

AZAS TEKNIK KIMIA

SEBUAH PENGANTAR

Dwi Ardiana Setyawardhani

kuliah ke-1

DEFINISI ^[1]

□ TEKNIK KIMIA

ilmu yang mempelajari cara-cara mengubah secara ekonomis suatu bahan melalui proses kimia maupun fisika menjadi bahan lain (produk) yang lebih bermanfaat. *(Foust)*

Produk menjadi lebih bermanfaat dalam arti :

nilai ekonomis maupun kegunaannya bertambah, karena terjadi perubahan-perubahan komposisi, struktur atom, atau kemurnian bahan.



Chemical Engineering Tools

- Neraca Massa (mass balance)
- Neraca Energy (energy balance)
- Kesetimbangan (equilibrium)
- Proses kecepatan (rate processes)
- Ekonomi (economy)
- Humanity

Besaran dan satuan

- Besaran / kuantitas :

 - parameter untuk menyatakan suatu hal

 - contoh : panjang, tinggi, kecepatan, gaya

- Satuan :

 - ukuran dari suatu besaran

 - contoh : m, m/s, detik

Suatu kuantitas hanya dapat dioperasikan apabila satuannya sama.

Macam-macam besaran

- **Besaran pokok**

- panjang, waktu, massa

- **Besaran alternatif**

- Perkalian atau pembagian dari besaran pokok

- 3 tahun = 156 minggu

- **Besaran turunan**

DIMENSI

- SUATU CARA /PERNYATAAN UNTUK MEMBERIKAN DESKRIPSI TENTANG BESARAN FISIK YANG DITINJAU

CONTOH : PANJANG, VOLUM, MASSA, KECEPATAN

- TERBAGI ATAS :
 - DIMENSI DASAR
 - DIMENSI TURUNAN

BESARAN APA SAJA YANG TERMASUK DIMENSI DASAR TERGANTUNG DARI SISTEM DIMENSI YANG DIGUNAKAN

Jenis satuan pokok

SI

- Panjang : m, cm
- Massa : g, kg
- Waktu : s, min, h
- Suhu : °C, K

British/American Engineering

- Panjang : ft, in
- Massa : lb(m)
- Waktu : s, min, h
- Suhu : °F, R

Jenis satuan turunan

SI

- Energi : Joule (J)
- Gaya : Newton (N)
- Kecepatan : m/s
- Tekanan : N/m², Pa
- Kapasitas panas : J/kg.K

British/American Engineering

- Energi : Btu, ft.lb(f)
- Gaya : lb(f)
- Kecepatan : ft/s
- Tekanan : lb/in² (psi)
- Kapasitas panas : Btu/lb.°F

Konversi satuan

□ Mengubah suatu satuan menjadi satuan lain pada besaran yang sama.

□ Contoh :

$$1 \text{ cm} = 2,54 \text{ in}$$

USEFUL CONVERSION FACTORS AND RELATIONSHIPS

Length

SI unit: meter (m)

$$1 \text{ km} = 0.62137 \text{ mi}$$

$$1 \text{ mi} = 5280 \text{ ft}$$

$$= 1.6093 \text{ km}$$

$$1 \text{ m} = 1.0936 \text{ yd}$$

$$1 \text{ in.} = 2.54 \text{ cm (exactly)}$$

$$1 \text{ cm} = 0.39370 \text{ in.}$$

$$1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$$

Mass

SI unit: kilogram (kg)

$$1 \text{ kg} = 2.2046 \text{ lb}$$

$$1 \text{ lb} = 453.59 \text{ g}$$

$$= 16 \text{ oz}$$

$$1 \text{ amu} = 1.6605402 \times 10^{-24} \text{ g}$$

Temperature

SI unit: Kelvin (K)

$$0 \text{ K} = -273.15^\circ\text{C}$$

$$= -459.67^\circ\text{F}$$

$$\text{K} = ^\circ\text{C} + 273.15$$

$$^\circ\text{C} = \frac{5}{9} (^\circ\text{F} - 32^\circ)$$

$$^\circ\text{F} = \frac{9}{5} ^\circ\text{C} + 32^\circ$$

Energy (derived)

SI unit: joule (J)

$$1 \text{ J} = 1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$$

$$1 \text{ J} = 0.2390 \text{ cal}$$

$$= 1 \text{ C} \times 1 \text{ V}$$

$$1 \text{ cal} = 4.184 \text{ J}$$

$$1 \text{ eV} = 1.602 \times 10^{-19} \text{ J}$$

Pressure (derived)

SI unit: Pascal (Pa)

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N}/\text{m}^2$$

$$= 1 \text{ kg}/\text{m}\cdot\text{s}^2$$

$$1 \text{ atm} = 101,325 \text{ Pa}$$

$$= 760 \text{ torr}$$

$$= 14.70 \text{ lb}/\text{in}^2$$

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

Volume (derived)

SI unit: cubic meter (m³)

$$1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$= 1 \text{ dm}^3$$

$$= 10^3 \text{ cm}^3$$

$$= 1.0567 \text{ qt}$$

$$1 \text{ gal} = 4 \text{ qt}$$

$$= 3.7854 \text{ L}$$

$$1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$$

$$1 \text{ in}^3 = 16.4 \text{ cm}^3$$

Contoh :

□ Ubahlah satuan debit air 1000 L/jam ke dalam cuft/menit !

□ 1000 L/jam =

$$1000 \frac{\cancel{\text{L}}}{\cancel{\text{jam}}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{jam}}}{60 \text{ menit}} \cdot \frac{0,0353 \text{ cuft}}{\cancel{1 \text{ L}}} = 0,5883 \frac{\text{cuft}}{\text{menit}}$$

Konversikan :

□ 100 psi \rightarrow N/m²

□ 60 km/jam \rightarrow mil/menit

Note : 1 km = 0,621 mil

1 lbf = 4,448 N

Latihan 1

- Sebuah orifice meter digunakan untuk mengukur kecepatan alir fluida dalam pipa. Kecepatan alir dihubungkan dengan penurunan tekanan

menggunakan persamaan berbentuk : $u = c \sqrt{\frac{\Delta p}{\rho}}$

dengan : u = kecepatan linier aliran fluida

Δp = penurunan tekanan

ρ = densitas fluida

c = konstanta

Tentukan satuan untuk konstanta c !

Latihan 2

- Konduktivitas termal suatu logam cair dapat dinyatakan dalam persamaan empiris

$$k = A \exp\left(\frac{B}{T}\right)$$

Bila k [=] J/s.m.K

A dan B adalah konstanta.

Bagaimanakah satuan untuk A dan B?

PR

- Buatlah tabel konversi satuan selengkap mungkin dalam satuan SI dan British/American Engineering.
- Ketik dengan rapi, laminating dan siapkan untuk mengerjakan tugas, PR dan ujian!