang kamu rasakan? Catatlah!

**Pertanyaan:**

1. Apa yang kamu rasakan ketika kamu mendekatkan tangan ke nyala api pada jarak 2 cm? Agak panas.
2. Apa yang kamu rasakan ketika kamu mendekatkan tangan ke nyala api pada jarak 4 cm? Agak hangat.
3. Apa yang kamu rasakan ketika kamu mendekatkan tangan ke nyala api pada jarak 8 cm? Hangatnya tidak begitu terasa.
4. Bagaimana panas dari nyala api bisa kamu rasakan? Karena radiasi.
5. Perpindahan panas seperti yang kamu lakukan pada percobaan di atas disebut ? radiasi.

## LAMPIRAN MATERI

### Suhu Dan Pemuaiian

Ketika tangan kita menyentuh sebuah panci yang panas saat merebus air, maka tangan akan merasakan panas. Kemudian, saat tangan menyentuh sebungkah es, maka tangan kita akan merasakan dingin. Akan tetapi, tangan kita tidak dapat mengukur secara pasti besar suhu suatu zat karena tangan yang dilapisi bagian terluar yakni kulit hanya berfungsi sebagai indera peraba. Kulit hanya dapat merasakan rangsangan yang diterimanya berupa panas atau dingin. Oleh sebab itu, tangan atau indera peraba kita tidak bisa dengan tepat digunakan sebagai alat pengukur suhu.



**Gambar 1 Termometer**

Suhu didefinisikan sebagai ukuran atau derajat panas dinginnya suatu benda atau sistem. Alat yang tepat digunakan untuk mengukur besarnya suhu suatu zat disebut termometer, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Dalam SI, satuan suatu suhu dinyatakan dalam Kelvin, sedangkan di Indonesia atau di kehidupan sehari-hari suhu dinyatakan dalam derajat Celcius ( $^{\circ}\text{C}$ ).

Pengukuran suhu dengan termometer memanfaatkan prinsip kesetimbangan termal: energi panas akan pindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah, hingga tingkat panas keduanya sama (berada pada kesetimbangan termal). Termometer memanfaatkan sifat fisis bahan yang berubah secara linear karena perubahan suhu. Perubahan ini meliputi:

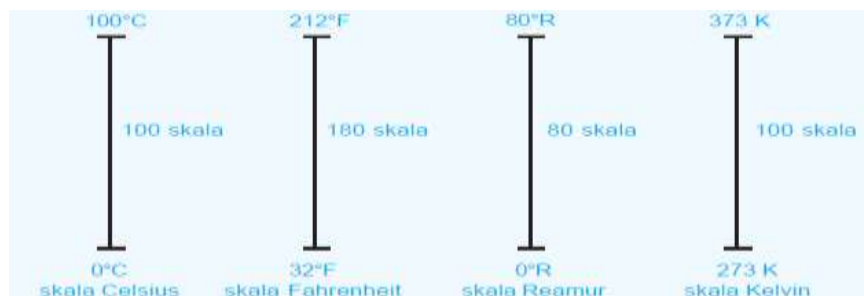
- a) Perubahan ukuran (benda mengalami pemuaiian jika suhu naik, dan mengalami penyusutan jika suhu turun), misalnya: termometer zat cair.
- b) Perubahan volume gas pada tekanan tetap. Ingat hukum Boyle-Gay Lussac: Jadi, jika suhu naik, maka volume gas akan naik asalkan tekanan tetap. Digunakan untuk termometer gas.
- c) Perubahan resistivitas: secara umum, semakin tinggi suhu benda
- d) maka hambatan listriknya semakin besar. Digunakan untuk termometer hambatan listrik.
- e) Perubahan warna kristal cair tertentu: jika suhu berubah, warna kristal berubah. Digunakan untuk termometer suhu badan yang lebih praktis.
- f) Perubahan warna benda pijar: semakin panas, warna akan bergeser ke arah ungu. Digunakan untuk pirometer optis.

Terdapat beberapa jenis termometer, yaitu sebagai berikut.

- a) Termometer raksa adalah termometer yang menggunakan air raksa sebagai pengisi pipanya.
- b) Termometer alkohol adalah termometer yang menggunakan alkohol sebagai pengisi pipanya.
- c) Termometer klinis (suhu badan) adalah termometer yang digunakan untuk mengukur suhu tubuh yang memiliki skala dari  $35^{\circ}\text{C}$  sampai  $42^{\circ}\text{C}$ , karena suhu badan manusia berkisar pada suhu tersebut.
- d) Termometer dinding adalah termometer yang bahan pengisinya raksa dan berfungsi untuk mengukur suhu suatu ruangan dan biasanya ditempel di dinding.

Berdasarkan skala, termometer dapat dibedakan menjadi 4, yaitu termometer Celcius, termometer Fahrenheit, termometer Kelvin, dan termometer Reamur. Penerapan skala suhu sebuah termometer ditetapkan dengan dua patokan suhu tetap yang ditentukan sebagai *titik tetap atas* dan *titik tetap bawah*. Secara umum, suhu es ketika melebur digunakan sebagai titik tetap bawah dan suhu air yang mendidih sebagai titik tetap atas, pada tekanan udara luar sebesar 1 atmosfer.

Perbandingan empat jenis termometer tersebut dilihat dari titik tetap dan titik tetap bawah dapat digambarkan seperti Gambar 2.



**Gambar 2**

**Perbandingan skala termometer Celcius,  
Fahrenheit, Reamur, dan Kelvin**

Berdasarkan selisih jumlah skala termometer, maka diperoleh nilai perbandingan skala pada C, F, K, dan R adalah sebagai berikut.

$$\text{C} : \text{F} : \text{K} : \text{R} = 100 : 180 : 100 : 80 = 5 : 9 : 5 : 4$$

Skala termometer Celcius dapat dibandingkan dengan termometer yang lain atau sebaliknya melalui konversi skala. Dengan membandingkan perubahan suhu dan interval kedua titik tetap masing-masing termometer, diperoleh hubungan sebagai berikut.

$$\frac{T_x - X_b}{X_a - X_b} = \frac{T_y - Y_b}{Y_a - Y_b}$$

Keterangan:

$X_a$  = titik tetap atas termometer X

$X_b$  = titik tetap bawah termometer X

$T_x$  = suhu pada termometer X

$Y_a$  = titik tetap atas termometer Y

$Y_b$  = titik tetap bawah termometer Y

$T_y$  = suhu pada termometer Y

Salah satu perubahan yang terjadi pada benda adalah ukuran benda itu berubah. Jika suhu benda naik, secara umum ukuran benda bertambah. Peristiwa ini disebut pemuaian.

### 1. Pemuaian Zat Padat

#### a) Pemuaian Panjang

Pada umumnya, benda atau zat padat akan memuai atau mengembang jika dipanaskan dan menyusut jika didinginkan. Pemuaian dan penyusutan itu terjadi pada semua bagian benda, yaitu panjang, lebar, dan tebal benda tersebut. Jika benda padat dipanaskan, suhunya akan naik. Pada suhu yang tinggi, atom dan molekul penyusun logam tersebut akan bergetar lebih cepat dari biasanya sehingga logam tersebut akan memuai ke segala arah.

Besaran yang menentukan pemuaian panjang zat padat adalah koefisien muai panjang. Koefisien muai panjang suatu zat padat adalah bilangan yang menunjukkan pertambahan panjang tiap satu satuan panjang zat itu jika suhunya dinaikkan  $1^\circ\text{C}$ . Tabel 1 menunjukkan koefisien muai panjang beberapa bahan.

Tabel 1 Koefisien Muai Panjang Bahan

Jenis Bahan	Koefisien Muai Panjang ( $1^\circ\text{C}$ )
Kaca biasa	0,000009
Kaca Pyrex	0,000003
Aluminium	0,000026
Kuningan	0,000019
Baja	0,000011
Tembaga	0,000017

Secara matematis,  $\alpha$  dinyatakan sebagai:

$$\alpha = \frac{\frac{\Delta l}{l_0}}{\Delta T} \Rightarrow \Delta l = \alpha l_0 \Delta T$$

$$l_t - l_0 = \alpha l_0 \Delta T$$

$$l_t = l_0 (1 + \alpha \Delta T)$$

Keterangan:  $l_t$  = panjang akhir benda setelah dipanaskan (m)

$l_o$  = panjang mula-mula sebelum dipanaskan (m)

$\Delta T$  = perubahan suhu ( $^{\circ}\text{C}$  atau K) =  $T - T_o$

$\alpha$  = koefisien muai panjang ( $1/^{\circ}\text{C}$  atau  $1/\text{K}$ )

#### b) Pemuaian Luas dan Volume

Jika suatu benda berbentuk lempengan dipanaskan, pemuaian terjadi pada kedua arah sisi-sisinya. Pemuaian semacam ini disebut pemuaian luas. Pemasangan pelat-pelat logam selalu memperhatikan terjadinya pemuaian luas. Pemuaian luas memiliki koefisien muai sebesar dua kali koefisien muai panjang ( $2\alpha$ ). Benda-benda yang berdimensi tiga (memiliki panjang, lebar, dan tinggi) akan mengalami muai ruang jika dipanaskan. Pemuaian ruang memiliki koefisien muai tiga kali koefisien muai panjang ( $3\alpha$ ).

## 2. Pemuaian Zat Cair dan Gas

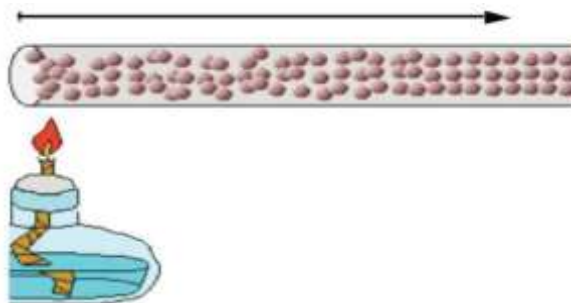
Sebagaimana zat padat, zat cair juga memuai jika dipanaskan. Pemuaian zat cair relatif lebih mudah atau lebih cepat teramati dibandingkan dengan pemuaian zat padat. Gas juga memuai jika dipanaskan. Sifat pemuaian gas harus diperhatikan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya ketika memompa ban sepeda jangan terlalu keras, seharusnya sesuai ukuran.

### **Kalor dan Perpindahan Kalor**

Kalor merupakan salah satu bentuk energi yang secara alami berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah. Kalor berpindah melalui tiga cara yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi.

#### a) **Konduksi**

Konduksi merupakan perpindahan kalor melalui bahan tanpa disertai perpindahan partikel-partikel bahan tersebut. Contoh peristiwa konduksi dalam kehidupan sehari-hari yaitu penggunaan setrika, batang logam yang salah satu ujungnya dipanaskan. Coba perhatikan gambar berikut:



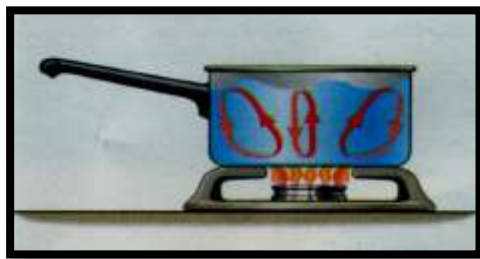
Setelah beberapa saat, maka ujung yang tidak dipanaskan juga akan terasa panas. Hal ini menunjukkan bahwa kalor berpindah melalui batang logam itu dari bagian yang panas ke bagian yang dingin, tetapi partikel dari logam tersebut tidak ikut berpindah. Konduksi terjadi pada zat padat. Berdasarkan kemampuan menghantarkan kalor, dapat dikelompokkan menjadi dua golongan, yaitu konduktor dan isolator. Konduktor adalah benda yang mudah menghantarkan kalor (penghantar yang baik). Contoh konduktor yaitu aluminium, tembaga, besi dan berbagai logam lain. Isolator adalah benda yang sulit menghantarkan kalor (penghantar yang buruk). Contoh isolator yaitu kayu, kaca, kertas, udara, dan lain-lain.

## **b) Konveksi**

Konveksi adalah perpindahan kalor melalui suatu zat dari satu tempat ke tempat lain bersama dengan gerak partikel-partikel zat tersebut atau aliran. Konveksi terjadi karena adanya perbedaan massa jenis dalam zat tersebut. Konveksi dapat terjadi pada zat cair dan gas. Contoh peristiwa konveksi dalam kehidupan sehari-hari yaitu memanaskan air, konveksi pada zat gas atau udara menyebabkan terjadinya angin darat dan angin laut di pantai.

### **1. Konveksi pada Zat Cair**

Syarat terjadinya konveksi pada zat cair adalah adanya pemanasan. Hal ini disebabkan partikel-partikel partikel-partikel zat cair ikut berpindah tempat. Contohnya yaitu ketika memanaskan air pada panci.



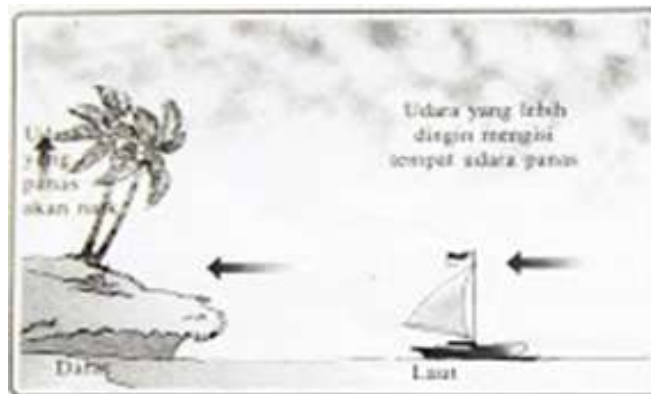
Kalor diberikan pada bagian bawah panci untuk memanaskan air. Setelah beberapa saat air pada bagian atas juga menjadi panas. Hal tersebut terjadi karena air pada bagian dasar panci memuai karena dipanaskan. Pemuai air tersebut menyebabkan volumenya bertambah sehingga massa jenisnya menjadi lebih kecil dan air menjadi lebih ringan. Oleh karena itu air yang massa jenisnya lebih kecil akan naik ke atas sehingga tempatnya digantikan oleh air yang masih dingin di atas bergerak turun karena massa jenisnya lebih besar. Air pada bagian atas yang masih dingin akan turun bagian bawah sehingga terbentuk aliran air.

## 2. Konveksi pada Gas

Konveksi terjadi pula pada gas, misalnya udara. Seperti halnya pada air, rambatan (aliran) kalor dalam gas (udara) terjadi dengan cara konveksi. Beberapa peristiwa yang terjadi akibat adanya konveksi udara adalah sebagai berikut.

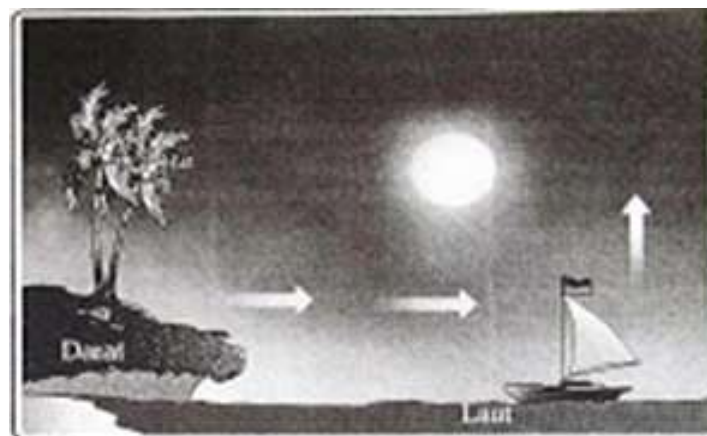
### 1) Adanya angin laut.

Angin laut terjadi pada siang hari dan berhembus dari laut ke darat. Hal ini terjadi karena pada siang hari, daratan lebih cepat menjadi panas daripada lautan sehingga udara di daratan naik dan digantikan oleh udara dari lautan. Maka terjadilah aliran udara dari laut ke darat. Angin laut dimanfaatkan oleh nelayan untuk kembali ke darat atau pantai setelah menangkap ikan. Pemanfaatan konveksi dalam kehidupan sehari-hari, antara lain: pada sistem pendinginan mobil (radiator), pembuatan cerobong asap, dan lemari es.



### 2). Adanya angin darat

Angin darat terjadi pada malam hari dan berhembus dari darat ke laut. Hal ini terjadi karena pada malam hari, daratan lebih cepat menjadi dingin daripada lautan. Dengan demikian, udara di atas lautan naik dan digantikan oleh udara dari daratan. Maka terjadilah aliran udara dari darat ke laut. Angin darat dimanfaatkan oleh para nelayan menuju ke laut untuk menangkap ikan.





### c) Radiasi

Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa memerlukan medium atau zat perantara. Setiap benda dapat memancarkan dan menyerap radiasi kalor, yang besarnya bergantung pada suhu benda dan , makin warna benda. Makin panas benda dibandingkan dengan panas lingkungan sekitar besar pula kalor yang diradiasikan ke lingkungannya. Makin rendah suhu benda, makin besar pula kalor yang diterima dari lingkungannya. Jika suhu benda lebih dingin daripada suhu lingkungan, maka benda itu akan menyerap radiasi kalor dari lingkungan. Makin luas permukaan benda panas, makin besar pula kalor yang diradiasikan ke lingkungannya. Makin luas permukaan benda dingin, makin besar pula kalor yang diterima dari lingkungannya.makin gelap benda yang terasa panas, makin besar pula kalor yang diradiasikannya ke lingkungannya. Makin gelap benda yang terasa dingin, makin besar pula kalor yang diterimanya dari lingkungan.



## 4. Mencegah Perpindahan Energi Kalor

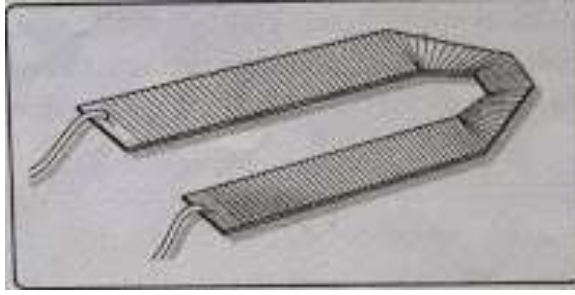
Energi kalor dapat dicegah untuk berpindah dengan mengisolasi ruang tersebut. Misalnya, pada penerapan beberapa peralatan rumah tangga, seperti termos dan setrika listrik.

### a. Termos



Dinding termos dilapisi dua ruang di antara kedua dinding itu dihampakan. Dengan demikian, zat cair yang ada di dalamnya tetap panas untuk waktu yang relatif lama. Termos dapat mencegah perpindahan kalor, baik secara konduksi, konveksi, maupun radiasi.

## b. Setrika Listrik



Pakaian yang disetrika menjadi halus atau tidak kusut karena di dalam setrika listrik terdapat filamen dari bahan nikelin yang berbentuk kumparan. Kumparan nikelin ini ditempatkan pada dudukan besi. Ketika listrik mengalir, filamen setrika listrik menjadi panas. Panas ini dikonduksikan pada dudukan besi dan akhirnya dikonduksikan pada pakaian yang disetrika. Dengan demikian, setrika mengkonduksi kalor pada pakaian yang disetrika.

## PENILAIAN

### A. LEMBAR PENGAMATAN SIKAP SELAMA PEMBELAJARAN

No	Nama Peserta didik	Aspek no.1	Aspek no.2	Aspek no.3	Aspek no.4	Aspek no. 5	Σ skor
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{15} \times 100$$

### B. LEMBAR PENGAMATAN KETERAMPILAN PRAKTIKUM

No	Nama Peserta didik	Persiapan percobaan	Pelaksanaan percobaan	Kegiatan akhir percobaan	Mempresentasikan hasil praktik	Jumlah skor
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{12} \times 100$$