

# KULIAH - III

## TERMODINAMIKA TEKNIK I TKM 203 (4 SKS) SEMESTER III

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
TAHUN 2006

## **I.6. Pandangan Makroskopik dan Mikroskopik**

### **I.6.1. Pandangan Makroskopik**

Uraian suatu sistem dengan menggunakan beberapa sifat yang dapat diukur sebagai koordinat makroskopik, misalnya:

- Komposisi
- Volume sistem
- Tekanan gas
- Temperatur

Ciri Khas Koordinat Makroskopik

- Koordinat ini tidak menyangkut pengandaian khusus mengenai struktur materi.
- Jumlah koordinatnya sedikit
- Koordinat ini dipilih melalui daya terima indera kita secara langsung.
- Pada umumnya koordinat ini dapat diukur secara langsung

## **I.6.2. Pandangan Mikroskopik**

Ciri khas mikroskopik

- Terdapat pengandaian secara struktur materi, yaitu molekul dianggap ada.
- Banyak kuantitas yang harus diperinci
- Kuantitas yang diperinci tidak berdasarkan penerimaan indera kita
- Kuantitas ini tidak bisa diukur.

Kedua pandangan di atas terdapat hubungan, walaupun sepintas kelihatan sangat berbeda contoh : kuantitas mikroskopik tekanan adalah perubahan momentum rata-rata yang ditimbulkan oleh tumbukan molekular pada bidang yang luasnya satu satuan.

Tekanan → dirasakan oleh indera kita, dialami, diukur.  
Jika molekular diubah → konsep tekanan tetap (teori).

## **I.7. Keseimbangan Termal**

Keadaan setimbang dalam suatu sistem bergantung pada sistem lain yang ada di dekatnya dan sifat dinding yang memisahkannya.

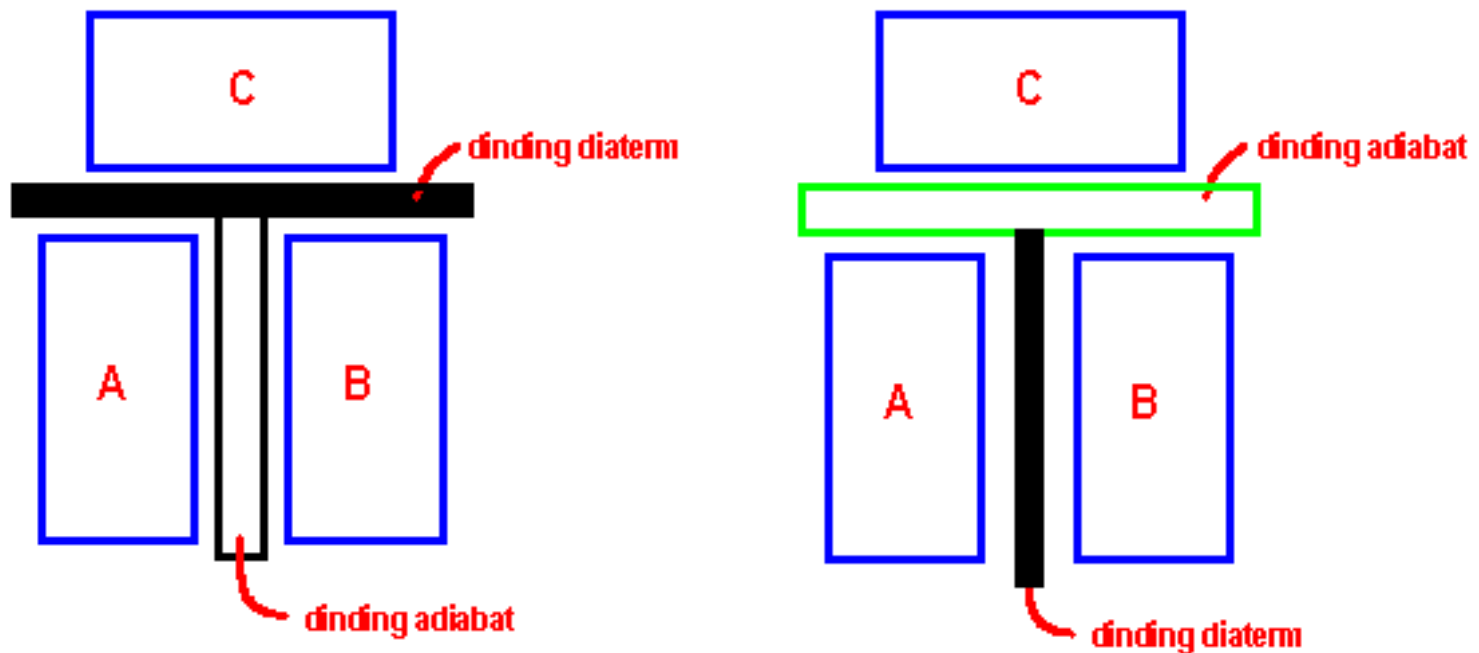
Dinding → adiabatik atau diaterm.

### ***Contoh soal***

Dua buah logam memiliki koordinat termodinamik yang berbeda (kuantitas), dipisahkan oleh dinding diaterm, maka kedua benda / logam akan mengalami perubahan yang pada akhirnya akan mempunyai kuantitas yang sama → disebut keseimbangan termal.

Sistem saling berinteraksi untuk mencapai kesetimbangan melalui dinding diaterm.

1. Bila dua sistem A dan B yang dipisahkan oleh dinding adiabatik tetapi masing-masing bersentuhan dengan sistem ketiga, yaitu C melalui dinding diaterm.



Gambar 1.3. Keseimbangan Termal

Kedua sistem mencapai kesetimbangan termal dengan sistem ketiga, dan tidak ada perubahan lagi jika dinding adiabat yang memisahkan A dan B digantikan oleh dinding diaterm.

Maka sistem gabungan akan tetap dalam kesetimbangan termal, disebut sebagai **Hukum Termodinamika Nol**.

## **1.8. Konsep Temperatur**

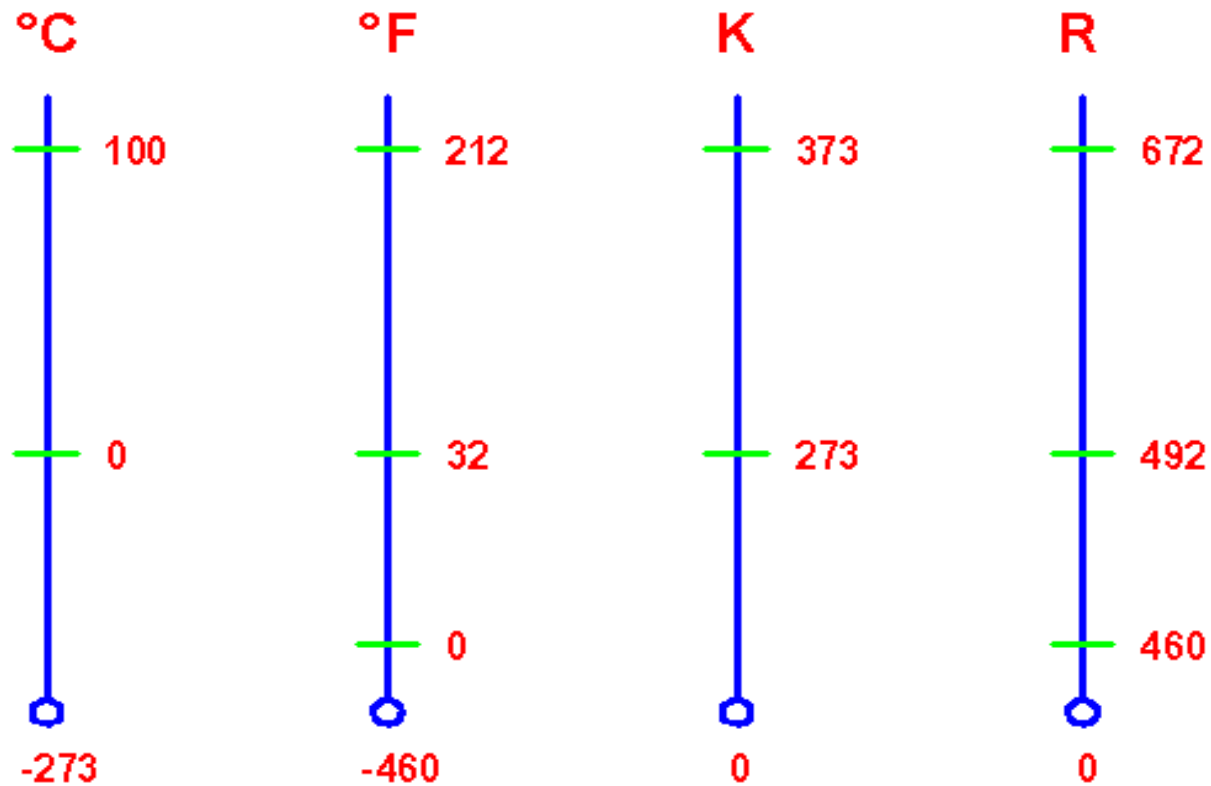
Temperatur (suhu) sebagai perasaan “panas” atau “dingin” bila kita menyentuh suatu benda.

Temperatur sistem : suatu sifat yang menentukan apakah sistem dalam kesetimbangan termal dengan sistem lainnya.

Isoterm adalah kedudukan semua titik yang menggambarkan keadaan sistem dalam kesetimbangan termal dengan suatu keadaan dari sistem lain.

## I.8.1. Skala Temperatur

- Alat ukur temp → “Termometer”
- Ada 4 macam skala temperatur dikenal yaitu :



Gambar 1.4. Skala beberapa jenis temperatur

$$t_c = T_K - 273$$

$$t_F = \frac{9}{5}t_C + 32$$

$$T_R = \frac{9}{5}T_K$$

$$t_c = \frac{5}{9}(t_F - 32)$$

$$t_F = T_R - 460$$

Titik Triple air : 273,16 K ; 0,01 °C ; 491,69 °R ; 32.018 °F

Titik Beku air : 273,15 K ; 0 °C ; 491,67 °R ; 32 °F

Titik Didih air : 373,15 K ; 100 °C ; 671,67 °R ; 212 °F



## 1.9. Pemuaian Zat Padat dan Zat Cair

Pada umumnya setiap zat (padat, cair dan gas) akan bertambah volumenya sebesar  $dV$  apabila temperaturnya naik sebesar  $dT$ .

Koef. muai ruang :

$$\beta = \frac{dv/v}{dT} = \frac{1}{V} \left( \frac{dV}{dT} \right)$$

Koef. muai panjang :

$$\alpha = \left( \frac{1}{L} \right) \frac{dL}{dT} = \left( \frac{1}{L} \right) \frac{dL}{dt}$$