



"Muito Expressivo"



"Havendo Fogo, Há Fumaça"



SUHU DAN KALOR



SUHU/TEMPERATUR

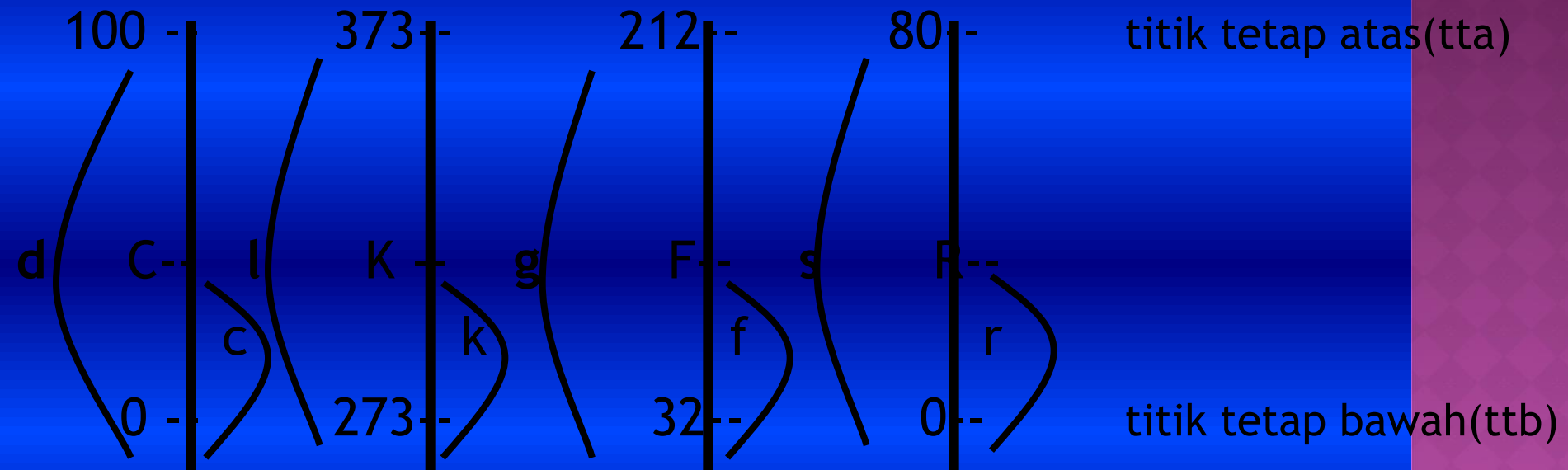
SUHU

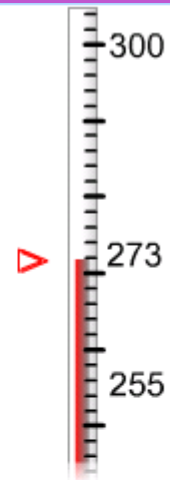
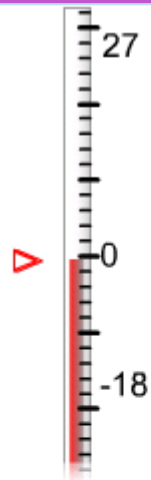
Suhu didefinisikan sebagai derajat panas dinginnya suatu benda. Alat untuk mengukur suhu adalah termometer, termometer ini memiliki sifat termometrik zat yang berubah jika dipanaskan. Jenis dan paparan skala pada termometer ada beberapa macam, coba sebutkan?. Pada prinsipnya semua termometer mempunyai acuan yang sama dalam menetapkan skala, titik lebur es murni dipakai sebagai titik tetap bawah, sedangkan suhu uap diatas air yang sedang mendidih pada tekanan 1 atm sebagai titik tetap atas. Termometer Celcius menandai titik tetap bawah dengan angka 0°C dan titik tetap atas dengan 100°C , jarak antara kedua titik tetap dibagi atas 100 skala dan tiap bagian adalah 1°C . Termometer Reamur menggunakan skala dari 0°R sampai dengan 80°R . Pada Termometer Fahrenheit titik lebur es diberi angka 32°F dan titik didih air diberi angka 212°F sehingga memiliki range 180 skala. Sedangkan skala Kelvin yang disepakati sebagai satuan Internasional memiliki skala dari 273 K sampai dengan 373 K. Maka tiap-tiap termometer dapat dikalibrasi skalanya dengan termometer lainnya.

SKALA SUHU

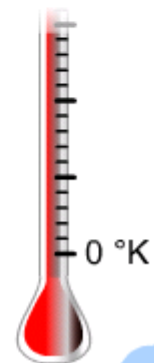
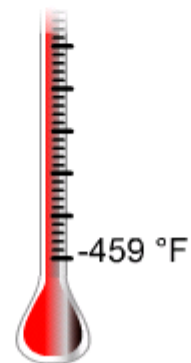
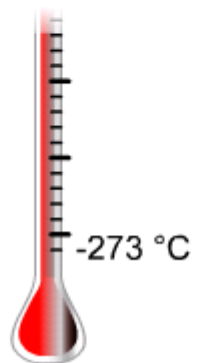
Gambar 1:

Perbandingan skala Celcius(C), Kelvin(K), Fahrenheit(F), dan Reamur(R).





?



CARA KONVERSI SUHU

- Konversi suhu **dari Celcius (C)** ke Reamur (R), Fahrenheit (F), dan Kelvin (K) adalah:

$$R = (4/5) C$$

$$F = (9/5) C + 32$$

$$K = C + 273$$

- Konversi suhu **dari Reamur (R)** ke Celcius (C), Fahrenheit (F), dan Kelvin (K) adalah:

$$C = (5/4) R$$

$$F = (9/4) R + 32$$

$$K = C + 273 = (5/4) R + 273$$

CARA KONVERSI SUHU

- Konversi suhu dari **Fahrenheit (F)** ke Celcius (C), Reamur (R), dan Kelvin (K) adalah:

$$C = 5/9 (F-32)$$

$$R = 4/9 (F-32)$$

$$K = 5/9 (F-32) + 273$$

- Konversi suhu dari **Kelvin (K)** ke Celcius (C), Reamur (R), Fahrenheit (F) adalah:

$$C = K - 273$$

$$R = 4/5 (K-273)$$

$$F = 9/5 (K-273) + 32$$

KALOR

- ◉ Kalor atau bahang adalah salah satu bentuk energi yang mengalir karena adanya perbedaan suhu dan atau karena adanya usaha atau kerja yang dilakukan pada sistem.
- ◉ Kalor mempunyai satuan kalori, satu kalori didefinisikan sebagai kalor yang dibutuhkan 1 gram air untuk menaikkan suhunya 1°C . Dalam sistem SI satuan kalor adalah Joule. Satu kalori setara dengan 4,18 joule.
- ◉ Kalor jenis (c) adalah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu setiap 1kg massa benda dan setiap 1°C kenaikan suhu.
- ◉ Kapasitas kalor (C) adalah banyaknya kalor yang digunakan untuk menaikkan suhu benda setiap 1°C .

Dari kenyataan bahwa:

- ◉ Kalor yang diberikan pada benda sebanding dengan kenaikan suhu.
- ◉ Kalor yang diberikan pada benda menaikkan suhu sebanding massa benda.
- ◉ Kalor yang diberikan pada benda menaikkan suhu tergantung jenis benda.

- Jumlah kalor yang diperlukan untuk mengubah suhu suatu sistem

$$Q = m c \Delta T$$

m = massa (gr)

c = kalor jenis (kal/g⁰C)

ΔT = Perubahan suhu (⁰C)



Perubahan Fasa

- Zat dapat berbentuk padat, cair atau gas. Ketika terjadi perubahan fasa, sejumlah kalor dilepas atau diserap suatu zat yaitu


$$Q = m L$$



Q = kalor (kalori)

m = massa (gr)

L = kalor laten (kal/gr)



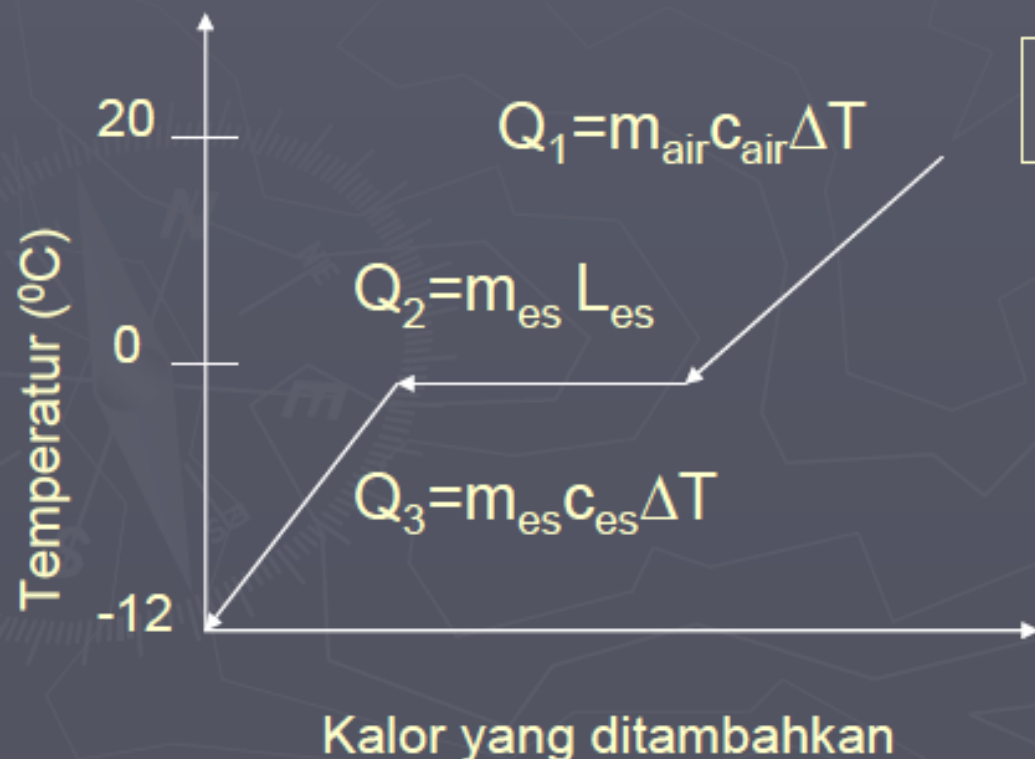
Kalor penguapan air
(100°C) = 530 kal/gr

Kalor peleburan es
(0°C) = 80 kal/gr

Contoh

- Berapa banyak energi yang harus dikeluarkan lemari es dari 150 kg air pada 20°C untuk membuat es pada -12°C

Jawab



$$Q_{\text{tot}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

PERUBAHAN WUJUD ZAT

- ◉ Kita kenal ada tiga wujud zat, yaitu padat, cair, dan gas. Pada umumnya semua zat pada suhu dan tekanan tertentu dapat berubah dari satu wujud ke wujud yang lain. Misalkan H_2O pada wujud padat berupa es, dalam wujud cair berupa air, dan dalam wujud gas berupa uap.
- ◉ Jumlah kalor yang diperlukan/dilepaskan saat perubahan wujud (suhu tetap) dinyatakan dengan formula:

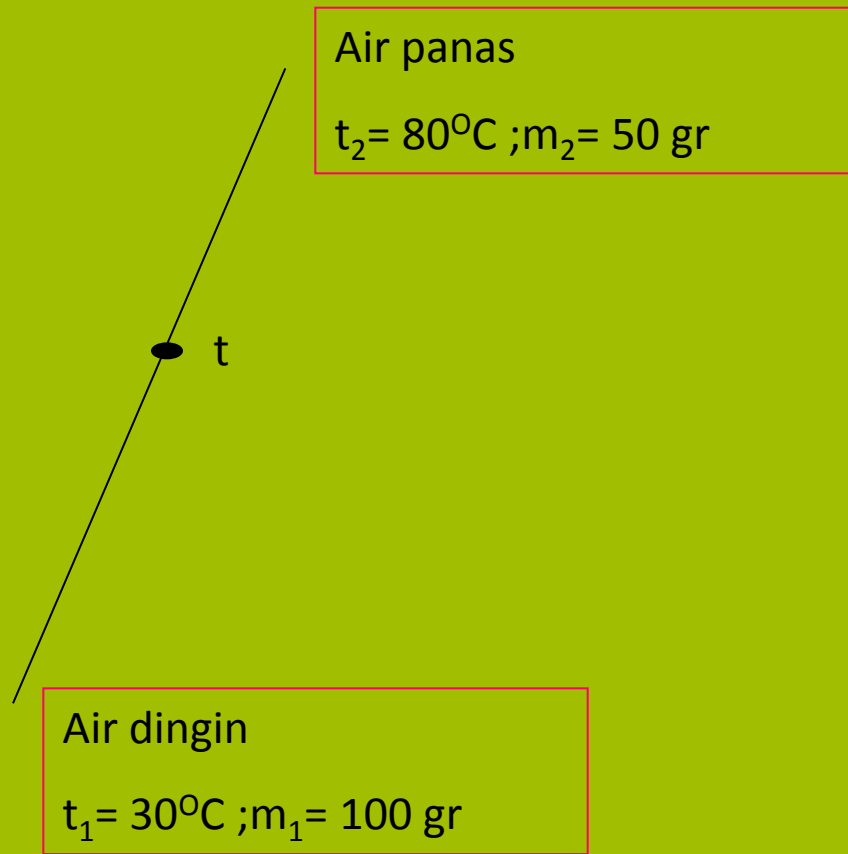
$$Q=m.L$$

- ◉ Q =jumlah kalor, satuannya joule.
- ◉ m =massa zat, satuannya kg.
- ◉ L =kalor laten (kalor lebur, kalor beku, kalor uap, dan kalor embun) satuannya joule/kg.

ASAS BLACK

- ◉ Jika ada dua macam zat yang berbeda suhunya dicampurkan atau disentuhkan, maka zat yang suhunya lebih tinggi akan melepas kalor yang sama banyaknya dengan kalor yang diserap oleh zat yang suhunya lebih rendah.
- ◉ $Q \text{ lepas} = Q \text{ serap}$
- ◉ Kekekalan energi pada pertukaran kalor seperti persamaan diatas pertama kali dikemukakan oleh Black seorang ilmuwan Inggris.

2. Seratus gram air dengan suhu 30°C dicampur dengan 50 gram air bersuhu 80°C , tentukan suhu campurannya! (kalor jenis air-1 kal/gr. $^{\circ}\text{C}$)



Penyelesaian

$$Q_{\text{diserap}} = Q_{\text{dilepas}}$$

$$Q_1 = Q_2$$

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

$$100 \cdot 1 \cdot (t - 30) = 50 \cdot 1 \cdot (80 - t)$$

$$2t - 60 = 80 - t$$

$$3t = 140$$

$$t = 46,7^{\circ}\text{C}$$

SUHU DAN PEMUAIAN

- Pada Kehidupan Sehari-hari temperatur merupakan indikator panas atau dinginya benda

Es Dikatakan Bertemperatur Rendah



Api Dikatakan Bertemperatur Tinggi



PEMUAIAN

- Suatu zat jika dipanaskan pada umumnya akan memuai dan menyusut jika didinginkan

$$\odot \Delta L = \alpha L_o \Delta T$$

$$\odot \Delta A = \beta A_o \Delta T$$

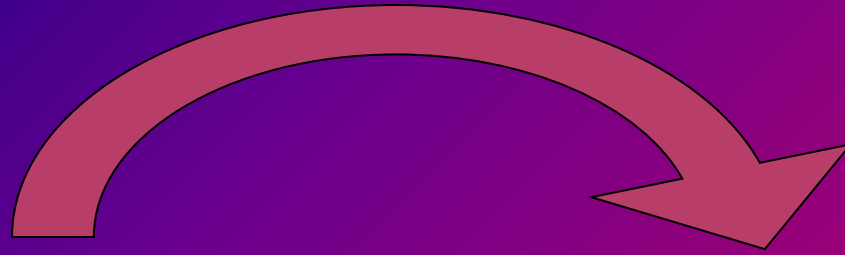
$$\odot \Delta V = \gamma V_o \Delta T$$

$$\gamma = 3\alpha \text{ dan } \beta = 2\alpha$$

ΔL , ΔA , ΔV = Perubahan panjang, luas dan volume

L_o , A_o , V_o = Panjang, luas dan volume awal
 ΔT = Perubahan suhu ($^{\circ}\text{C}$)

α , β , γ = Koefisien muai panjang, luas dan volume ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)



- Jika dua sistem dengan temperatur yang berbeda diletakkan dalam kontak termal, maka kedua sistem tersebut pada akhirnya akan mencapai temperatur yang sama.
- Jika dua sistem dalam kesetimbangan termal dengan sistem ketiga, maka mereka berada dalam kesetimbangan termal satu sama lain

- ALAT YANG DI GUNAKAN UNTUK MENGUKUR TEMPERATUR DI SEBUT TERMOMETER

- UNTUK MENGUKUR TEMPERATUR SECARA KUANTITATIF, PERLU SKALA NUMERIK
SEPERTI $^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$, $^{\circ}\text{K}$, $^{\circ}\text{R}$

Thermometer Comparisons

