

LAMPIRAN Ia

RUBRIK KEAKTIFAN SISWA

No.	Aspek yang Diamati	Kegiatan	Skor
1	Kesiapan siswa dalam mengikuti pembelajaran	Siswa tenang dan menyiapkan buku serta alat tulis yang diperlukan	3
		Siswa tenang tapi belum menyiapkan buku dan alat tulis	2
		Siswa masih bercerita dan belum menyiapkan buku dan alat tulis	1
2	Rasa ingin tahu	Berusaha mendapatkan informasi yang diperlukan berkaitan dengan pelajaran dari buku siswa dan sumber lainnya	3
		Mencari informasi setelah dimotivasi oleh guru	2
		Menunggu jawaban dari guru atau teman.	1
3	Interaksi dengan guru	Bertanya dengan aktif kepada guru tentang materi yang belum dimengerti	3
		Kurang aktif bertanya tentang materi yang belum dimengerti	2
		Tidak pernah bertanya walaupun materi belum dimengerti	1
4	Rasa antusias	mendengarkan penjelasan guru dengan baik dan perhatian penuh terhadap guru.	3
		mendengarkan penjelasan guru sambil sesekali berbicara dengan teman	2
		melakukan aktivitas lain yang tidak berkaitan dengan pelajaran fisika	1
5	Interaksi dengan siswa	Mendengarkan teman lain yang ingin menjawab pertanyaan dari guru	3
		Mendengarkan tetapi sesekali berbicara dengan teman	2
		Selalu berbicara dengan teman lain dan tidak mendengarkan.	1
6	Menuliskan jawaban di LKS	Menuliskan jawaban di LKS secara mandiri dan tepat	3
		Menuliskan jawaban di LKS secara mandiri tapi tidak tepat	2
		Menulis jawaban di LKS dengan melihat teman	1

LAMPIRAN Ib

LEMBAR OBSERVASI KEAKTIFAN SISWA

No. Absen	Kesiapan siswa	Rasa ingin tahu	Interaksi dengan guru	Rasa antusias	Interaksi dengan siswa	Menulis jawaban di LKS	Total	Kategori keaktifan
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								

26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
Prosentase keaktifan								

Catatan:

Untuk kolom kategori keaktifan

Total < 12 , maka siswa dapat dikatakan **tidak aktif**

Total ≥ 12 , maka siswa dapat dikatakan **aktif**

Guru pengamat

(.....)

LAMPIRAN II

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN SIKLUS I

Nama Sekolah	: SMPK Santo Stanislaus 2 Surabaya
Mata Pelajaran	: Fisika
Pokok Bahasan	: Kalor
Sub Pokok Bahasan	: Kalor dan Perubahan Wujud Zat
Kelas/Semester	: VII B/Genap
Alokasi Waktu	: 2 x 40 menit
Tahun Pelajaran	: 2014-2015

I. Standar Kompetensi

Memahami kalor dan perubahan wujud zat.

II. Kompetensi Dasar

Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

III. Indikator

- **Produk**
 - a. Menjelaskan pengertian kalor
 - b. Menjelaskan kalor dapat mengubah suhu benda
 - c. Menjelaskan kalor dapat mengubah wujud zat
 - d. Menerapkan rumus kalor dalam pemecahan masalah

- e. Mengerjakan soal-soal latihan yang berkaitan dengan penerapan rumus kalor.

- **Karakter**

- Rasa ingin tahu
- Aktif
- Ketelitian

IV. Tujuan Pembelajaran

- **Produk**

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran siswa diharapkan dapat:

- Menjelaskan pengertian kalor
- Menjelaskan tentang kalor yang dapat mengubah suhu benda
- Menjelaskan tentang kalor yang dapat mengubah wujud zat
- Menerapkan rumus kalor dalam setiap pemecahan masalah.
- Mengerjakan soal-soal latihan yang berkaitan dengan penerapan rumus kalor.

- **Karakter**

Selama mengikuti kegiatan pembelajaran, siswa dapat menunjukkan karakter rasa ingin tahu, aktif dan selalu teliti dalam mengerjakan soal-soal yang diberikan.

V. Sumber Belajar

Buku:

- Abdullah, Mikrajuddin. 2007. IPA FISIKA SMP dan MTs untuk kelas VII. Jakarta: esis.

- Kanginan, Marthen. 2007. IPA FISIKA untuk SMP kelas VII. Cimahi: Erlangga.
- Prasodjo, Budi. 2006. Teori dan Aplikasi Fisika SMP Kelas VII. Bogor: Yudhistira.

VI. Materi Pembelajaran

Kalor dan perubahan wujud zat

VII. Model Pembelajaran

Inkuiri Terbimbing

VIII. Langkah- Langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi	waktu
PENDAHULUAN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyapa siswa dan menanyakan kesiapan siswa dan memotivasi siswa dalam mengikuti pelajaran 2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan model pembelajaran yang digunakan 3. Guru menjelaskan materi sebagai pengantar untuk memulai kegiatan belajar mengajar. 	5 menit
INTI	Menyampaikan fenomena dan fakta-fakta (fase 1) <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagikan LKS dan buku siswa 2. Guru menyampaikan cerita atau skenario demonstrasi yang terkait dengan adanya perpindahan kalor yang menyebabkan perubahan suhu pada dua benda yang dikontakkan. 	70 menit
	Memberikan masalah atau pertanyaan (fase 2) <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing siswa untuk merumuskan permasalahan yaitu “<i>apakah ada perbedaan suhu mula-mula dan suhu setelah 5 menit dari masing-masing wadah tersebut? mengapa demikian!</i>” 	
	Merumuskan hipotesis (fase 3) <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama dengan siswa mencoba untuk merumuskan jawaban sementara atas permasalahan yang diajukan tersebut. 	

	<p>Menguji hipotesis (fase 4)</p> <p>1. Guru bersama dengan siswa melakukan demonstrasi seperti yang diskenariokan untuk menjawab permasalahan yang telah diajukan.</p>	
	<p>Menarik kesimpulan penemuan (fase 5)</p> <p>1. Guru membimbing siswa menarik kesimpulan berdasarkan hasil demonstrasi yang diperoleh.</p> <p>2. Guru memberikan kesempatan kepada beberapa siswa untuk mempresentasikan jawaban mereka.</p> <p>3. Guru memberikan contoh soal mengenai penerapan rumus kalor kepada siswa</p> <p>4. Guru memberikan latihan soal dan memberi kesempatan kepada beberapa siswa secara individu untuk mengerjakannya di papan tulis</p>	
PENUTUP	<p>1. Guru memberikan kesimpulan.</p> <p>2. Guru memberitahukan bahwa akan diadakan tes pada pertemuan berikutnya.</p>	5 menit

IX. Penilaian (1 x 40 menit)

- a. Teknik penilaian : tes tertulis individu
- b. Bentuk instrumen : pilihan ganda dan uraian
- c. Penilaian keaktifan : pengamatan pada saat KBM

LAMPIRAN III

LEMBAR KEGIATAN SISWA SIKLUS I



Nama :

No. Absen :

Kelas :

KALOR DAPAT MENGUBAH SUHU BENDA

Kerjakan soal di bawah ini dan tulishlah jawabanmu pada tempat yang telah disediakan!

1. Carvin mengisi air dingin ke dalam suatu wadah plastik, dan air panas ke dalam suatu gelas. Kemudian dia mengukur suhu air pada masing-masing wadah menggunakan termometer. Setelah mengetahui suhu awal dari masing-masing wadah tersebut, kemudian dia meletakkan gelas yang berisi air panas ke dalam wadah plastik yang berisi air dingin, sampai alas gelas kaca tersebut menempel pada wadah plastik, kemudian didiamkan selama 5 menit. Setelah didiamkan selama 5 menit Carvin mengukur kembali suhu kedua sumber air tersebut menggunakan termometer.

- **Masalah (pertanyaan-pertanyaan)**

Apakah ada perbedaan suhu mula-mula dan suhu setelah 5 menit dari masing-masing wadah tersebut? Mengapa demikian!

- **Hipotesis (jawaban sementara)**

Berdasarkan masalah di atas tentukan hipotesis (jawaban sementara) atas pertanyaan tersebut!

Jawab:

.....

• **Menguji hipotesis (jawaban sebenarnya)**

Tulislah hasil pengamatan pada table berikut ini

Keterangan	Suhu mula - mula	Suhu setelah 5 menit
Air dalam gelas beker
Air dalam bejana plastik

Jawab:

.....

• **Kesimpulan**

Apakah hipotesismu diterima?

.....

Apakah kesimpulan yang dapat diperoleh?

.....

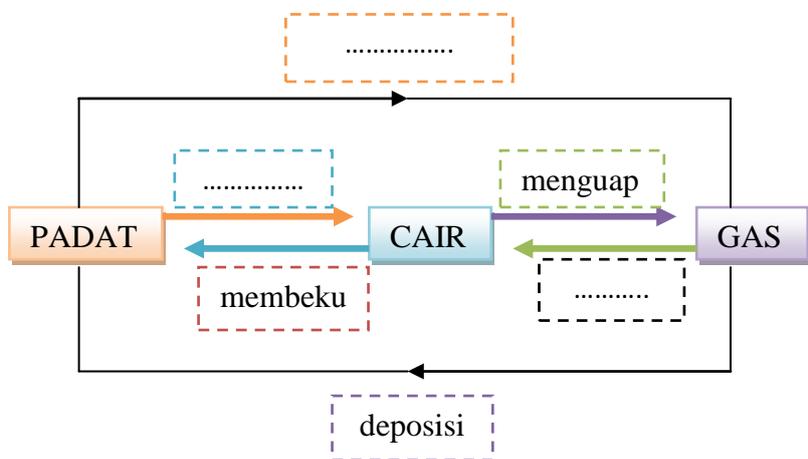
2. Apa yang dimaksudkan dengan kalor?

.....

3. Sebutkan salah satu contoh kalor dapat mengubah suhu benda

.....

KALOR DAPAT MENGUBAH WUJUD ZAT



4. Jelaskan dan berilah masing-masing satu contoh dari:

a) Menyublim

.....

b) Melebur/mencair

.....

c) Mengembun

.....

5. Tulislah rumus kalor beserta keterangannya!

$$Q = \dots \times \dots \times \dots$$

Keterangan:

$$Q = \dots\dots\dots (J/kg^{\circ}C)$$

$$m = \dots\dots\dots (.....)$$

$$c = \dots\dots\dots (.....)$$

$$\Delta T = \dots\dots\dots (.....)$$

6. Ketika energi kalor Q diberikan pada sekeping tembaga bermassa 2 gr, suhu kepingan tersebut naik sebesar $2^{\circ}C$. Jika kalor tersebut digunakan untuk memanaskan 15 gr emas, berapa kenaikan suhu emas? Kalor jenis tembaga $387 J/kg^{\circ}C$ dan kalor jenis emas $129 J/kg^{\circ}C$.

Penyelesaian:

Diketahui: $m_t = 2 \text{ gr} = \dots \text{ kg}$

$$\Delta t = \dots^{\circ}C$$

$$c_t = \dots J/kg^{\circ}C$$

$$m_e = 15 \text{ gr} = \dots \text{ kg}$$

$$c_e = \dots J/kg^{\circ}C$$

Ditanya: Berapa kenaikan suhu emas (Δt) ?

Jawab: Menentukan banyaknya kalor yang diberikan pada tembaga

$$Q_t = \dots \times \dots \times \dots$$

$$= \dots \times \dots \times \dots = \dots \text{ J}$$

Kenaikan suhu emas,

$$\Delta t \text{ ?} = \frac{Q}{m_e c_e} = \frac{\dots}{\dots \times \dots} = \dots^{\circ}C$$

Jadi, kenaikan suhu emas adalah $\dots^{\circ}C$

LAMPIRAN IV

SOAL DAN JAWABAN TES PRESTASI BELAJAR I

Nama	:	
Kelas	:	
No. Absen	:	

A. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang menurut anda benar!

(skor 25)

1. Satuan kalor dalam Sistem Internasional (SI) adalah . . .
 - a. kalori
 - b. joule
 - c. kilokalori
 - d. celcius
2. Benda yang melepaskan kalor tanpa perubahan wujud akan mengalami...
 - a. kenaikan suhu
 - b. penurunan suhu
 - c. pencairan
 - d. pemuaiian
3. Benda yang menerima kalor dengan perubahan wujud akan mengalami..
 - a. kenaikan suhu
 - b. penurunan suhu
 - c. peleburan es
 - d. penyusutan

4. Es batu yang berubah wujud dari padat ke cair adalah contoh peristiwa..
 - a. menyublim
 - b. melebur/mencair
 - c. membeku
 - d. menguap
5. Perubahan wujud dari padat menjadi gas disebut ...
 - a. menguap
 - b. mengembun
 - c. menyublim
 - d. membeku

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan benar dan jelas!

1. Tuliskan pengertian dari kalor! (**skor 10**)
2. Tuliskan pengertian dari:
 - a. Menguap (**skor 10**)
 - b. Mengkristal/deposisi (**skor 10**)
 - c. Membeku (**skor 10**)
 - d. Mengembun(**skor 10**)
3. Sebutkan salah satu contoh kalor dapat mengubah suhu benda (**skor 10**)
4. Ayah hendak membuat secangkir kopi. Untuk itu ayah memanaskan air sebanyak 250 gram yang bersuhu 20°C hingga mendidih. Jika diketahui kalor jenis air $4200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$, hitunglah kalor yang diterima oleh air pada proses pemanasan tersebut. (kurang satuan minus 2) (**skor 15**)



KUNCI JAWABAN TES PRESTASI BELAJAR I**A. Pilihan ganda**

1. B
2. B
3. A
4. B
5. C

B. Uraian

1. Kalor adalah salah satu bentuk energi yang biasanya berpindah dari benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda bersuhu lebih rendah.
2. Pengertian:
 - a. Menguap adalah perubahan wujud dari cair menjadi gas
 - b. Mengkristal adalah perubahan wujud dari gas menjadi padat
 - c. Membeku adalah perubahan wujud dari cair menjadi padat
3. Contohnya : kopi panas yang dibiarkan di tempat terbuka lama kelamaan suhunya turun (menjadi dingin).
4. **Penyelesaian:**
Dik, $m = 250 \text{ gram} = 0,25 \text{ kg}$
 $c = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
 $\Delta T = 100 - 20 = 80^\circ\text{C}$
Dit: $Q = \dots?$
Jawab : $Q = m \times c \times \Delta T$

 $Q = 0,25 \times 4200 \times 80$

 $= 84000 \text{ joule}$

LAMPIRAN V

PEROLEHAN PROSENTASE KEAKTIFAN SISWA SIKLUS I

Tabel keaktifan siswa siklus I

No. Absen	Kesiapan siswa	Rasa ingin tahu	Interaksi dengan guru	Rasa antusias	Interaksi dengan siswa	Menulis jawaban di LKS	Total	Kategori keaktifan
1	3	3	3	3	2	3	17	Aktif
2	2	2	2	2	2	3	13	Aktif
3	2	2	2	2	3	3	13	Aktif
4	2	3	3	3	2	3	16	Aktif
5	2	1	1	1	2	2	9	Tidak Aktif
6	1	1	2	1	1	3	9	Tidak Aktif
7	1	2	1	1	3	3	11	Tidak Aktif
8	2	3	3	2	3	3	16	Aktif
9	2	2	2	2	2	2	12	Aktif
10	2	1	2	1	1	3	10	Tidak Aktif
11	3	2	3	3	3	3	17	Aktif
12	2	1	2	2	3	3	13	Aktif
13	2	1	2	2	2	3	12	Aktif
14	3	2	3	3	2	3	16	Aktif
15	2	2	2	3	2	3	14	Aktif
16	1	1	1	2	2	1	8	Tidak Aktif
17	3	2	3	3	2	3	16	Aktif
18	2	3	3	3	2	2	15	Aktif
19	2	1	2	2	3	2	12	Aktif
20	2	3	3	2	3	3	16	Aktif
21	2	3	3	2	3	3	16	Aktif
22	2	2	2	1	2	3	12	Aktif
23	2	3	2	3	3	3	16	Aktif
24	1	2	2	2	3	3	13	Aktif

25	1	2	2	2	2	2	11	Tidak Aktif
26	1	2	2	2	2	2	11	Tidak Aktif
27	1	2	2	2	2	1	10	Tidak Aktif
28	2	3	2	2	3	3	15	Aktif
29	3	2	3	3	2	3	16	Aktif
30	2	3	3	3	3	3	17	Aktif
31	2	2	3	3	2	3	15	Aktif
32	1	2	3	1	2	1	10	Tidak Aktif
33	2	3	3	2	3	3	16	Aktif
34	3	3	2	3	3	3	17	Aktif
Prosentase keaktifan								73,52%

Catatan:

Untuk kolom kategori keaktifan

Total <12 , maka siswa dapat dikatakan **tidak aktif**

Total \geq 12, maka siswa dapat dikatakan **aktif**

$$\text{Prosentase keaktifan} = \frac{\text{jumlah siswa yang aktif}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\%$$

LAMPIRAN VI

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN SIKLUS II

Nama Sekolah	: SMPK Santo Stanislaus 2 Surabaya
Mata Pelajaran	: Fisika
Pokok Bahasan	: Kalor
Sub Pokok Bahasan	: Kalor dan Perubahan Wujud Zat
Kelas/Semester	: VII B/Genap
Alokasi Waktu	: 2 x 40 menit
Tahun Pelajaran	: 2014-2015

X. Standar Kompetensi

Memahami kalor dan perubahan wujud zat.

XI. Kompetensi Dasar

Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

XII. Indikator

- **Produk**

- f. Menjelaskan tentang peristiwa menguap
- g. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi penguapan
- h. Menjelaskan tentang peristiwa mendidih
- i. Menjelaskan tentang peristiwa melebur dan membeku.
- j. Menerapkan rumus kalor lebur dan kalor uap

k. Mengerjakan soal-soal latihan yang berkaitan dengan penerapan rumus kalor lebur dan kalor uap.

- **Karakter**

- Rasa ingin tahu
- Aktif
- Ketelitian

XIII. Tujuan Pembelajaran

- **Produk**

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran siswa diharapkan dapat:

- Menjelaskan tentang peristiwa menguap
- Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi penguapan
- Menjelaskan tentang peristiwa mendidih
- Menjelaskan tentang peristiwa melebur dan membeku.
- Menerapkan rumus kalor lebur dan kalor uap dalam setiap pemecahan masalah.
- Mengerjakan soal-soal latihan yang berkaitan dengan penerapan rumus kalor lebur dan kalor uap.

- **Karakter**

Selama mengikuti kegiatan pembelajaran, siswa dapat menunjukkan karakter rasa ingin tahu, aktif dan selalu teliti dalam mengerjakan soal-soal yang diberikan.

XIV. Sumber Belajar

Buku:

- Abdullah, Mikrajuddin. 2007. IPA FISIKA SMP dan MTs untuk kelas VII. Jakarta: esis.
- Kanginan, Marthen. 2007. IPA FISIKA untuk SMP kelas VII. Cimahi: Erlangga.
- Prasodjo, Budi. 2006. Teori dan Aplikasi Fisika SMP Kelas VII. Bogor: Yudhistira.

XV. Materi pembelajaran

Kalor dan perubahan wujud zat

XVI. Model Pembelajaran

Inkuiri Terbimbing

XVII. Langkah- Langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi	waktu
PENDAHULUAN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyapa siswa dan menanyakan kesiapan siswa dan memotivasi siswa dalam mengikuti pelajaran 2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan model pembelajaran yang digunakan 3. Guru menjelaskan materi sebagai pengantar untuk memulai kegiatan belajar mengajar. 	5 menit
	<p>Menyampaikan fenomena dan fakta-fakta (fase 1)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagikan LKS kepada siswa. 2. Guru menyampaikan cerita atau skenario demonstrasi yang terkait dengan hubungan antara kalor dan penguapan yaitu meneteskan alkohol pada kulit tangan. 	70 menit

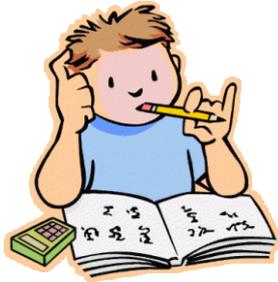
INTI	Memberikan masalah atau pertanyaan (fase 2) 1. Guru membimbing siswa untuk merumuskan permasalahan yaitu “ <i>apa yang Leo rasakan saat kulitnya terkena tetesan alkohol?</i> ”	
	Merumuskan hipotesis (fase 3) 1. Guru bersama dengan siswa mencoba untuk merumuskan jawaban sementara atas permasalahan yang diajukan tersebut.	
	Menguji hipotesis (fase 4) 1. Guru bersama dengan siswa melakukan demonstrasi seperti yang diskenariokan untuk menjawab permasalahan yang telah diajukan.	
	Menarik kesimpulan penemuan (fase 5) 1. Guru membimbing siswa menarik kesimpulan berdasarkan hasil demonstrasi yang diperoleh 2. Guru memberikan kesempatan kepada beberapa siswa untuk mempresentasikan jawaban mereka. 3. Guru memberikan contoh soal mengenai penerapan rumus kalor lebur dan kalor uap. 4. Guru memberikan latihan soal dan memberi kesempatan kepada beberapa anak secara individu untuk mengerjakannya di papan tulis	
PENUTUP	1. Guru memberikan kesimpulan 2. Guru memberitahukan bahwa akan diadakan tes pada pertemuan berikutnya.	5 menit

XVIII. Penilaian (1 x 40 menit)

- d. Teknik penilaian : tes tertulis individu
- e. Bentuk instrumen : pilihan ganda dan uraian
- f. Penilaian keaktifan : pengamatan pada saat KBM

LAMPIRAN VII

LEMBAR KEGIATAN SISWA SIKLUS II



Nama	:
No. Absen	:
Kelas	:

MENGUAP, MENDIDIH, MELEBUR, MEMBEKU

Kerjakan soal di bawah ini dan tulislah jawabanmu pada tempat yang telah disediakan!

1. Leo adalah anak yang memiliki rasa ingin tahu yang kuat. Dia selalu memiliki rasa penasaran yang tinggi bila menemukan hal-hal baru yang belum diketahuinya. Suatu hari di sekolah pada saat praktikum dia menemukan hal yang ajaib. Saat dia meneteskan alkohol di kulit tangannya perlahan alkohol itu hilang dan dia merasakan sesuatu terjadi pada kulit tangannya.

- **Masalah (pertanyaan-pertanyaan)**

Apa yang Leo rasakan saat kulitnya terkena tetesan alkohol? Mengapa demikian!

- **Hipotesis (jawaban sementara)**

Berdasarkan masalah di atas tentukan hipotesis (jawaban sementara) atas pertanyaan tersebut!

Jawab:

.....
.....
.....
.....

- **Menguji hipotesis (jawaban sebenarnya)**

Jawab:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

- **Kesimpulan**

Apakah hipotesismu diterima?

.....
.....

Apakah kesimpulan yang dapat diperoleh?

.....
.....
.....

2. Sebutkan 4 cara yang dapat dilakukan untuk mempercepat penguapan

.....
.....
.....
.....

3. Jelaskan yang dimaksudkan dengan mendidih!

.....
.....

4. Mengapa pada saat mendidih selalu muncul gelembung-gelembung udara?

.....
.....

KALOR LEBUR DAN KALOR UAP

5. Tulislah rumus kalor lebur beserta keterangannya!

$$Q = \dots \times \dots$$

Keterangan : $Q = \dots \dots \dots$ (J)

$m = \dots \dots \dots$ (Kg)

$L = \dots \dots \dots$ (J/kg)

6. Berapakah kalor yang dibutuhkan untuk meleburkan 5 kg air pada suhu 0°C ?
(kalor lebur air 333kJ/kg)

Penyelesaian :

Diket, $m = \dots$ kg

$L = \dots$ kJ/kg

Dit, $Q = \dots$?

Jaw, $Q = \dots \times \dots$

$= (\dots) (\dots)$

$Q = \dots$ kJ/kg

Jadi jumlah kalor yang dibutuhkan adalah \dots

7. Tulislah rumus kalor uap beserta keterangannya!

$$Q = \dots \times \dots$$

Keterangan : $Q = \dots \dots \dots$ (J)

$m = \dots \dots \dots$ (Kg)

$U = \dots \dots \dots$ (J/kg)

8. Berapakah kalor yang diperlukan untuk menguapkan 5 kg air pada suhu 100°C , dengan kalor uap air adalah $2,27 \times 10^6 \text{ kJ/kg}$.

Penyelesaian:

$$\text{Dik, } m = \dots \text{kg}$$

$$U = \dots \text{kJ/kg}$$

$$\text{Dit, } Q = \dots ?$$

$$\text{Jaw, } Q = \dots \times \dots$$

$$Q = (\dots) (\dots)$$

$$Q = \dots \text{kJ}$$

Jadi, kalor yang diperlukan sebesar ...

LAMPIRAN VIII

(Soal Tes 2)

SOAL DAN JAWABAN TES PRESTASI BELAJAR II

Nama	:
Kelas	:
No. Absen	:

A. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang menurut anda benar!

(skor 25)

- Salah satu cara mempercepat terjadinya penguapan pada zat cair adalah...
 - memanaskan zat cair
 - memperkecil permukaan zat cair
 - menambah tekanan pada permukaan zat cair
 - mendinginkan zat cair
- Menjemur pakaian adalah salah satu contoh mempercepat proses ...
 - penyerapan kalor
 - pendidih
 - pengeringan
 - penguapan
- Mendidih artinya ...
 - pembentukan uap
 - penguapan pada permukaan zat cair

- c. penguapan pada seluruh bagian zat cair
 - d. perubahan dari wujud cair menjadi gas
4. Pada saat kulit terkena alkohol, setelah beberapa saat, kulit kita akan menjadi dingin, mengapa terjadi demikian?
- a. karena kulit membutuhkan kalor
 - b. karena kulit kehilangan kalor
 - c. karena alkohol menghilang
 - d. karena alkohol sifatnya dingin
5. Gambar di bawah ini merupakan salah satu contoh cara mempercepat proses penguapan yaitu....



- a. mengurangi tekanan pada zat cair
- b. meniupkan udara di atas permukaan zat cair
- c. memperluas permukaan zat cair
- d. memanaskan zat cair

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan benar dan jelas!

(untuk soal nomor 4 dan 5, kurang satuan minus 2).

1. Jelaskan pengertian kalor lebur dan kalor uap! **(skor 20)**
2. Sebutkan 4 cara yang mempercepat proses penguapan! **(skor 15)**

3. Sebutkan salah satu contoh cara mempercepat proses penguapan dengan memperluas permukaan zat cair! (**skor 10**)
4. Berapakah kalor yang diperlukan untuk menguapkan 2 kg air pada suhu 100°C . (kalor uap air 2260kJ/kg)(**skor 15**)
5. Hitung jumlah kalor yang diperlukan untuk meleburkan 5 kg es menjadi air! Kalor lebur es $3,36 \times 10^5 \text{ J/kg}$ (**skor 15**)

KUNCI JAWABAN TES PRESTASI BELAJAR II

A. Pilihan ganda

1. A
2. D
3. C
4. B
5. B

B. Uraian

1. **Kalor lebur** adalah banyaknya kalor per satuan massa yang diberikan pada zat padat supaya menjadi zat cair seluruhnya, sedangkan, **Kalor uap** suatu zat adalah banyaknya kalor per satuan massa yang harus diberikan pada suatu zat pada titik didihnya supaya menjadi gas seluruhnya pada titik didih tersebut.
2. Empat cara yang mempercepat proses penguapan adalah:
 - a. Memanaskan zat cair
 - b. Memperluas permukaan zat cair
 - c. Mengurangi tekanan pada permukaan zat cair
 - d. meniupkan udara di atas permukaan zat cair
3. Contohnya: untuk mendinginkan air minum yang masih panas, kita sering menuangkannya di piring, air minum akan menjadi cepat dingin karena permukaan air menjadi lebih luas dan penguapan lebih cepat terjadi.

4. Penyelesaian:

$$\text{Dik, } m = 2 \text{ kg}$$

$$U = 2260 \text{ kJ/kg}$$

$$\text{Dit, } Q = \dots?$$

$$\text{Jaw, } Q = m \cdot U$$

$$Q = (2 \text{ kg}) (2260 \text{ kJ/kg})$$

$$Q = 4520 \text{ kJ}$$

Jadi, kalor yang diperlukan sebesar 4520 kJ

5. Penyelesaian:

$$\text{Diket, } m = 5 \text{ kg}$$

$$L = 3,36 \times 10^5 \text{ J/kg}$$

$$\text{Dit, } Q = \dots?$$

$$\text{Jaw, } Q = m L$$

$$= (5 \text{ kg}) (3,36 \times 10^5 \text{ J/kg})$$

$$Q = 16,8 \times 10^5 \text{ joule}$$

$$= 1,68 \times 10^6 \text{ joule}$$

Jadi jumlah kalor yang diperlukan adalah $1,68 \times 10^6 \text{ J}$

LAMPIRAN IX

PEROLEHAN PROSENTASE KEAKTIFAN SISWA SIKLUS II

Tabel keaktifan siswa siklus II

No. Absen	Kesiapan siswa	Rasa ingin tahu	Interaksi dengan guru	Rasa antusias	Interaksi dengan siswa	Menulis jawaban di LKS	Total	Kategori keaktifan
1	3	3	3	3	3	3	18	Aktif
2	3	3	3	3	3	3	18	Aktif
3	2	1	2	2	1	2	10	Tidak Aktif
4	3	3	2	3	3	3	17	Aktif
5	3	3	2	2	3	3	16	Aktif
6	1	2	2	1	3	2	11	Tidak Aktif
7	2	2	1	1	3	3	11	Tidak Aktif
8	2	3	3	3	3	3	17	Aktif
9	3	3	3	3	3	3	18	Aktif
10	3	3	3	2	3	3	17	Aktif
11	3	3	2	3	3	3	17	Aktif
12	3	3	2	2	3	3	16	Aktif
13	2	3	3	3	3	3	17	Aktif
14	3	3	2	2	3	3	16	Aktif
15	2	3	2	3	3	3	16	Aktif
16	2	3	3	2	3	3	16	Aktif
17	3	3	2	3	3	3	17	Aktif
18	3	3	2	3	3	3	17	Aktif
19	3	3	3	2	3	3	17	Aktif
20	3	2	3	3	2	3	16	Aktif
21	2	3	2	3	3	3	16	Aktif
22	3	3	3	2	3	3	17	Aktif
23	3	3	2	3	3	3	17	Aktif
24	2	2	1	2	2	2	11	Tidak Aktif

25	2	3	2	3	3	3	16	Aktif
26	2	3	3	2	3	3	16	Aktif
27	2	2	2	1	2	2	11	Tidak Aktif
28	2	3	2	3	3	3	15	Aktif
29	1	2	2	2	3	1	16	Aktif
30	3	3	2	3	3	2	11	Tidak Aktif
31	2	3	3	2	3	3	16	Aktif
32	3	3	2	3	3	3	16	Aktif
33	3	3	3	2	3	3	17	Aktif
34	3	3	2	3	3	3	17	Aktif
Prosentase keaktifan								82,35%

Catatan:

Untuk kolom kategori keaktifan

Total <12 , maka siswa dapat dikatakan **tidak aktif**

Total ≥ 12, maka siswa dapat dikatakan **aktif**

$$\text{Prosentase keaktifan} = \frac{\text{jumlah siswa yang aktif}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\%$$

LAMPIRAN Xa

HASIL OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SIKLUS I

Petunjuk pengisian:

Berilah kode angka pada kolom keterampilan proses sains siswa sesuai dengan rubrik yang telah ditentukan.

Hari/tanggal : Selasa, 07 April 2015

No. Absen	Merumuskan Hipotesis	Menguji Hipotesis	Menarik Kesimpulan	Mengkomunikasikan	Jumlah Skor
1	3	3	3	3	12
2	3	3	2	2	10
3	2	2	2	1	7
4	2	3	3	3	11
5	2	2	2	2	8
6	3	2	2	2	9
7	3	2	1	1	7
8	3	2	1	1	7
9	3	2	1	1	7
10	3	3	2	1	9
11	3	3	3	3	12
12	3	3	2	1	9
13	2	3	2	2	9
14	3	2	2	2	9
15	3	1	2	2	8
16	3	3	2	1	9
17	3	3	3	2	11
18	2	2	1	1	6

19	3	2	2	3	10
20	2	1	1	1	5
21	3	2	3	2	10
22	2	3	3	2	10
23	3	3	3	2	11
24	3	2	2	1	8
25	3	2	2	3	10
26	2	3	2	1	8
27	2	3	3	2	10
28	3	3	3	2	11
29	3	3	2	2	10
30	3	3	2	2	10
31	3	2	2	1	8
32	2	2	2	1	7
33	3	2	3	2	10
34	3	2	1	2	8
Prosentase Keterampilan Proses					79,41%

Catatan:

Total < 8, maka siswa dikatakan belum mencapai keterampilan proses

Total ≥ 8, maka siswa dikatakan sudah mencapai keterampilan proses

$$\text{Prosentase keterampilan proses} = \frac{\text{jumlah siswa yang mencapai}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\%$$

Pengamat

(.....)

LAMPIRAN Xb

HASIL OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SIKLUS II

Petunjuk pengisian:

Berilah kode angka pada kolom keterampilan proses sains siswa sesuai dengan rubrik yang telah ditentukan.

Hari/tanggal : Selasa, 14 April 2015

No. Absen	Merumuskan Hipotesis	Menguji Hipotesis	Menarik Kesimpulan	Mengkomunikasikan	Jumlah Skor
1	2	3	3	2	10
2	3	3	3	3	12
3	2	3	2	2	9
4	2	2	2	2	8
5	2	2	2	2	8
6	2	2	2	2	8
7	3	2	2	2	9
8	3	3	3	3	12
9	2	3	3	2	10
10	2	3	3	2	10
11	3	3	3	3	12
12	1	2	2	1	6
13	2	3	2	2	9
14	2	2	2	2	8
15	3	2	2	2	9
16	2	2	3	2	9
17	1	1	2	1	5
18	2	1	3	2	8

19	3	3	3	3	12
20	2	2	2	2	8
21	1	2	2	1	6
22	2	3	3	2	10
23	3	3	3	2	11
24	2	2	2	2	8
25	2	3	3	2	10
26	3	3	3	2	11
27	2	3	3	2	10
28	3	3	3	2	11
29	3	2	2	1	8
30	1	2	2	3	8
31	3	3	3	2	11
32	2	2	2	2	8
33	3	3	2	2	10
34	3	3	2	2	10
Prosentase Keterampilan Proses					91,17%

Catatan:

Total < 8, maka siswa dikatakan belum mencapai keterampilan proses

Total ≥ 8, maka siswa dikatakan sudah mencapai keterampilan proses

$$\text{Prosentase keterampilan proses} = \frac{\text{jumlah siswa yang mencapai}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\%$$

Pengamat

(.....)

LAMPIRAN XI LEMBAR VALIDASI BUKU SISWA

Mata Pelajaran	: Fisika
Satuan Pendidikan	: Sekolah Menengah Pertama
Kelas/Semester	: VII A SMPK Santo Stanislaus 2 Surabaya
Materi Pokok	: Kalor
Penulis	: Maria Vianey BhalaBisara
Nama Validator	:Agustina Elisabeth, M.Pd
Pekerjaan	: Dosen Fisika Universitas Nusa Nipa Maumere-NTT

A. Petunjuk

Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda centang (\surd) pada kolom yang tersedia sesuai penilaian Bapak/Ibu dengan skala penilaian sebagai berikut:

1 = Tidak baik (kualitas tidak baik, sulit dipahami, perlu disempurnakan konteks penjelasan)

2 = Cukup baik (kualitas baik, sulit dipahami, perlu disempurnakan konteks penjelasan)

3 = Baik (kualitas baik, mudah dipahami, perlu disempurnakan konteks penjelasan)

4 = Sangat baik (kualitas baik, mudah dipahami, sangat sesuai dengan konteks penjelasan)

B. Aspek yang dinilai

No	Uraian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Isi/ Materi				
	1) Kesesuaian materi dengan kurikulum				
	2) Keluasan/cakupan materi				
	3) Tingkat Kesulitan materi				
	4) Konsep dalam materi				
2.	Penyajian Materi				
	1) Ketepatan penggunaan konsep				
	2) Motivasi yang mendorong siswa untuk belajar				
	3) Kekonsistenan penggunaan konsep dalam sajian materi				
	4) Keterhubungan materi dengan lingkungan sekitar siswa				
	5) Kesesuaian penyajian materi dengan lingkungan sekitar siswa				
	6) Kesesuaian penyajian materi dalam menciptakan siswa aktif belajar				
	7) Urutan sajian materi dengan runtutan pada saat penyampaian materi				
	8) Ketepatan sajian materi dalam				

	menciptakan interaksi antara sesama siswa dan antara siswa dengan guru				
	9) Sajian materi yang menarik				
	10) Kesesuaian ilustrasi dengan materi				
	11) Evaluasi yang memberikan kesempatan pada siswa untuk menggali tingkat pemahamannya terhadap konsep				
	12) Daftar rujukan (pustaka) yang digunakan				
3.	Bahasa				
	1) Ketepatan penggunaan bahasa indonesia				
	2) Keterbacaan bahasa				
	3) Ketepatan penggunaan istilah kata dan simbol/gambar				
	4) Kesesuaian tingkat kesulitan bahasa dengan tingkat berpikir siswa tingkat SMP				
4.	Fisik				
	1) Kejelasan Cetakan				
	2) Ketepatan gambar dengan materi				
	3) Cetakan huruf				
	4) Ketertarikan siswa terhadap sajian cetakan				
Skor rata-rata seluruh kategori					
Prosentase Validasi					

Hasil Validasi Buku Siswa:

Lingkari sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu

1 = Tidak baik (belum dapat digunakan masih konsultasi)

2 = Cukup baik (dapat digunakan dengan revisi besar)

3 = Baik (dapat digunakan dengan revisi kecil)

4 = Sangat baik (dapat digunakan tanpa revisi)

$$*) \% \text{ validasi} = \frac{\text{Jumlah total}}{\text{Jumlah maksimal}} \times 100\%$$

Komentar dan Saran:

.....

Surabaya, 2015

Validator

(.....)

HASIL VALIDASI BUKU SISWA

Lembar Validasi Buku Siswa

Mata Pelajaran : Fisika
 Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Pertama
 Kelas/ Semester : VII A SMPK Santo Stanislaus 2 Surabaya
 Materi Pokok : Kalor
 Penulis : Maria Vianey Bhala Bisara
 Nama Validator : Agustina Elisabeth, M.Pd
 Pekerjaan : Dosen Fisika Universitas Nusa Nipa Maumere - NTT

A. Petunjuk

Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang tersedia sesuai penilaian Bapak/Ibu dengan skala penilaian sebagai berikut:

- 1 = Tidak baik (kualitas tidak baik, sulit dipahami, perlu disempurnakan konteks penjelasan)
- 2 = Cukup baik (kualitas baik, sulit dipahami, perlu disempurnakan konteks penjelasan)
- 3 = Baik (kualitas baik, mudah dipahami, perlu disempurnakan konteks penjelasan)
- 4 = Sangat baik (kualitas baik, mudah dipahami, sangat sesuai dengan konteks penjelasan)

B. Aspek yang dinilai

No	Uraian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Isi/ Materi				
	1) Kesesuaian materi dengan kurikulum			✓	
	2) Keluasan/ cakupan materi			✓	
	3) Tingkat Kesulitan materi			✓	

4)	Konsep dalam materi			✓	
2.	Penyajian Materi				
1)	Ketepatan penggunaan konsep			✓	
2)	Motivasi yang mendorong siswa untuk belajar			✓	
3)	Kekonsistenan penggunaan konsep dalam sajian materi			✓	
4)	Keterhubungan materi dengan lingkungan sekitar siswa			✓	
5)	Kesesuaian penyajian materi dengan lingkungan sekitar siswa			✓	
6)	Kesesuaian penyajian materi dalam menciptakan siswa aktif belajar			✓	
7)	Urutan sajian materi dengan runtutan pada saat penyampaian materi			✓	
8)	Ketepatan sajian materi dalam menciptakan interaksi antara sesama siswa dan antara siswa dengan guru			✓	
9)	Sajian materi yang menarik			✓	
10)	Kesesuaian ilustrasi dengan materi			✓	
11)	Evaluasi yang memberikan kesempatan pada siswa untuk menggali tingkat pemahamannya terhadap konsep			✓	
12)	Daftar rujukan (pustaka) yang digunakan			✓	

3.	Bahasa				
	1) Ketepatan penggunaan bahasa Indonesia			✓	
	2) Keterbacaan bahasa			✓	
	3) Ketepatan penggunaan istilah kata dan simbol/gambar			✓	
	4) Kesesuaian tingkat kesulitan bahasa dengan tingkat berpikir siswa tingkat SMP			✓	
4.	Fisik				
	1) Kejelasan Cetakan			✓	
	2) Ketepatan gambar dengan materi			✓	
	3) Cetakan huruf			✓	
	4) Ketertarikan siswa terhadap sajian cetakan			✓	
Skor rata-rata seluruh kategori					
Prosentase Validasi					

Hasil Validasi Buku Siswa:

Lingkari sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu

1 = Tidak baik (belum dapat digunakan masih konsultasi)

2 = Cukup baik (dapat digunakan dengan revisi besar)

3 = Baik (dapat digunakan dengan revisi kecil)

4 = Sangat baik (dapat digunakan tanpa revisi)

$$*) \% \text{ validasi} = \frac{\text{Jumlah total}}{\text{Jumlah maksimal}} \times 100\%$$

Komentar dan Saran:

Font di Buku Siswa diperbesar dan tambahkan dengan contoh Soal
agar membantu siswa memahami materi.

Surabaya, 18 Maret 2015

Validator


(..Agustina Elisabetha.....)

LAMPIRAN XII

BUKU SISWA IPA (FISIKA)

UNTUK SMP KELAS VII

SEMESTER GENAP



KALOR

- + Pengertian Kalor
- + Kapasitas Kalor
- + Perpindahan Kalor

Nama :

Kelas :

No. Absen :

BAB 6
KALOR

STANDAR KOMPETENSI

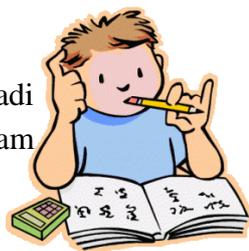
Memahami wujud zat dan perubahannya

KOMPETENSI DASAR

Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari



Panas matahari membuat es dipermukaan gunung meleleh. Hal tersebut terjadi karena adanya perpindahan kalor. Perpindahan kalor apa yang terjadi dalam proses melelehnya es tersebut? apakah konduksi, konveksi atau radiasi?



Apakah kalor itu ?

Jika dua buah benda dengan suhu berbeda disentuhkan, benda yang bersuhu tinggi akan mengalami penurunan suhu. Sebaliknya benda yang bersuhu rendah akan mengalami kenaikan suhu. Pada akhirnya suhu kedua benda sama. Hal ini terjadi karena ketika dua buah benda disentuhkan, terjadi perpindahan kalor dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah. Kalor secara alami tidak mungkin berpindah dari benda bersuhu rendah ke benda bersuhu tinggi, namun dengan bantuan alat khusus, kalor dapat berpindah dari benda bersuhu rendah ke benda bersuhu tinggi. Contohnya adalah perpindahan kalor dari ruangan ber AC ke luar ruangan.

Kalor merupakan salah satu bentuk energi yang berpindah dari benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda bersuhu lebih rendah ketika kedua benda disentuhkan atau dicampurkan.

Kalor dan suhu adalah besaran yang berbeda namun keduanya sangat berhubungan. Ketika kalor diberikan pada suatu benda, suhunya naik. *Satu kalori* didefinisikan sebagai jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 gram air sebesar 1 derajat Celcius. Dalam satuan SI, satuan kalor adalah *joule* (disingkat J), dimana:

$$1 \text{ kalori} = 4,186 \text{ Joule}$$

$$1 \text{ Joule} = 0,24 \text{ kalori}$$

Kalor Dapat Mengubah Suhu Benda

Telah dijelaskan bahwa kalor merupakan energi dalam yang dipindahkan dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah ketika kedua benda disentuhkan (dicampur). Perpindahan kalor pada umumnya lebih mudah diamati kalau terjadi kontak langsung antara kedua benda yang berbeda suhu.

Semua benda dapat melepas atau menerima kalor. Benda yang suhunya lebih tinggi daripada lingkungan cenderung melepaskan kalor agar suhunya mendekati suhu lingkungannya. Contohnya: Susu cokelat yang masih panas bila didiamkan lama-kelamaan menjadi dingin. Selain itu benda yang suhunya lebih rendah daripada suhu lingkungannya akan menerima kalor dari lingkungannya sehingga suhunya mendekati suhu lingkungannya. Contohnya: Esyang dibiarkan ditempat yang terbuka lama kelamaan akan mencair.



Sumber: www.google.com

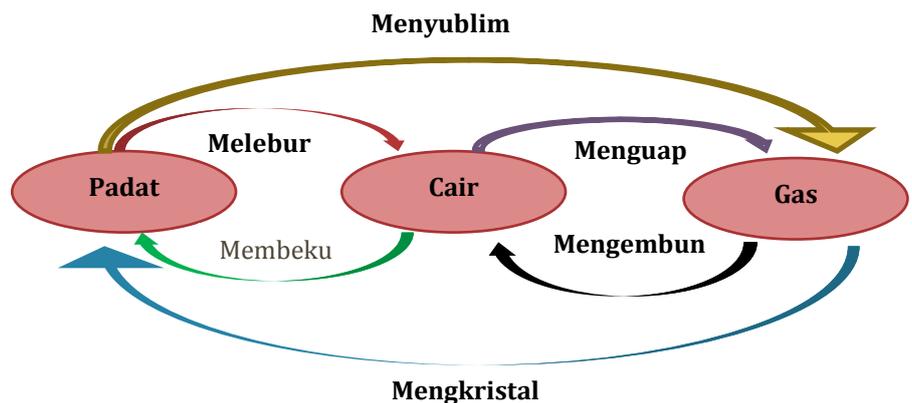
Gambar 1 Es yang dibiarkan ditempat yang terbuka lama kelamaan akan mencair.

Setiap benda yang melepas maupun menerima kalor pada umumnya mengalami perubahan suhu. Jadi dapat disimpulkan bahwa

Kalor dapat
mengubah suhu

Kalor Dapat Mengubah Wujud Zat

Kalor yang diserap dan dilepaskan oleh suatu zat tidak hanya menyebabkan perubahan suhu zat itu. Namun ternyata bahwa kalor yang diserap atau dilepaskan oleh suatu zat dapat menyebabkan perubahan wujud zat itu, dari satu wujud ke wujud lain. Misalkan: es batu yang berubah wujud dari padat menjadi cair. Untuk lebih jelasnya dapat di amati di diagram perubahan wujud zat berikut:



Gambar 2 Diagram proses perubahan wujud zat

1. Menguap dan Mengembun

Apakah yang dirasakan saat kulit tangan terkena tetesan alkohol ?

Alkohol menguap beberapa saat setelah ditetaskan. Alkohol memerlukan kalor agar dapat menguap. Karena tidak terjadi pemanasan, alkohol mengambil kalor yang ada di kulit tangan. Kulit tangan terasa dingin karena kehilangan kalor. Kegiatan ini menunjukkan bahwa penguapan selalu menyerap kalor. Kalor yang diperlukan untuk menguap tidak selalu berasal dari pemanasan, tetapi juga berasal dari lingkungannya. **Menguap** merupakan peristiwa perubahan wujud zat dari cair menjadi gas.

Ada beberapa faktor yang mempercepat proses penguapan, antara lain:

Memaskan zat cair

Peningkatan energi yang dimiliki oleh partikel-partikel zat cair disebabkan oleh pemanasan zat cair tersebut.



Sumber: www.google.com

Gambar 3 Menjemur pakaian merupakan salah satu cara mempercepat penguapan air pada pakaian.

Zat cair tersusun dari molekul-molekul yang saling berkaitan. Ketika zat cair mengalami pemanasan, maka molekul-molekul yang lebih

dekat dengan permukaan mampu bergetar lebih cepat sehingga mampu melepaskan diri dari permukaan zat cair. Proses yang diamati merupakan proses penguapan.

Memperluas permukaan zat cair

Untuk memperbesar jumlah partikel yang berada pada permukaan zat cair dapat dilakukan dengan cara memperluas suatu permukaan zat cair.



Gambar 4 Susu cokelat panas akan lebih cepat dingin ketika kita menuangkannya ke piringan gelas

Mengurangi tekanan pada permukaan zat cair

Jarak antara partikel udara di atas permukaan zat cair menjadi renggang jika tekanan udara pada permukaan zat cair dikurangi. Akibatnya, partikel-partikel pada zat cair dapat dengan mudah lepas dari kelompoknya dan mengisi ruang kosong diantara partikel-partikel udara tersebut.



Gambar 5 Alkohol di dalam botol yang terbuka akan lebih cepat habis daripada dalam botol tertutup.

Meniupkan udara di atas permukaan zat cair

Ketika hendak minum teh yang agak panas, tentu sebelumnya perlu meniup permukaan air teh agar cepat dingin. Ketika meniup, maka udara di atas permukaan air teh tersebut akan membawa molekul-molekul air di dekat permukaan untuk meninggalkan air teh. Ruang kosong tempatnya akan diisi oleh molekul-molekul air di bawahnya.



Sumber: www.google.com

Gambar 6 Teh panas akan cepat dingin bila ditiup

Mengembun merupakan perubahan wujud zat dari gas menjadi cair.



Sumber: www.google.com

Gambar 7 Pada saat mengembun zat melepaskan sejumlah kalor.

2. Mendidih

Mendidih merupakan peristiwa penguapan yang terjadi di seluruh bagian zat cair.

Ketika sedang memanaskan air di dalam panci seperti pada gambar 8, maka pada saat air sudah mendidih akan timbul gelembung-gelembung udara keluar dari dalam air. Dengan demikian, mendidih terjadi pada saat keseluruhan zat cair menguap (bukan hanya di permukaan zat cair saja).



Sumber: www.google.com

Gambar 8 Air mendidih pada suhu 100°C .

Zat cair yang mulai mendidih tidak mengalami perubahan suhu

meskipun kalor terus diberikan. Jika kalor terus diberikan, lama-kelamaan air akan menjadi habis karena berubah menjadi uap air. Dapat disimpulkan bahwa kalor yang diberikan tidak digunakan untuk menaikkan suhu air, tetapi digunakan untuk mengubah wujud air menjadi uap air.

Pengaruh tekanan pada titik didih

Titik didih zat cair dipengaruhi oleh tekanan udara di atas permukaan zat cair. Semakin kecil tekanan udara di atas permukaan zat cair maka semakin rendah titik didih zat cair tersebut. Contohnya, Saat memasak air di pegunungan air sudah mendidih padahal suhunya belum mencapai 100°C . Penyebabnya adalah tekanan udara di daerah pegunungan lebih rendah daripada tekanan di sekitar pantai.

Salah satu pemanfaatan naiknya titik didih akibat pengaruh tekanan dalam kehidupan sehari-hari adalah pada panci pemasak bertekanan seperti pada gambar 9.



Sumber: www.google.com

Gambar 9 Alat memasak yang dapat menaikkan suhu dengan prinsip tekanan

Pengaruh ketidakmurnian zat pada titik didih

Jika suatu zat dilarutkan dalam zat cair, titik didih larutan tersebut justru akan meningkat. Contohnya, ketika memasak sup daging, perlu dicampur dengan bumbu agar rasanya lebih empuk dan enak. Selain untuk melezatkan sup daging tersebut, bumbu juga akan menaikkan titik didih kuah sup daging. Dengan demikian, daging akan terebus lebih lama dan menjadi lebih empuk dan enak ketika disantap.

3. Melebur dan Membeku

Melebur merupakan perubahan wujud zat dari padat menjadi cair.

Membeku merupakan perubahan wujud zat dari cair menjadi padat.

Pengaruh tekanan pada titik lebur zat

Mengapa pemain *ice-skating* mudah meluncur di atas lapisan es?(Perhatikan gambar 10), terjadi karena selama meluncur pemain *ice-skating* mengubah lapisan es yang dilewatinya menjadi air. Sebuah lapisan es yang tipis terbentuk di antara *skate* dan es. Lapisan es yang tipis membuat pemain *ice-skating* dapat meluncur. Setelah dilewati maka lapisan es tersebut kembali membeku. Perubahan ini terjadi karena es kurang rapat dibandingkan dengan air (massa jenis es lebih kecil dari air). Perubahan tersebut tidak akan terjadi pada zat padat karena wujud zat cair suatu zat pada umumnya memiliki massa jenis yang lebih kecil dibandingkan dengan wujud padatnya.



Sumber: www.google.com

Gambar 10 Pemain *ice-skating* mudah meluncur di atas lapisan es

✚ Pengaruh ketidakmurnian pada titik lebur zat

Ketidakmurnian zat menurunkan titik lebur suatu zat padat. Contohnya, di negara yang mengalami musim dingin dapat memanfaatkan garam dapur, dalam hal ini garam dapur ditaburkan di jalan raya agar air tidak membeku dan salju mencair sehingga jalan raya pun aman untuk dilewati. Garam dapur membuat molekul-molekul air lebih sulit membentuk suatu ikatan.

Bagaimana cara menganalisis kalor?

Kalor jenis dan kapasitas kalor

Kalor jenis suatu benda didefinisikan sebagai jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu zat sebesar 1 K.

Kalor jenis merupakan sifat khas suatu benda yang menunjukkan kemampuannya untuk menyerap kalor. Semakin besar kalor jenis benda, maka

semakin besar pula kemampuan benda untuk menyerap kalor pada perubahan suhu yang sama. Secara matematis kalor jenis c dapat dinyatakan sebagai:

$$c = \frac{Q}{m\Delta t} \quad \dots\dots (1)$$

Tabel 1. Kalor jenis berbagai zat pada suhu 25°C

Jenis Zat	Kalor jenis (J/kg°C)
Aluminium	900
Tembaga	387
Emas	129
Besi	448
Timbal	128
Raksa	140
Air (15°C)	4 186
Es (-5°C)	2 090
Kaca	837
Kayu	1 700
Alkohol (etil)	2 400

Kapasitas kalor didefinisikan sebagai jumlah energi kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu benda sebesar 1 K. Secara matematis kapasitas kalor C dapat dinyatakan sebagai:

$$C = mc = \frac{Q}{\Delta t} \quad \dots\dots (2)$$

Dari Persamaan (1) dan (2), dapat dinyatakan dalam persamaan kalor sebagai berikut

$$Q = mc\Delta t = C\Delta t \quad \dots\dots (3)$$

Dengan :

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

C = kapasitas kalor (J/K atau $J/^{\circ}C$)

Q = energi kalor (J)

m = massa benda (kg)

Δt = perubahan suhu ($^{\circ}C$)

Contoh Soal

1. Sebuah kubus aluminium yang massanya 5,0 kg mula-mula memiliki suhu 25°C. Kubus tersebut kemudian dipanaskan hingga suhunya menjadi 48°C. Kalor jenis aluminium 900 J/kg°C. Berapa banyak kalor yang telah diserap kubus aluminium tersebut?

Diketahui: $m = 5,0 \text{ kg}$
 $t_1 = 25^\circ\text{C}$
 $t_2 = 48^\circ\text{C}$
 $c = 900 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
 kenaikan suhu, $\Delta t = t_2 - t_1 = (48 - 25) = 23^\circ\text{C}$

Ditanya: $Q ?$

Jawab: $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$
 $= 5,0 \times 900 \times 23$
 $= 103.500 \text{ J}$
 $= 103,50 \text{ kJ}$

Jadi kalor yang diserap aluminium adalah 103,50 kJ

Latihan Soal

1. Ketika energi kalor Q diberikan pada sekeping tembaga bermassa 2 gr, suhu kepingan tersebut naik sebesar 2°C . Jika kalor tersebut digunakan untuk memanaskan 15 gr emas, berapa kenaikan suhu emas? Kalor jenis tembaga $387 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ dan kalor jenis emas $129 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$

Diketahui: $m_t = \dots \text{ gr} = \dots \text{ Kg}$

$\Delta t = 2^{\circ}\text{C}$

$c_t = 387 \dots / \text{kg}^{\circ}\text{C}$

$m_e = 15 \text{ gr} = 0,015 \text{ Kg}$

$c_e = 129 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$

Ditanya: Berapa kenaikan suhu emas (Δt) ?

Jawab: Menentukan banyaknya kalor yang diberikan pada tembaga

$$\begin{aligned} Q_t &= m_t c_t \Delta t \\ &= \dots \times 387 \times 2 \\ &= \dots \text{ J} \end{aligned}$$

Kenaikan suhu emas,

$$\Delta t \text{ ?} = \frac{Q}{m_e c_e} = \frac{\dots}{0,015 \times 129} = \dots^{\circ}\text{C}$$

Jadi, kenaikan suhu emas adalah.....

1. Kalor Lebur

Kalor lebur merupakan banyaknya kalor per satuan massa yang diberikan pada zat padat supaya menjadi zat cair seluruhnya.

Rumusnya:

$$Q = m L$$

Dengan: Q = Kalor untuk meleburkan zat (J)

m = Massa Zat (Kg)

L = Kalor Lebur (J/kg)

Tabel 2 Titik Lebur dan Kalor Lebur beberapa zat

Jenis Zat	Titik Didih (°C)	Kalor Lebur(J/kg)
Aluminium	660	24 500
Tembaga	11 083	134 000
Emas	1 063	64 500
Timbal	327	24 500
Air	0	334 000
Raksa	-39	11 800
Alkohol	-97	336 000

Contoh Soal

1. Hitung jumlah kalor yang diperlukan untuk meleburkan 5 kg es menjadi air! Kalor lebur es $3,36 \times 10^5$ J/kg

Penyelesaian:

Diketahui: $m = 5$ kg

$L = 3,36 \times 10^5$ J/kg

Ditanya: $Q = \dots?$

Jawab: $Q = m L$

$$= (5\text{kg}) (3,36 \times 10^5 \text{J/kg})$$

$$Q = 16,8 \times 10^5 \text{ joule}$$

$$= 1,68 \times 10^6 \text{ joule}$$

Jadi jumlah kalor yang diperlukan adalah $1,68 \times 10^6$ J

Latihan Soal

1. Berapakah kalor yang dibutuhkan untuk meleburkan 5 kg air pada suhu 0°C ? (kalor lebur air 333kJ/kg)

Penyelesaian:

Diketahui, $m = \dots \text{ kg}$

$L = 333 \text{ kJ/kg}$

Ditanya, $Q = \dots?$

Jawab, $Q = m L$

$= (5\text{kg}) (\dots \text{ kJ/kg})$

$Q = \dots \text{ kJ/kg}$

Jadi jumlah kalor yang dibutuhkan adalah $\dots \text{ kJ/kg}$

Contoh Soal

2. Es bermassa 250 gram bersuhu -5°C dipanasi hingga melebur menjadi air bersuhu 0°C . Jika kalor jenis es $0,5\text{ kal/gr}^{\circ}\text{C}$, dan kalor lebur es adalah 80 kal/gr , tentukan kalor yang diperlukan untuk proses tersebut!

Penyelesaian:

Diketahui:

$$m = 250\text{ gram}$$

$$c_{\text{es}} = 0,5\text{ kal/gr}^{\circ}\text{C}$$

$$L_{\text{es}} = 80\text{ kal/gram}$$

Ditanya: $Q = \dots?$

Jawab:

Proses 1, menaikkan suhu es, kalor yang diperlukan:

$$Q_1 = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q_1 = (250)(0,5)(5)$$

$$Q_1 = 625\text{ kalori}$$

Proses 2, meleburkan seluruh es, kalor yang diperlukan:

$$Q_2 = m \times L = 250 \times 80 = 20000\text{ kalori}$$

Jumlah kalor seluruhnya yaitu $Q_1 + Q_2$

$$Q = 625 + 20000$$

$$Q = 20625\text{ kalori}$$

Latihan Soal

1. Berapa kalor yang diperlukan untuk mengubah 5 kg es bersuhu -11°C menjadi air bersuhu 1°C ? Kalor jenis es $210 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$, kalor jenis air $4190 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$. Titik lebur es 0°C dan kalor leburnya 334 kJ/kg .

Penyelesaian:

Disini terjadi tiga tahapan proses:

Tahap I menaikkan suhu es dari -11°C menjadi 0°C

Tahap II meleburkan es menjadi air dengan suhu 0°C

Tahap III menaikkan suhu air dari 0°C menjadi 1°C

Langkah I

Massa es, $m = 5 \text{ kg}$

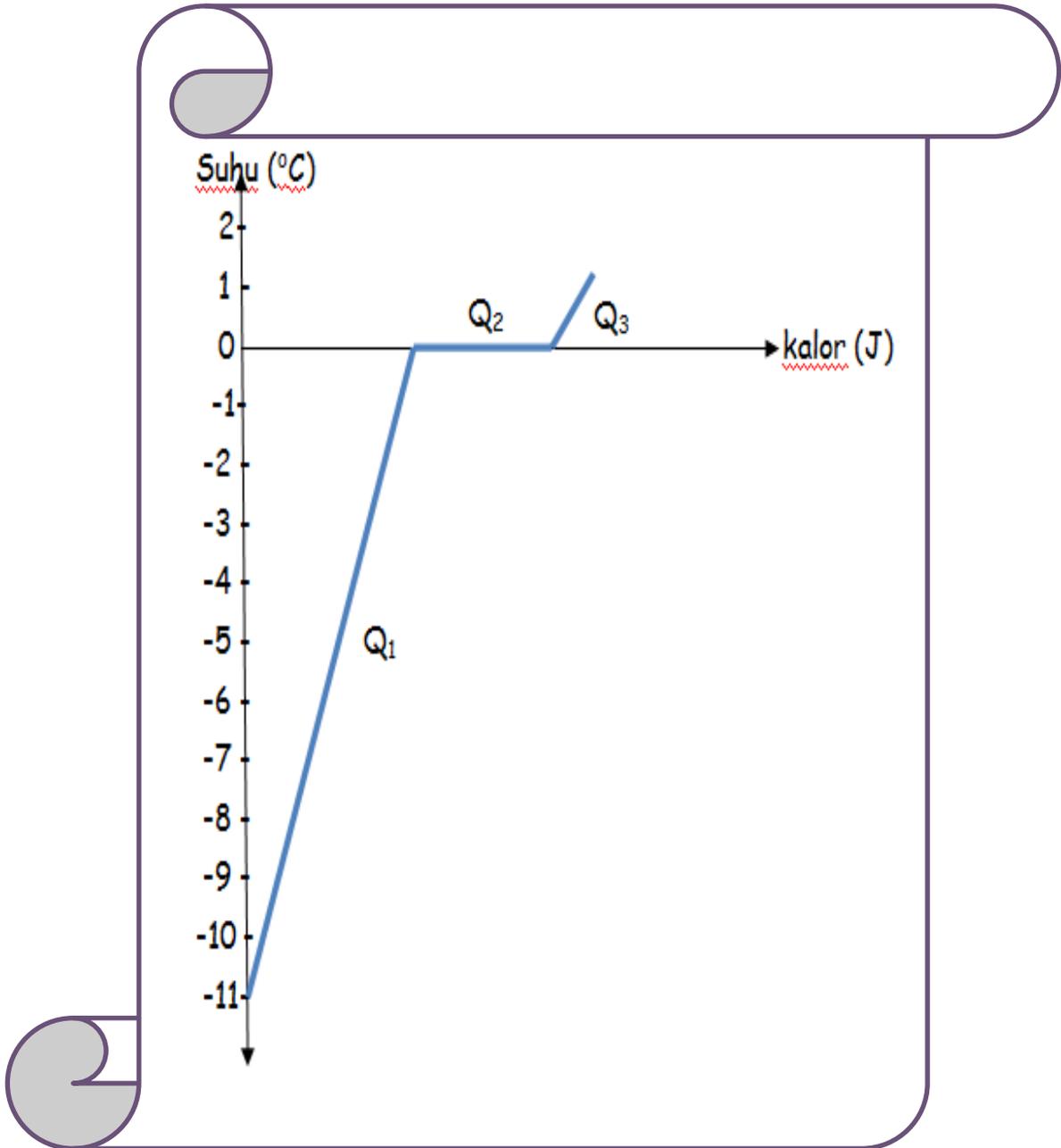
Kalor jenis es, $c = 210 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$

Suhu awal es, $t_1 = -11^{\circ}\text{C}$

Suhu akhir es, $t_2 = 0^{\circ}\text{C}$

Kenaikkan suhu es,

$$\Delta T = t_2 - t_1 = (\dots - (\dots))^{\circ}\text{C} = \dots^{\circ}\text{C}$$



Kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu es,

$$Q_1 = m c \Delta T = \dots \times 210 \times \dots = \dots \text{ J}$$

Langkah II

Massa es, $m = 5 \text{ kg}$

Kalor lebur es, $L = 334 \text{ kJ/kg} = 334000 \text{ J/kg}$

Kalor yang diperlukan untuk melebur es,

$$Q_2 = m L = 5 \times \dots = \dots \text{ J}$$

Langkah III

Massa air, $m = 5 \text{ kg}$

Kalor jenis air, $c = 4190 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$

Suhu awal air, $t_1 = 0^\circ\text{C}$

Suhu akhir air, $t_2 = 1^\circ\text{C}$

Kenaikkan suhu air,

$$\Delta T = t_2 - t_1 = (\dots - \dots) = \dots^\circ\text{C}$$

Kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu air

$$Q_3 = m c \Delta T = 5 \times \dots \times 1 = \dots \text{ J}$$

Jadi total kalor yang diperlukan untuk mengubah es bersuhu -11°C menjadi air bersuhu 1°C adalah:

$$\begin{aligned} Q_{\text{total}} &= Q_1 + Q_2 + Q_3 \\ &= \dots + \dots + \dots \\ &= \dots \text{ J} = \dots \text{ kJ} \end{aligned}$$

2. Kalor Uap

Kalor uap adalah banyaknya kalor per satuan massa yang harus diberikan pada suatu zat pada titik didihnya supaya menjadi gas seluruhnya pada titik didih tersebut.

Rumusnya: $Q = m U$

- Dengan:
- Q = Kalor yang diperlukan (J)
 - m = Massa zat (Kg)
 - U = Kalor uap (J/kg)

Tabel 3 Titik didih dan kalor uap beberapa zat

Jenis Zat	Titik Didih (°C)	Kalor uap (J/kg)
Aluminium	2 450	11 390 000
Tembaga	1 187	5 065 000
Emas	2 660	1 580 000
Timbal	1 750	870 000
Air	100	2 260 000
Raksa	357	272 000
Alkohol	78	1 100 000

Contoh Soal

1. Berapakah kalor yang diperlukan untuk menguapkan 2 kg air pada suhu 100°C .
(kalor uap air 2260kJ/kg)

Penyelesaian:

Diketahui: $m = 2\text{ kg}$
 $U = 2260\text{ kJ/kg}$

Ditanya: $Q = \dots?$

Jawab: $Q = m \cdot U$

$$Q = (2\text{ kg}) (2260\text{kJ/kg})$$

$$Q = 4520\text{ kJ}$$

Jadi, kalor yang diperlukan sebesar 4520 kJ

Latihan Soal

1. Berapakah kalor yang diperlukan untuk menguapkan 5 kg air pada suhu 100°C , dengan kalor uap air adalah $2,27 \times 10^6 \text{ kJ/kg}$.

Penyelesaian:

Diketahui: $m = 5 \text{ kg}$

$U = \dots \text{ kJ/kg}$

Ditanya: $Q = \dots ?$

Jawab: $Q = m \cdot U$

$Q = (\dots \text{ kg}) (2,27 \times 10^6 \text{ kJ/kg})$

$Q = \dots \times 10^6 \text{ kJ}$

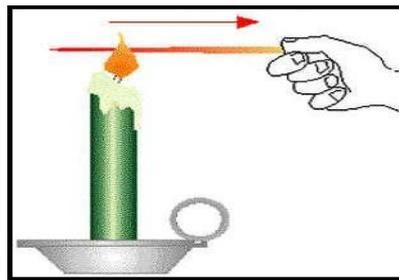
Jadi, kalor yang diperlukan sebesar $\dots \text{ kJ}$

Bagaimana Cara Perpindahan Kalor?

Ada tiga cara perpindahan kalor, yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi.

Konduksi

Konduksi adalah proses perpindahan kalor melalui bahan tanpa diikuti perpindahan partikel-partikel bahan itu. Misalnya, salah satu ujung batang besi kita panaskan. Akibatnya, ujung besi yang lain akan terasa panas. Coba perhatikan gambar berikut:



Sumber: www.google.com

Gambar 11 Aliran kalor pada tembaga panas

Pada batang besi yang dipanaskan, molekul-molekul pada ujung besi yang dipanaskan akan bergetar lebih cepat karena menerima kalor. Getar ini mengakibatkan molekul di sampingnya ikut bergetar, demikian seterusnya, sampai molekul-molekul pada ujung besi yang lain juga ikut bergetar. Akibatnya, ujung besi yang semula dingin berubah menjadi panas. Jadi, kalor berpindah dari bagian yang panas ke bagian yang dingin. Syarat terjadinya konduksi kalor pada suatu zat adalah adanya perbedaan suhu. Berdasarkan kemampuan menghantarkan kalor, zat dapat dikelompokkan menjadi dua golongan, yaitu

konduktor dan isolator.



Konduktor adalah zat yang memiliki daya hantar kalor baik. Contoh bahan yang bersifat konduktor adalah besi, baja, tembaga, aluminium, dan lain-lain. Dalam kehidupan sehari-hari, dapat kamu jumpai peralatan rumah tangga yang prinsip kerjanya memanfaatkan konsep perpindahan kalor secara konduksi, antara lain: setrika listrik, solder, dan lain-lain.

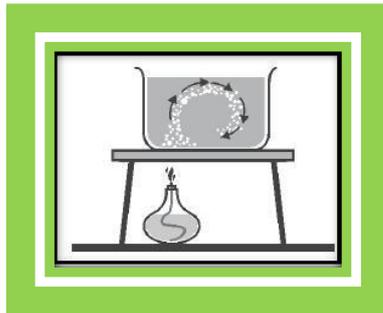


Isolator adalah zat yang memiliki daya hantar kalor kurang baik. Contoh : kayu, plastik, kertas, kaca, air, dan lain-lain. Oleh karena itu, alat-alat rumah tangga seperti setrika, solder, panci, wajan terdapat pegangan dari bahan isolator. Hal ini bertujuan untuk menghambat konduksi panas supaya tidak sampai ke tangan kita.



Konveksi adalah perpindahan kalor dari satu tempat ke tempat lain bersama dengan gerak partikel-partikel bendanya. Contoh peristiwa konveksi adalah pada saat memanaskan air dengan ceret di dalam ceret akan terjadi aliran air secara terus menerus selama pemanasan, hal ini disebabkan karena perbedaan massa jenis zat. Air yang menyentuh bagian bawah ceret tersebut dipanasi dengan cara konduksi. Akibat air menerima kalor, maka air akan memuai dan menjadi kurang

rapat. Air yang lebih rapat pada bagian atas itu turun mendorong air panas menuju ke atas. Gerakan ini menimbulkan arus konveksi. Pada bagian zat cair yang dipanaskan akan memiliki massa jenis menurun sehingga mengalir naik ke atas. Pada bagian tepi zat cair yang dipanaskan konveksi yang terjadi seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Sumber: www.google.com

Gambar 12 Konveksi kalor zat cair

Konveksi dapat terjadi pada zat cair dan gas.

a. Konveksi pada Zat Cair

Syarat terjadinya konveksi pada zat cair adalah adanya pemanasan. Hal ini disebabkan partikel-partikel zat cair ikut berpindah tempat.

b. 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.

- Adanya angin laut, angin laut terjadi pada siang hari. Pada siang hari, daratan lebih cepat menjadi panas daripada lautan sehingga udara di daratan naik dan digantikan oleh udara dari lautan.

- Adanya angin darat, angin darat terjadi pada malam hari. Pada malam hari, daratan lebih cepat menjadi dingin daripada lautan. Dengan demikian, udara di atas lautan naik dan digantikan oleh udara dari daratan.
- Adanya sirkulasi udara pada ruang kamar di rumah
- Adanya cerobong asap pada pabrik

Radiasi

Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa melalui zat perantara. Kalor diradiasikan dalam bentuk gelombang elektromagnetik, gelombang radio, atau gelombang cahaya. Misalnya, radiasi panas dari api. Apabila kita berdiam di dekat api unggun, kita merasa hangat.



Sumber: www.google.com

Gambar 13 Aliran kalor pada api unggun

Contoh lain yang merupakan peristiwa radiasi adalah peristiwa panasnya sinar matahari hingga sampai ke bumi. Peristiwa ini dimanfaatkan untuk mengeringkan sesuatu misalnya menjemur pakaian. Jika tidak ada peristiwa

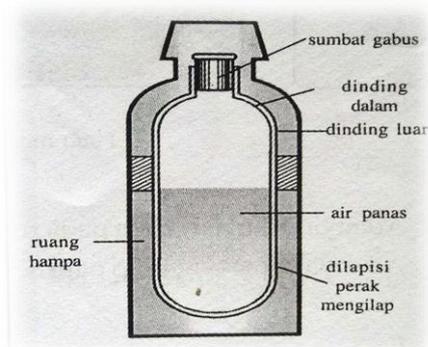
radiasi anda tidak akan dapat mengeringkan pakaian.

Penerapan sifat-sifat perpindahan kalor

Beberapa peralatan termasuk peralatan rumah tangga, yang menerapkan sifat perpindahan kalor, meliputi:

Termos

Termos merupakan alat yang berfungsi untuk mencegah terjadinya perpindahan kalor, baik dari dalam ke luar atau sebaliknya. Dengan demikian, suhu zat (makanan atau minuman) yang disimpan di dalamnya dapat bertahan relatif lama. Dinding bagian dalam termos biasanya biasanya dibuat dari dua lapis kaca. Ruang antara dua lapisan kaca dihampakan dari udara. Dengan demikian tidak terjadi perpindahan kalor secara **konduksi atau konveksi** melalui ruang tersebut. Perpindahan kalor melalui ruang hampa hanya dapat terjadi secara radiasi. Untuk menekan perpindahan kalor secara radiasi dinding termos dirancang sehingga berbentuk cermis (dilapisi bahan yang mengkilap).



Sumber: www.google.com

Gambar14 Penampang termos memperlihatkan tidak terjadi perpindahan kalor.

Setrika

Setrika mengalami pemanasan dari dalam baik setrika arang maupun setrika listrik. Pada saat disetrika, pakaian bersentuhan dengan dinding luar setrika (dasar setrika) dimana dinding luar setrika terbuat dari konduktor yang baik misalnya kuningan, besi, atau baja tahan karat. Gagang setrika harus dibuat dari bahan isolator yang baik, misalnya kayu dan plastik agar gagang setrika tidak panas.



Sumber: www.google.com

Gambar 15 Setrika menggunakan bahan konduktor dan isolator

Tanur Pembakaran

Tanur pembakaran keramik, logam, batu kapur memiliki dinding yang cukup tebal. Dinding tersebut terbuat dari bahan isolator dan dapat memantulkan kalor. Dengan dinding yang terbuat dari isolator, kecenderungan kalor mengalir keluar dapat dihindari sehingga efisiensi pembakaran tanur dapat dicapai sangat baik.



Sumber: www.google.com

Gambar 16 Suhu di dalam tanur pembakaran sangat tinggi karena bahan isolator.