LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
KALOR DAN PERUBAHANNYA

NAMA :

KELAS :

Kompetensi Dasar Dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar (KD)	**Indikator Pencapaian Komptensi (IPK)**
Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu benda, kapasitas, dan konduktivitas kalor dalam kehidupan sehari-hari	Menjelaskan konsep kalor
	Menganalisis pengruh kalor pengaruh kalor terhadap suatu zat
	Memahami konsep perpindahan kalor secara
	Konduksi,konveksi dan radiasi
	Mengetahui peristiwa perpindahankalor dalam kehidupan sehari-hari

A. Bahan Bacaan

KALOR

DAN

PERUBAHANNYA

1. Kalor

a. Pengertian kalor

Kalor adalah suatu bentuk energi yang secara alami dapat berpindah dari benda yang suhunya tinggi menuju suhu yang lebih rendah. Kalor juga dapat berpindah dari suhu rendah ke suhu yang lebih tinggi jika dibantu dengan alat yaitu mesin pendingin

kalor bukan zat tetapi kalaor merupakan suatu bentuk energi dan merupakan suatau besaran yang dilambangkan dengan Q. Satuan kalor menurut SI adalah joule (J). Terdapat satuan kalor yang biasa dipakai dalam kehidupan

LIVEWORKSHEETS

sehari-hari, antara lain kilokalori, kalori. Satu kalori dapat didefenisikan banyakanya kalor yang diperlukan tiap 1 gram air, sehingga suhunya naik 1^0C. Sedangkan satu kilokalori didefenisikan banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan 1 kg air, sehingga suhunya naik 1^0 C.

Selain itu, terdapat kesetaraan antara satuan joule dengan satuan kalori yang biasa dikenal dengan sebutan *tara kalor mekanik* .

1 kalori = 4,2 joule

1 kilokalori = 4.200 joule

1 joule = 0,24 kalori

b. Kalor dapat mengubah suhu benda

Semua benda dapat melepas dan menerima kalor. Benda-benda yang bersuhu lebih tinggi dari lingkungannya akan cenderung melepaskan kalor. Demikan juga sebaliknya benda-benda yang bersuhu lebih rendah dari lingkungannya akan cenderung menerima kalor untuk menstabilkan kondisi dengan lingkungan disekitarnya. Suhu zat akan berubah Ketika zat tersebut melepas atau menerima kalor. Dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa kalor dapat mengubah suhu suatu benda.

Dalam menaikkan atau menurunkan suu suatu benda, jumlah atau banyaknya kalor yang diperlukan bergantung pada:

1. Massa benda (m)
2. Jenis benda / kalor jenis (c)
3. Perubahan suhu (ΔT)

Oleh karena itu, besarnya kalor (Q) yang diperlukan suatu benda sebanding dengan kenaikan suhu (ΔT). Hubungan ini secara matematis dapat ditulis sebagai berikut:

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

Keterangan:

Q = Banyaknya kalor yang diserap atau dilepaskan (joule)

m = Massa zat (kg)

c = Kalor jenis zat (joule/kg ^{0}C)

ΔT = Perubahan suhu (^{0}C)

LIVEWORKSHEETS

Kemampuan untuk menyerap kalor ditentukan oleh sifat dari suatu zat dinamakan kalor jenis, jadi kalor jenis suatu zat adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikan suhu 1 kg zat sebesar 1^0C.

Secara matematis, kalor jenis didefenisikan sebagai berikut:

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

Sedangkan kapasitas kalor adalah banyaknya kalor yang diperlukan oleh suatu benda sehingga suhunya naik 1^0 C. secara matematis kapasitas kalor dpat dituliskan:

$$C = m \times c$$

Karena $Q = m \times c \times \Delta T$, maka:

$$Q = C \times \Delta T$$

Keterangan:

Q = Kalor yang diperlukan atau dilepaskan (J)

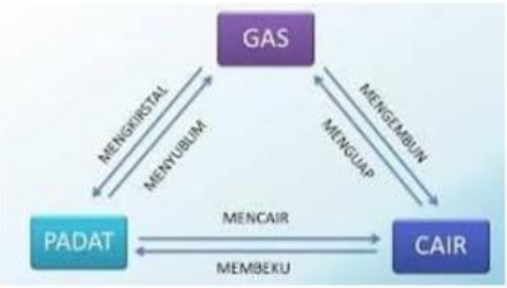
C = Kapasitas kalor benda (J/^{0}C)

ΔT = Kenaikan suhu (^{0}C)

c. Kalor dapat mengubah wujud zat

Suatu zat apabila diberi kalor terus-menerus dan mencapai suhu maksimum, maka zat akan mengalami perubahan wujud. Peristiwa ini juga berlaku jika suatu zat melepaskan kalor terus-menerus dan mencapai suhu minimumnya. Oleh karena itu, selain kalor dapat digunakan untuk mengubah suhu zat, juga dapat digunakan untuk mengubah wujud zat.

Perubahan wujud suatu zat akibat pengaruh kalor dapat digambarkan dalam skema berikut



LIVEWORKSHEETS

1) **Menguap**

Menguap yaitu perubahan wujud dari cair ke gas karena molekul-molekul zat cair bergerak meninggalkan permukaan zat cairnya. Pada waktu menguap zat cair memerlukan kalor, kalor yang diberikan pada zat cair akan mempercepat gerak molekul molekulnya sehingga banyak molekul zat air yang meninggalkan zat cair itu menjadi uap. Penguapan zat cair dapat dipercepat dengan cara sebagai berikut:

a. Memanaskan Zat Cair Pemanasan pada zat cair dapat meningkatkan volume ruang gerak zat cair sehingga ikatan-ikatan antara molekul zat cair menjadi tidak kuat dan akan mengakibatkan semakin mudahnya molekul zat cair tersebut melepaskan diri dari kelompoknya yang terdeteksi sebagai penguapan. Contohnya pakaian basah dijemur di tempat yang mendapat sinar matahari lebih cepat kering dari pada dijemur di tempat yang teduh.

b. Memperluas Permukaan Zat Cair Peristiwa Jepasnya molekul zat cair tidak dapat berlanysung secara serentak akan tetapi bergiliran dimulai dari permukaan zat cair yang punya kesempatan terbesar untuk melakukan penguapan. Dengan demikian untuk mempercepat penguapan dapat juya dilakukan dengan memperluas permukaan zat cair tersebut. Contohnya air teh panas dalam gelas akan lebih cepat dingin jika dituangkan ke dalam cawan atau piring.

c. Mengurangi Tekanan pada Permukaan Zat Cair Pengurangan tekanan udara pada permukaan zat cair berarti jarak antar partikel udara di atas zat cair tersebut menjadi lebih renggang. Akibatnya molekul air lebih mudah terlepas dari kelompoknya dan mengisi ruang kosong antara partikel-partikel udara tersebut. Hal yang sering terjadi di sekitar kita adalah jika kita memasak air di dataran tinggi akan lebih cepat mendidih daripada ketika kita memasak di dataran rendah.

d. Meniupkan Udara di atas Zat Cair Pada saat pakaian basah dijemur, proses pengeringan tidak sepenuhnya dilakukan oleh panas sinar matahari, akan tetapi juga dibantu oleh adanya angin yang meniup pakaian sehingga angin tersebut membawa molekul-molekul air keluar dari pakian dan pakian menjadi cepat kering.

2) **Mendidih**

Mendidih adalah peristiwa penguapan Zat cair yang teriadi di seluruh bagian zat cair tersebut. Peristiwa ini dapat dilihat dengan munculnya gelembung-gelembung yang berisi uap air dan bergerak dari bawah ke atas dalam zat cair. Banyaknya kalor yang

LIVEWORKSHEETS

diperlukan untuk mengubah 1 kg zat cair menjadi uap seluruhnya pada titil didihnya disebut *kalor uap (U)*. Besarnya kalor uap dapat dirumuskan:

$$u = \frac{Q}{m} \text{ atau } Q = u.m$$

Keterangan:

Q = kalor yang diserap/ dilepaskan (joule)

m = massa zat (kg)

u = kalor uap (joule/kg)

Jika uap didinginkan akan berubah bentuk menjadi zat cair, yang disebut mengembun. Pada waktu mengembun zat melepaskan kalor, banyaknya kalor yang dilepaskan pada waktu mengembun sama dengan banyaknya kalor yang diperlukan waktu menguap dan suhu di mana zat mulai mengembun sa,a dengan suhu di mana zat mulai menguap.

Kalor uap = kalor embun

Titik didih = titik embun

3) Melebur

Melebur adalah peristiwa perubahan wujud zat padat menjadi zat cair. Banyaknya kalor yang diperlukan untuk mengubah satu satuan zat cair pada titik leburnya disebut kalor lebur (L). Besarnya kalor lebur dapat dirumuskan sebagai berikut:

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

Keterangan:

Q = kalor yang diserap atau dilepas (Joule)
m = massa zat (kg)
L = kalor lebur (joule/kg)

Jika zat cair didinginkan akan membeku, pada saat membeku zat melepaskan kalor. Banyaknya kalor yang dilepaskan oleh satu satuan massa zat cair menjadi padat disebut kalor beku.

Kalor lebur = kalor beku
Titik lebur = titik beku

LIVEWORKSHEETS

d. Perpindahan Kalor

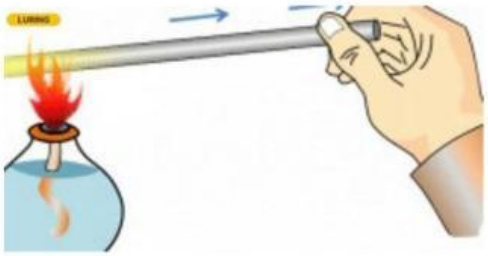
kalor merupakan salah satu bentuk energi dan dapat berpindah apabila terdapat perbedaan suhu. Secara alami kalor berpindah dari zat yang suhunya tinggi ke zat yang suhunya rendah. Apabila ditinjau dari cara perpindahannya, ada tiga cara dalam perpindahan kalor sebagai berikut:

1) Konduksi (hantaran)

   Perpindahan secara konduksi adalah perpindahan kalor pada suatu zat tanpa disertai dengan perpindahan molekul zat tersebut.

2) Konveksi (aliran)

   Perpindahan kalor secara konveksi terjadi karena adanya perbedaan massa jenis dalam zat tersebut. Perpindahan kalor yang diikuti oleh perpindahan partikel-partikel zatnya disebut konveksi/aliran.



3) Radiasi (pancaran).

   Proses perpindahan kalor yang tidak memerlukan zat perantara dinamakan radiasi. Dalam peristiwa radiasi, kalor berpindah dalam bentuk cahaya, karena cahaya dapat merambat dalam ruang hampa, maka kalor pun dapat merambat dalam ruang hampa.

LIVEWORKSHEETS

e. Asas Black

Asas Black adalah suatu prinsip dalam termodinamika yang dikemukakan oleh seorang ahli kimia-fisika. Asas black menjabarkan bahwa :

- Apabila ada dua buah benda yang berbeda yang suhunya dicampurkan atau disatukan, maka akan terjadi aliran kalor dari benda yang bersuhu lebih tinggi menuju benda yang bersuhu lebih rendah. Perpindahan kalor tersebut akan berhenti sampai terjadi keseimbangan termal atau suhu dari kedua benda sama.
- Benda yang melepas kalor adalah benda yang bersuhu lebih tinggi, sedangkan benda yang menerima kalor adalah benda yang bersuhu lebih rendah.
- Jumlah kalor yang diserap benda dingin sama dengan jumlah kalor yang dilepas benda panas
- Benda yang didinginkan melepas kalor yang sama besar dengan kalor yang diserap bila dipanaskan.

Bunyi Asas Black adalah sebagai berikut:

"Pada pencampuran dua zat, banyaknya kalor yang dilepas oleh zat yang suhunya lebih tinggi sama dengan banyaknya kalor yang diterima zat yang suhunya lebih rendah"

Rumus Asas Black	Keterangan
$Q_{lepas} = Q_{terima}$	Q_{lepas} adalah **jumlah kalor yang dilepas oleh zat**
	Q_{terima} adalah **jumlah kalor yang diterima oleh zat**

Rumus berikut adalah penjabaran dari rumus di atas:

$$(M_1 \text{ X } C_1)\ (T_1\text{-}T_a) = (M_2 \text{ X } C_2)\ (T_a\text{-}T_2)$$

Cara cepat atau mudah:

$$(M_1 \text{ X } T_1 + M_2 \text{ X } T_2) / (M_1 + M_2)$$

LIVEWORKSHEETS

Keterangan:

- M_1 = Massa benda yang mempunyai tingkat temperatur lebih tinggi
- C_1 = Kalor jenis benda yang mempunyai tingkat temperatur lebih tinggi
- T_1 = Temperatur benda yang mempunyai tingkat temperatur lebih tinggi
- T_a = Temperatur akhir pencampuran kedua benda
- M_2 = Massa benda yang mempunyai tingkat temperatur lebih rendah
- C_2 = Kalor jenis benda yang mempunyai tingkat temperatur lebih rendah
- T_2 = Temperatur benda yang mempunyai tingkat temperatur lebih rendah

f. Pemanfaatan Kalor dalam Kehidupan Sehari-hari

Dalam kehidupan sehari-hari banyak yang kita jumpai peralatan rumah tangga yang prinsip kerjanya menggunakan konsep perpindahan kalor yaitu :

1) Termos

Termos berfungsi untuk menyimpan zat cair yang berada di dalamnya agar tetap panas dalam jangka waktu tertentu, Termos dibuat untuk mencegah perpindahan kalor secara konduksi, Konveksi, maupun radiasi, Dinding termos dibuat sedemikian rupa untuk menghambat perpindahan kalor pada termos.

2) Seterika

Seterika terbuat dari logam yang bersifat konduktor yang dapat memindahkan kalor secara konduksi ke pakaian yang sedang diseterika. Adapun pegangan seterika terbuat dari bahan yang bersifat isolator.

3) Panci

Masak Panci masak terbuat dari bahan konduktor yang bagian tuarnya mengkilap, Hal ini untuk mengurangi pancaran kalor. Adapun pegangan panci terbuat dari bahan yang bersifat isolator untuk menahan panas

Contoh Soal

1. Air Sebanyak 2 kg bersuhu 40^0C akan dipanaskan hingga suhu 70^0C. Jika diketahui kalor jenis air 4.186 j/kg^{0}C, Berapakah kalor yang diserap oleh air tersebut?

LIVEWORKSHEETS

Diketahui:

m = 2 kg

c = 4.186 j/k^{0}C

$\Delta T = (70 - 40)^0C = 30\ ^0C$

Ditanyakan:

Q = ?

Jawab:

$Q = mc\Delta T$

Q = 2 x 4.186 j/kg^{0}C x 30^{0}C

Q = 251.160 J

2. Berapa sih kapasitas kalor air yang bermassa 7 kg kalau kalor jenisnya 400 J/Kg°C

Jawab:

m = 7 Kg
c = 400 J/Kg°C

Untuk menghitung kapasitas kalor kita gunakan rumus

C = m . c

C = 7 Kg . 400 J/Kg°C

C = 2800 J/°C

LIVEWORKSHEETS

Lembar Kerja

Nama kelompok :

Kelas :

Hari/tanggal :

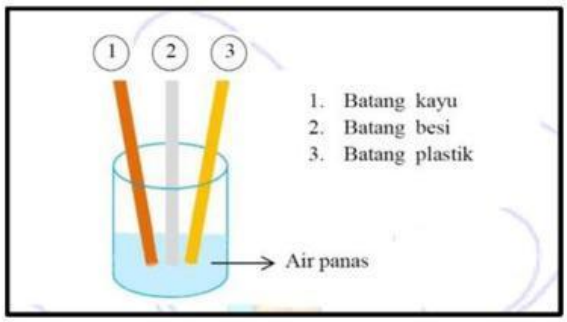
(Masalah 1)

Fase 1 : Pemberian rangsangan

- Peserta didik melakukan persiapan untuk percobaan bersama anggota kelompoknya masing-masing.

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
    - Wadah untuk air panas
    - Batang besi
    - Batang kayu
    - Batang plastik
    - Air panas

2. Kemudian lakukan percobaan seperti pada gambar



Fase 2 : Indentifikasi Masalah

- Buatlah rumusan masalah setelah dari percobaan yang telah dilakukan!

LIVEWORKSHEETS

- Jawablah pertanyaan berikut :
  1. Apa yang kamu rasakan Ketika menyentuh ketiga ujung besi tersebut

  2. Mengapa dari ketiga batang besi tersebut ada yang panas dan tidak setelah dimasukan kedalam wadah yang berisi air panas

Fase 4 : Pengolahan Data

- Data yang diperoleh :

Fase 5 : Pembuktian

LIVEWORKSHEETS

- Buatlah kesimpulan dari perobaan yang telah dilakukan :

(Masalah 2)

Fase 1 : Pemberian rangsangan

- Peserta didik mengamati ilustrasi yang ditampilkan.

1. Amati gambar berikut ini

Fase 2 : Indentifikasi Masalah

- Buatlah rumusan masalah setelah dari percobaan yang telah dilakukan!

LIVEWORKSHEETS

Fase 3 : Pengumpulan Data

- Jawablah pertanyaan berikut :
  1. Apakah kamu pernah melakukan hal yang sama seperti pada gambar?

  2. Apa yang terjadi setelah air panas dan air dingin dicampur menjadi satu?

  3. Adakah hukum yang menjadi dasar atau landasan atas peristiwa diatas?

LIVEWORKSHEETS

4. Bagaimana rumusan atau persamaan hukumnya?

Fase 4 : Pengolahan Data

- Data yang diperoleh :

Fase 5 : Pembuktian

- Buatlah kesimpulan dari ilustrasi yang telah anda lihat :

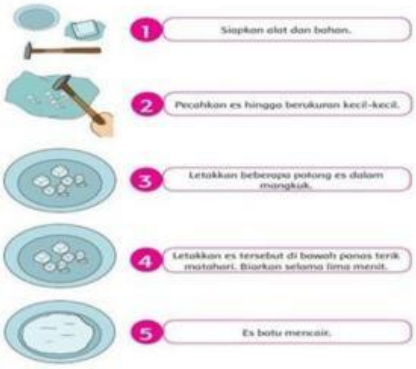
LIVEWORKSHEETS

(Masalah 3)

Fase 1 : Pemberian rangsangan

- Peserta didik mengamati ilustrasi yang ditampilkan.

Amati gambar berikut ini



Fase 2 : Indentifikasi Masalah

- Buatlah rumusan masalah setelah dari percobaan yang telah dilakukan!

Fase 3 : Pengumpulan Data

- Jawablah pertanyaan berikut :

1. Apakah kamu pernah melakukan hal yang sama seperti pada gambar?

LIVEWORKSHEETS