



## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**MATA PELAJARAN : FISIKA**  
**KELAS /SEMESTER : XI/GANJIL**  
**MATERI POKOK : PERPINDAHAN KALOR**

### **PERTEMUAN 3**

**SMA NEGERI 1 PEMULUTAN BARAT**

**DINAS PENDIDIKAN**  
**PROVINSI SUMATERA SELATAN**  
**TAHUN 2021**

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

### A. IDENTITAS

1. Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Pemulutan Barat
2. Mata Pelajaran : Fisika
3. Kelas/Semester : XI.IPA / Ganjil
4. Tema : Kalor dan Perpindahannya
5. Sub Tema : Perpindahan Kalor
6. Pembelajaran Ke : 3
7. Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

### B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari	3.5.1 Peserta didik mampu menjelaskan perpindahan dengan cara konduksi, konveksi dan radiasi 3.5.2 Peserta didik mampu menentukan besaran-besaran fisis pada peristiwa perpindahan kalor 3.5.3 Peserta didik mampu menganalisis perpindahan kalor karakteristik termal suatu bahan dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari
4.5 Merencanakan dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya	4.5.1 Peserta didik dapat mempresentasikan konsep perpindahan kalor

### C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*, dengan metode diskusi, demonstrasi, dan eksperimen untuk menumbuhkan sikap menyadari kebesaran Tuhan, sikap gotong royong, jujur, dan berani mengemukakan pendapat, siswa dapat :

1. Menjelaskan konsep pencampuran zat melalui azas black dengan benar
2. Mengidentifikasi Perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi
3. Menganalisis perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi berdasarkan pengalaman nyata secara tepat

### 4. MATERI PEMBELAJARAN

- 1) Pengetahuan Faktual
  - a. Ibu memasak air sampai mendidih
  - b. Fenomena angin laut dan angin darat

- 2) Pengetahuan Konseptual
  - a. Konsep perpindahan kalor secara konduksi
  - b. Konsep perpindahan kalor secara konveksi
  - c. Konsep perpindahan kalor secara radiasi
- 3) Pengetahuan Prosedural  
Merencanakan percobaan untuk menyelidiki hubungan kalor terhadap suhu pada saat es melebur.
- 4) Pengetahuan metakognitif adanya radiasi pada api unggun

## 5. PENDEKATAN, METODE DAN MODEL PEMBELAJARAN

1. Model : *Discovery learning*
2. Pendekatan : *Scientific*
3. Metode : Ceramah, Demonstrasi, dan Eksperimen

## 6. MEDIA PEMBELAJARAN

1. Media Pembelajaran : video, power point dan LKPD
2. Alat dan Bahan Percobaan : sendok, mentega, kacang, air panas, dan gelas
3. Alat pembelajaran : LCD, Laptop, papan tulis dan perangkatnya

## 7. SUMBER BELAJAR

- a. Nurdiansyah, Doni.2018. *Buku Fisika SMA/MA Kelas XI*. Bandung : Grafindo Media Paratama. Halaman 55-58
- b. LKPD Perpindahan Kalor
- c. Modul pembelajaran Fisika Kelas XI
- d. <https://youtu.be/u82-8Sdl8Gw>

## 8. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Tahap	Sintak Model	Kegiatan		Waktu
		Guru	Peserta Didik	
Pendahuluan		<p><b>Orientasi siswa</b></p> <p>a. Guru mengucapkan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME.</p> <p>b. Guru dan peserta didik berdoa bersama (<b>religiositas</b>)</p> <p>c. Guru mengabsen peserta didik melalui kemudian menyiapkan fisik peserta didik dengan tanya jawab tentang kesehatan dan menyiapkan psikisnya dengan memuji semangat peserta didik.</p>	<p>a. Berdoa secara Bersama-sama dengan dipimpin oleh ketua kelas. (Religius)</p>	

		<p>Motivasi ;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan tema sebelumnya.</li> <li>Mengajukan pertanyaan "Tahukah kalian terjadinya angin darat dan angin laut Menayangkan video terjadinya angin darat dan angin laut <a href="https://youtu.be/IL1F710SgCO">https://youtu.be/IL1F710SgCO</a></li> </ol> <p>Apersepsi</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Guru mengajukan pertanyaan 'Mengapa pada saat menggoreng kita memegang bagian spatula yang terbuat dari bahan seperti kayu?'</li> <li>Menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ol>		
Inti	<p><b>Stimulation</b></p> <p><b>Problem statement</b></p> <p><b>Collection</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Guru menayangkan video kalor dalam kehidupan sehari-hari. Video dapat diakses pada: <a href="https://youtu.be/u82-8SdI8Gw">https://youtu.be/u82-8SdI8Gw</a></li> <li>Guru membimbing dan mengarahkan peserta didik apa itu Konduksi</li> <li>Guru mempersilahkan peserta didik melakukan percobaan sesuai dengan kelompok yang telah di bagi</li> </ol>	<p>Mengamati</p> <p>Melihat gejala suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>Menanya</p> <p>Peserta didik mendiskusikan video peristiwa konduksi</p> <p>Mencoba</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik melakukan percobaan pada perpindahan kalor</li> <li>Peserta didik mengisi</li> </ol>	70

		<p>3. Mengingatkan kembali peserta didik untuk mengisi LKPD yang sudah didownload</p> <p>4. Memfasilitasi dan meminta siswa membuka LKPD</p> <p>5. Meminta siswa mengisi LKPD sesuai percobaan</p>	<p>LKPD sesuai arahan dari guru</p>	
	<b>Processing</b>	<p>6. Guru memberikan waktu untuk peserta didik mengisi LKPDnya</p>	<p>Mengasosiasikan</p> <p>1. Menganalisis hasil demonstrasi dari video percobaan yang ada di LKPD</p> <p>2. Menuliskan hasil pembelajaran pada LKPD</p>	
	<b>Verifikasi</b>	<p>7. Memberikan kesempatan beberapa peserta didik untuk menyampaikan atas pertanyaan di LKPD</p>	<p>Mengkomunikasikan</p> <p>Peserta didik menyampaikan atau mempresentasikan hasil jawaban dari pertanyaan di LKPD</p>	
	<b>Generalitation</b>	<p>8. Menanggapi hasil pemaparan peserta didik untuk memberikan penguatan pemahaman materi perpindahan kalor</p>	<p>Menyampaikan kesimpulan pembelajaran hari ini</p>	
Penutup		<p>a. Guru memberikan penguatan tentang materi pembelajaran hari ini</p> <p>b. Guru memberi tugas untuk mengerjakan soal secara mandiri</p> <p>c. Guru memberikan penghargaan kepada siswa yang aktif selama belajar dan mengingatkan untuk</p>		10

		<p>pertemuan selanjutnya ulangan harian bab suhu dan kalor</p> <p>d. Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa bersama.</p>		
--	--	--	--	--

## PENILAIAN

### 1. Teknik Penilaian:

- a. Penilaian Sikap : Observasi/pengamatan/Jurnal
- b. Penilaian Pengetahuan : Tes Tertulis
- c. Penilaian Keterampilan : Portofolio

### 2. Bentuk Penilaian:

- a. Observasi : lembar pengamatan aktivitas peserta didik
- b. Tes tertulis : uraian dan lembar kerja
- c. Unjuk kerja : lembar penilaian presentasi
- d. Portofolio : penilaian laporan

### 3. Instrumen Penilaian (terlampir)

### 4. Remedial

- a. Pembelajaran remedial dilakukan bagi peserta didik yang capaian KD nya belum tuntas
- b. Tahapan pembelajaran remedial dilaksanakan melalui remedial *teaching* (klasikal), atau tutor sebaya, atau tugas dan diakhiri dengan tes.
- c. Tes remedial, dilakukan sebanyak 2 kali (sesuai peraturan akademik sekolah) dan apabila setelah 2 kali tes remedial belum mencapai ketuntasan, maka remedial dilakukan dalam bentuk tugas tanpa tes tertulis kembali.

### 5. Pengayaan

Bagi peserta didik yang sudah mencapai nilai ketuntasan diberikan pembelajaran pengayaan sebagai berikut:

- Siswa yang mencapai nilai  $n(\text{ketuntasan}) < n < n(\text{maksimum})$  diberikan materi masih dalam cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan
- Siswa yang mencapai nilai  $n > n(\text{maksimum})$  diberikan materi melebihi cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan.

Mengetahui,  
Kepala SMA Negeri 1 Pemulutan Barat

Paemulutan Barat, April 2021  
Guru Mata Pelajaran Fisika

**Drs. Eddy Bahtiar**  
**NIP 196707221998021002**

**Aisyah Anggraini**  
**NIP. 198506292009032001**

## KALOR

### A. Pengertian Kalor

Kalor adalah salah satu bentuk energi yang menyatakan jumlah panas yang dikandung oleh suatu benda/zat. Kalor bisa berpindah dari suatu benda ke benda lain yaitu dari benda panas ke benda dingin.

Besarnya kalor yang diserap atau dilepaskan oleh suatu benda dapat dinyatakan dengan persamaan :

Dimana :  $m$  = massa benda

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

$\Delta t$  = perubahan suhu = suhu akhir – suhu awal

$Q$  = kalor yang diserap/dilepas

$c$  = kalor jenis (J/kg<sup>o</sup>K)

- . Dalam SI satuan kalor dinyatakan dalam joule, sedangkan satuan kalor yang lain diantaranya : kalori, dimana 1 Joule = 0,24 kalori
- . Kalor jenis ( $c$ ) didefinisikan sebagai kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu zat sebesar 1 derajat kelvin. Jadi satuan kalor jenis dinyatakan dengan J kg<sup>-1</sup> k<sup>-1</sup> atau kalori gr<sup>-1</sup> c<sup>-1</sup>.  
Contoh kalor jenis air = 4200 J/kg k atau 1 kalori/gr<sup>o</sup>C.
- . Kapasitas kalor ( $C$ )  
"Kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu benda sebesar 1 derajat Kelvin.

$$C = m \cdot c$$

Dengan demikian untuk menghitung besarnya energi kalor dapat pula digunakan persamaan :

$$Q = C \cdot \Delta t$$

### B. Hukum Kekekalan Energi Untuk Kalor

Untuk berbagai benda yang dicampur dan diisolasi sempurna terhadap lingkungan, banyaknya kalor yang dilepas suatu zat sama dengan kalor yang diterima benda yang lain.

Secara matematis dinyatakan oleh :

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

Hukum kekekalan energi ini pertama kali dinyatakan oleh **Joseph Black**.

### C. Perubahan Wujud Zat

Pada suatu temperatur tertentu air selalu berbentuk salah satu dari ketiga wujud berikut. Di bawah 0°C air berwujud padat, antara 0°C dan 100°C air berwujud cair dan diatas 100°C pada tekanan atmosfir air berwujud gas. Jadi air dapat berubah wujud dari satu wujud ke wujud lain dengan cara yang sangat mudah yaitu dengan mengubah temperaturnya.

Ada 6 jenis perubahan wujud yaitu : membeku, melebur, menguap, mengembun, menghablur, dan mengkristal (2 yang terakhir biasanya disebut menyublim).

Dalam setiap perubahan wujud disertai pelepasan atau penyerapan kalor. Kalor yang dilepaskan atau diserap pada peristiwa perubahan wujud disebut = kalor Laten ( $L$ ), yang secara matematis dirumuskan sebagai :

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

Dimana :

$L$  = Kalor Laten (J/kg)  
 $Q$  = jumlah kalor yang dilepas (J)  
 $m$  = massa zat yang berubah wujud (kg)

#### D. Perpindahan Kalor

Perpindahan kalor berlangsung dari tempat bersuhu tinggi ke tempat bersuhu rendah.

Ada 3 cara perpindahan kalor yaitu :

##### 1. Konduksi

Konduksi adalah perpindahan kalor melalui zat antara, dimana bagian-bagian zat perantara tidak ikut berpindah.

Dimana :  $K$  = Koefisien konduksi thermal (kal/mC dt)  
 $A$  = Luas penampang ( $m^2$ )  
 $\Delta T/L$  = Gradien suhu rata-rata (C/m)  
 $L$  = Panjang batang (m)

Dirumuskan : 
$$H = kA \frac{\Delta T}{L}$$

$H$  = Jumlah kalor yang dikonduksikan persatuan waktu (kal/det = Joule/detik)

##### 2. Konveksi

Konveksi adalah perambatan kalor melalui zat perantara dimana bagian-bagian zat ikut berpindah karena perbedaan rapat massa.

Sebagai zat perantara yaitu zat cair atau gas.

Jumlah kalor yang dialirkan dalam zat cair atau gas tergantung pada penampang yang dilalui dan beda suhu.

Dimana :  $h$  = Koefisien konveksi  
 (kal/ $m^2/^\circ C$ )  
 $A$  = Luas penampang ( $m^2$ )  
 $\Delta t$  = Beda suhu ( $^\circ C$ )  
 $H$  = Jumlah kalor yang dikonveksikan tiap satuan waktu (kal/det = Joule/detik)

Dirumuskan : 
$$H = h \cdot A \cdot \Delta t$$

##### 3. Radiasi

Radiasi adalah suatu cara perpindahan kalor tanpa memerlukan medium perantara.

Kalor dipancarkan dalam bentuk gelombang elektromagnet ke segala arah oleh benda-benda yang sangat panas.

Jumlah energi yang dipancarkan persatuan luas setiap detik.

Dirumuskan : 
$$W = e \cdot \tau \cdot A \cdot T^4$$

Dimana :  $W$  = energi pancar persatuan waktu persatuan luas = intensitas radiasi ( $W/m^2$ )

$\tau$  = tetapan Stefan – Boltzmann

=  $5,672 \times 10^{-8}$  Watt/m  $k^4$

$T$  = Suhu Mutlak (k)

$e$  = emisivitas ( $0 < e < 1$ )

**Untuk benda hitam sempurna  $e = 1$**

### Instrumen Penilaian Hasil belajar

No	Soal/kegiatan	Skor
	Penugasan pribadi :	
1.	Sebuah lempeng tembaga tebalnya 3 cm, penampangnya 3000 cm <sup>2</sup> . Suhu salah satu sisi 180°C dan sisi yang lain 130°C. Berapa banyak panas per detik yang dikonduksikan melalui lempeng tersebut? Koefisien konduktivitas tembaga = 0,92 kalori/detik.cm.°C.	25
2.	Sebuah lubang kecil dalam suatu perapian dianggap sebagai benda hitam, luasnya 2 cm <sup>2</sup> dan suhu perapian 927°C jika $\sigma = 5,67 \times 10^{-8}$ watt/m <sup>2</sup> K <sup>4</sup> , berapa besarnya kalor yang dipancarkan lubang?	25
3.	Air dalam tabung dengan penampang A = 0,2 m <sup>2</sup> dipanaskan dari bawah sehingga suhu air yang ada dibawah 100°C dan suhu air pada permukaan 30°C. Berapa panas yang dikonveksikan dari dasar ke permukaan? h air = 1 watt/m <sup>2</sup> .°C	25
4.	Suatu benda hitam pada suhu 127°C memancarkan energi sebesar W joule/s, benda tersebut kemudian dipanaskan hingga suhunya mencapai 527°C. Energi yang dipancarkan benda hitam menjadi ... kali semula.	25

#### a. Kunci jawaban

No	Kunci jawaban
	Jawaban tugas rumah pribadi :
1.	<p>Diketahui : A = 3000 cm<sup>2</sup>                      k = 0,92 kalori/detik.cm.°C.                              T<sub>1</sub> = 180°C                                L = 3 cm                              T<sub>2</sub> = 130°C                                ΔT = 50°C</p> <p>Ditanya : H ?</p> <p>Jawab : <math>H = \frac{k.A\Delta T}{L} = \frac{0,92 \text{ kalori/detik.cm.}^\circ\text{C} \cdot 3000 \text{ cm}^2 \cdot 50^\circ\text{C}}{3 \text{ cm}}</math>                              H = 4600 kalori/detik</p> <p>Jadi, ada 4600 kalori/detik yang dikonduksikan melalui lempeng tersebut.</p>
2.	<p>Diketahui : A = 2 cm<sup>2</sup> = 2x10<sup>-4</sup> m<sup>2</sup>                              σ = 5,67 x 10<sup>-8</sup> watt/m<sup>2</sup>K<sup>4</sup>                              T = 927°C = 1200 K</p> <p>Ditanya : <math>\frac{Q}{T}</math>?</p> <p>Jawab : <math>H = \frac{Q}{T} = \epsilon \cdot \sigma \cdot A \cdot T^4</math>                              = 1. ( 5,67 x 10<sup>-8</sup> watt/m<sup>2</sup>K<sup>4</sup> ). (2 x 10<sup>-4</sup> m) (1200 K)<sup>4</sup>                              = <b>23,515 watt</b></p> <p>Jadi, besarnya kalor yang dipancarkan lubang sebesar 23,515 watt.</p>
3.	<p>Diketahui : A = 0,2 m<sup>2</sup>                              T<sub>1</sub> = 100°C                              T<sub>2</sub> = 30°C                              h air = 1 watt/m<sup>2</sup>.°C</p> <p>Ditanya : H?</p> <p>Jawab : H = h. A. ΔT</p>

4.	$H = (1 \text{ watt/m}^2 \cdot \text{°C}) \cdot (0,2 \text{ m}^2) \cdot (100 \text{°C} - 30 \text{°C})$ <p><b><math>H = 14 \text{ watt}</math></b></p> <p>Jadi, panas yang dikonveksikan dari dasar ke permukaan sebesar 14 watt.</p> <p>Diketahui : <math>T_1 = 127 \text{°C} = 400 \text{ K}</math>  <math>T_2 = 527 \text{°C} = 800 \text{ K}</math></p> <p>Ditanya : Berapa kali energi kedua yang dipancarkan dari energi semula...?</p> <p>Jawab : <math>H_1 = H_2</math>  <math>\epsilon \cdot \sigma \cdot A \cdot T_1^4 = \epsilon \cdot \sigma \cdot A \cdot T_2^4</math>  (karena sama, maka <math>\epsilon \cdot \sigma \cdot A</math> diabaikan)  <math>(400 \text{ K})^4 = (800 \text{ K})^4</math>  <math>(4 \times 10^2 \text{ K})^4 = (8 \times 10^2 \text{ K})^4</math>  <math>256 \times 10^8 \text{ K}^4 = 4096 \times 10^8 \text{ K}^4</math>  <math>2,56 \times 10^{10} \text{ K}^4 = 4,096 \times 10^{11} \text{ K}^4</math></p> <p>Jadi energi yang dipancarkan 16 kali dari energi semula.</p>
----	---

b. Pedoman Penilaian

Kegiatan	Skor
Diskusi	100
Penugasan	100
Tes Uraian	100
Nilai akhir = $\frac{\text{skoryangdiperole h}}{\text{skormaksimum}} \times 100 \%$	300
Total nilai: $\frac{300}{300} \times 100 \%$	100

## FORMAT PENILAIAN PRAKTIKUM

Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/Peminatan : XI/IPA  
 Materi Pokok : Suhu dan Kalor

No	Nama Peserta didik	Aspek Penilaian					Skor rata-rata	Nilai
		Persiapan	Pelaksanaan			Hasil		
		Kemampuan menyiapkan alat dan bahan	Kemampuan memahami prosedur percobaan	Kemampuan menggunakan alat	Kemampuan membaca hasil pengamatan	Kemampuan menganalisis data		
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

**Keterangan Skor:**

Masing-masing kolom diisi dengan kriteria

4 = Baik sekali

3 = Baik

2 = Cukup

1 = Kurang

$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$
---

## INSTRUMEN PENILAIAN SIKAP

### A. Observasi

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI IPA/I

Tanggal Pengamatan :

No.	Nama	Indikator yang Terlihat							
		Kritis dan Rasa Ingin	Objektif	Jujur	Terbuka	Teliti, Hati-hati, Cermat, dan Tekun	Kreatif dan Inovatif	Tanggung Jawab	Peduli Lingkungan
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									
8.									
9.									
10.									

### B. Jurnal

No.	Tanggal	Deskripsi Peristiwa	Sikap yang Dinilai