

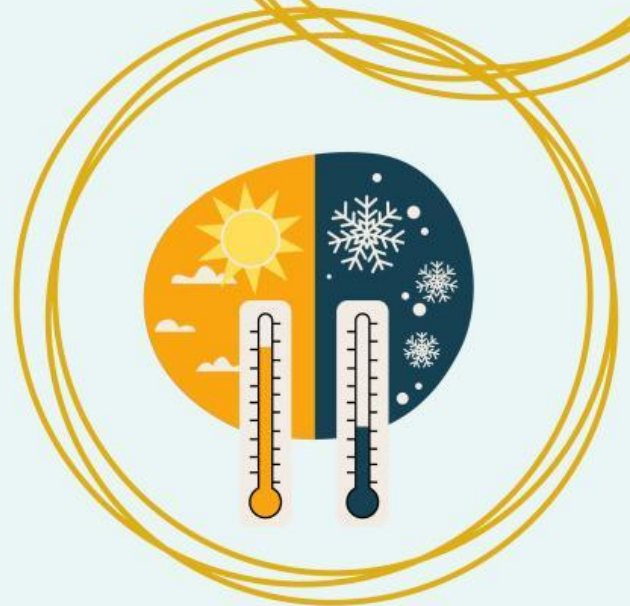


SUHU DAN KALOR

SMA XI / FASE F

Disusun Oleh:

1. CICI JULIVA SARI
2. MUTHIA ZAHRANY
3. NIA RAMADANI

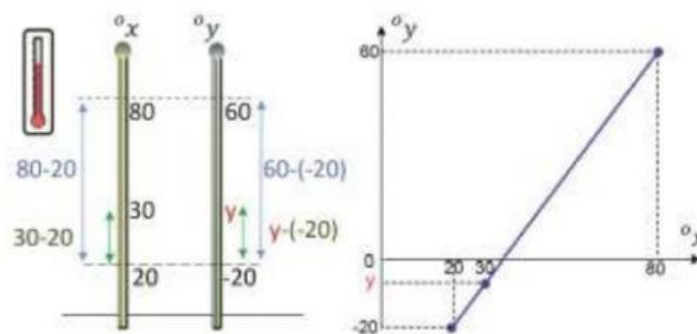


A.SUHU

1. Pengertian Suhu dan Alat Ukurnya

Suhu adalah ukuran yang menyatakan energi panas tersimpan dalam suatu benda. Alat ukur suhu adalah termometer

2. Skala Suhu

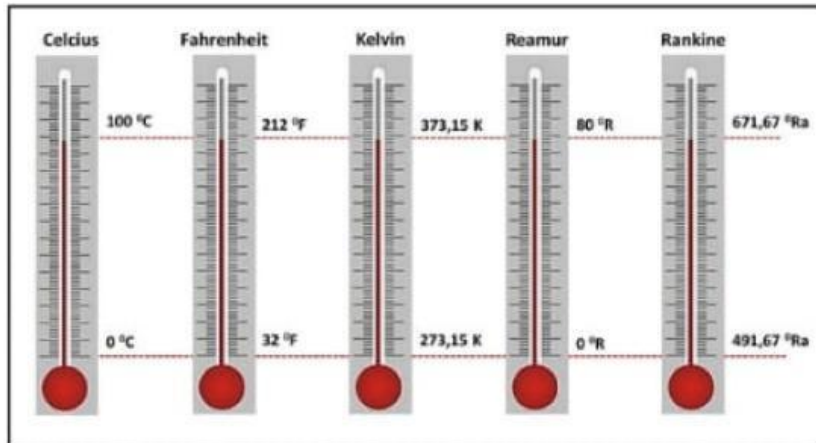


Pembuatan termometer membutuhkan suhu acuan seperti titik didih dan titik beku air pada 1 atm. Skala yang umum digunakan adalah Celsius, Reaumur, Fahrenheit, dan Kelvin, dengan konversi antar skala berdasarkan prinsip linier.

Skala suhu dan satuan umum:

- Celsius ($^{\circ}\text{C}$) Titik beku air adalah 0°C dan titik didihnya adalah 100°C pada tekanan 1 atm
- Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) Titik beku air adalah 32°F , dan titik didihnya adalah 212°F pada tekanan 1 atm.

- Kelvin (K) Titik beku air adalah 273.15 K, dan titik didihnya adalah 373.15 K.
- Reamur ($^{\circ}\text{R}$) Titik beku air adalah 0°R dan titik didihnya adalah 80°R



Tabel konversi suhu

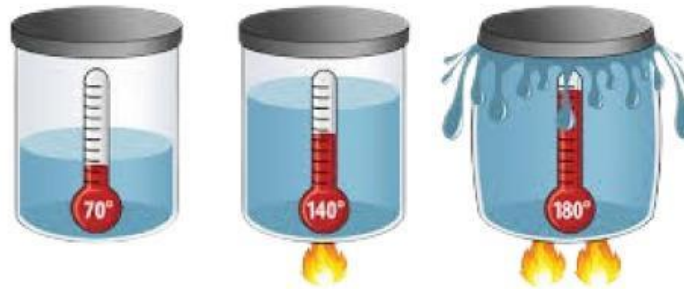
Tabel Konversi Suhu

Suhu Diketahui	Diubah Ke	Rumus Yang Digunakan
$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{F}$	$^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{C} + 32$
$^{\circ}\text{F}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32)$
$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{R}$	$^{\circ}\text{R} = ^{\circ}\text{C}$
$^{\circ}\text{R}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{R}$
$^{\circ}\text{R}$	$^{\circ}\text{F}$	$^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{R} + 32$
$^{\circ}\text{F}$	$^{\circ}\text{R}$	$^{\circ}\text{R} = (^{\circ}\text{F} - 32)$
$^{\circ}\text{K}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{K} - 273$
$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{K}$	$^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$

3. Pemuaian Zat

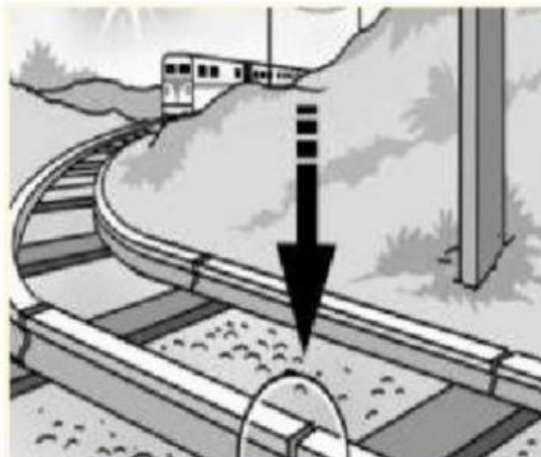
adalah perubahan suatu benda yang bisa menjadi bertambah panjang, lebar, luas, atau berubah volumenya karena terkena panas (kalor). Terbagi 3 yaitu:

a. Pemuaian Zat Cair



Semakin tinggi suhu yang diberikan pada zat cair, maka semakin besar volumenya

b. Pemuaian Zat Padat



Pemuaian terbagi menjadi 3 bagian:

- **Pemuaian Luas**
Untuk benda yang luasnya tidak dapat diabaikan, seperti pelat persegi tipis atau pelat berbentuk cakram, maka pemuaian luas ini harus diperhitungkan.

Mudah atau sulitnya pemuaian luas ini dinyatakan oleh koefisien muai luas:

$$\beta = \frac{\Delta A}{A_o \Delta T}$$

Dengan :

β = koefisien muai luas ($^{\circ}\text{C}$),

ΔA = perubahan luas (m^2),

A_o = luas mula-mula (m^2) dan

ΔT = perubahan suhu ($^{\circ}\text{C}$)

- **Pemuaian Panjang**

Pemuaian terjadi pada panjang, luas, dan volume benda. Pemuaian panjang dapat didekati dengan pengamatan logam berbentuk kabel tipis (luas penampang kecil) sehingga dapat menggunakan model satu dimensi. Nilai koefisien muai panjang α didefinisikan oleh persamaan:

$$\alpha = \frac{\Delta L}{(L_o \Delta T)}$$

Dengan :

α = koefisien muai panjang ($^{\circ}\text{C}$),

ΔL = perubahan panjang (m),

L_o = panjang mula-mula (m) dan

ΔT = perubahan suhu ($^{\circ}\text{C}$)

- **Pemuaian Volume**

Pemuaian volume dinyatakan dengan koefisien muai volume, yaitu

$$\gamma = \frac{\Delta V}{V_o \Delta T}$$

Dengan :

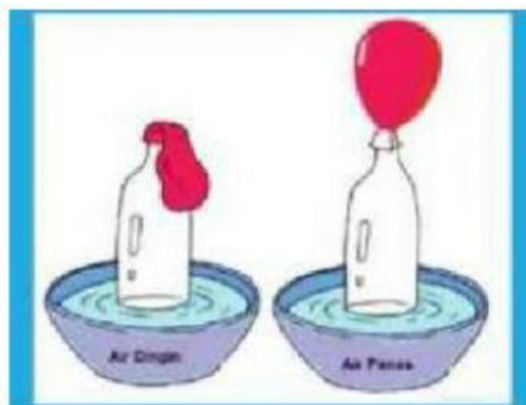
γ = Koefisien muai volume ($^{\circ}\text{C}$),

ΔV = Perubahan volume (m^3),

V_o = Volume mula-mula (m^3) dan ΔT = perubahan suhu ($^{\circ}\text{C}$).

c. Pemuaian Zat Gas

Pemuaian zat gas adalah perubahan volume yang terjadi pada zat gas akibat peningkatan suhu.



B.KALOR

1.Pengertian Kalor

Kalor adalah perpindahan energi panas yang terjadi dari benda bersuhu lebih tinggi kebenda bersuhu lebih rendah

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

2.Pengaruh Kalor Terhadap Perubahan Suhu

Kalor jenis menunjukkan kemampuan materi menyerap kalor sehingga suhunya naik.

Kalor jenis c menyatakan besar kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu benda sebesar 1oC. Semakin besar kalor jenis benda makin kecil kenaikan suhunya.

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

Dengan :

c = kalor jenis (J/kg^o C),

Q = kalor (J),

m = massa benda (kg) dan

ΔT = perubahan suhu (oC)

3. Perhitungan Kalor Perubahan Zat

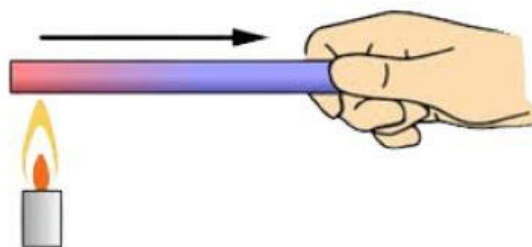
Kalor yang diterima atau dilepas oleh suatu benda dapat dihitung dengan rumus berikut:

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

C. PERPINDAHAN KALOR

1. Konduksi

Energi panas bergerak tanpa disertai pergerakan permanen medium yang menjadi penghantar panas.



$$H = \frac{Q}{t} = k \frac{A \Delta T}{\Delta x} = k \frac{A(T_{\text{panas}} - T_{\text{dingin}})}{\Delta x}$$

Dengan :

$H = Q/t$ = laju kalor konduksi (W) atau (J/s),

A = luas permukaan (m^2),

x = tebal bahan (m),

k = konduktivitas termal bahan ($Jm^{-1}K^{-1}$), dan

T = suhu ($^{\circ}C$ atau K).

Beberapa nilai konduktivitas termal bahan (k) disajikan pada tabel berikut ini.

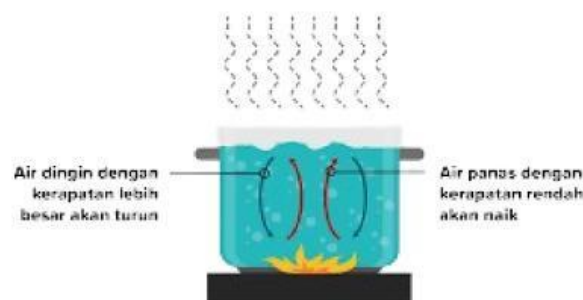
Zat	k (W/m.K)	Zat	k (W/m.K)
Perak	406	Gabus	0,04
Alumunium	205	Bulu halus	0,02
Perunggu	109	Kapuk	0,03
Besi	50	Es	1,6
Air	0,6	Kaca	0,8
Kayu	0,13	Bensin	$9,6 \times 10^{-4}$

Salah satu aplikasi dari konduksi adalah solder listrik. Panas dari solder listrik akan dialirkan melalui timah. Konsep pemuaian dan perubahan wujud benda juga terjadi pada proses tersebut.



2.Konveksi

Adalah perpindahan panas yang terjadi seiring dengan perpindahan zat perantara.



Persamaan yang menghubungkan beberapa besaran yang memengaruhi laju kalor konveksi ditunjukkan dengan persamaan di bawah:

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

Dengan :

$H = Q/t$ = laju kalor konveksi (W) atau (J/s),

A = luas permukaan yang bersentuhan dengan luida (m^2),

ΔT = beda suhu antara benda dan luida ($^{\circ}C$ atau K) dan

h = koeisien konveksi ($Wm^{-2}K^{-1}$).

3. Radiasi

Penghantaran energi panas tanpa membutuhkan penghantar.



Persamaan yang menghubungkan beberapa besaran yang memengaruhi laju kalor radiasi:

$$H = \frac{Q}{t} = eA\sigma T^4$$

Dengan :

$H = Q/t$ = laju kalor radiasi (W) atau (J/s),

A = luas permukaan benda (m^2) ,

T = suhu mutlak (K),

e = emisivitas benda ($0 \leq e \leq 1$), dan

σ = konstanta Boltzmann yang besarnya $5,67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$.

Asas Black

Asas Black adalah hukum yang menyatakan bahwa untuk semua pertukaran energi panas (kalor), maka kalor yang diterima materi bersuhu lebih rendah akan sama besar dengan kalor yang dilepas oleh materi bersuhu lebih tinggi. Secara matematis Asas Black dinyatakan sebagai berikut:

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

$$m_1 c_1 \Delta T_1 = m_2 c_2 \Delta T_2$$

Aplikasi Perpindahan Kalor



Termos didesain dengan pemahaman bahwa perpindahan kalor dapat terjadi melalui konduksi, konveksi atau radiasi.

Pengayaan - - - - -

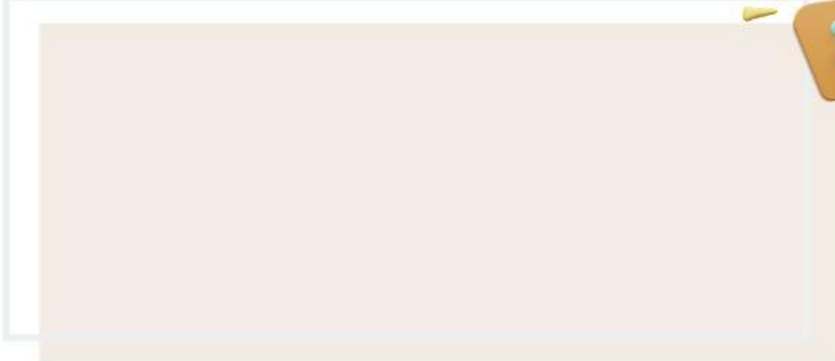
➔ Kegiatan 1



Untuk menunjukkan keterbatasan tangan mengukur suhu, lakukan kegiatan berikut ini:

- Sediakan tiga buah wadah atau tempat air lainnya.
- Isilah wadah pertama dengan air dingin, wadah kedua dengan air hangat, dan wadah ketiga dengan air biasa. Letakkan wadah ketiga di antara wadah pertama dan kedua.
- Masukkan tangan kanan kalian pada wadah pertama dan tangan kiri pada wadah kedua.
- Angkat kedua tangan dan segera masukkan ke wadah ketiga secara bersamaan

Apa kesimpulan yang kalian dapatkan dari sensasi yang dirasakan tangan kalian?



Apakah tangan kalian dapat menjadi alat ukur yang baik dalam pengukuran suhu?



 Kegiatan 2



Gesekkan terus-menerus kedua telapak tangan kalian dengan cukup kuat dan cepat!!

Apa yang terjadi dengan suhu tangan kalian?

Apa yang berpindah dalam peristiwa ini?
Bagaimana peristiwa ini dapat terjadi?

➡ Tariklah garis pada jawaban yang benar



Konveksi



Radiasi



Konduksi