



# **BAB 1**

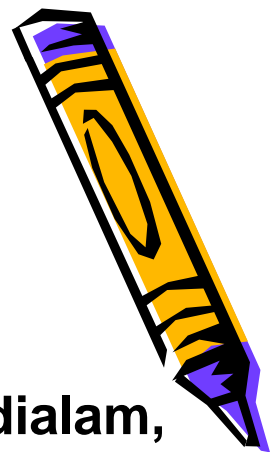
# **BESARAN DAN SISTEM SATUAN**



## 1.1 PENDAHULUAN

### Fisika :

- Ilmu pengetahuan yang mempelajari benda-benda di alam, gejala-gejala, kejadian-kejadian alam serta interaksi dari benda-benda di alam .
- Fisika merupakan ilmu pengetahuan dasar yang mempelajari sifat-sifat dan interaksi antar materi dan radiasi.
- Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang didasarkan pada pengamatan eksperimental dan pengukuran kuantitatif (Metode Ilmiah).



# Fisika

Klasik  
(*sebelum 1920*)

- Posisi dan Momentum partikel dapat ditetapkan secara tepat
- ruang dan waktu merupakan dua hal yang terpisah

Hukum Newton

Kuantum  
(*setelah 1920*)

- Ketidak pastian Posisi dan Momentum partikel
- ruang dan waktu merupakan satu kesatuan

Dualisme  
Gelombang-Partikel  
Teori Relativitas Einsten



## 1.2 BESARAN DAN SATUAN

### ➤ Besaran :

Sesuatu yang dapat diukur → dinyatakan dengan angka (kuantitatif) Contoh : panjang, massa, waktu, suhu, dll.

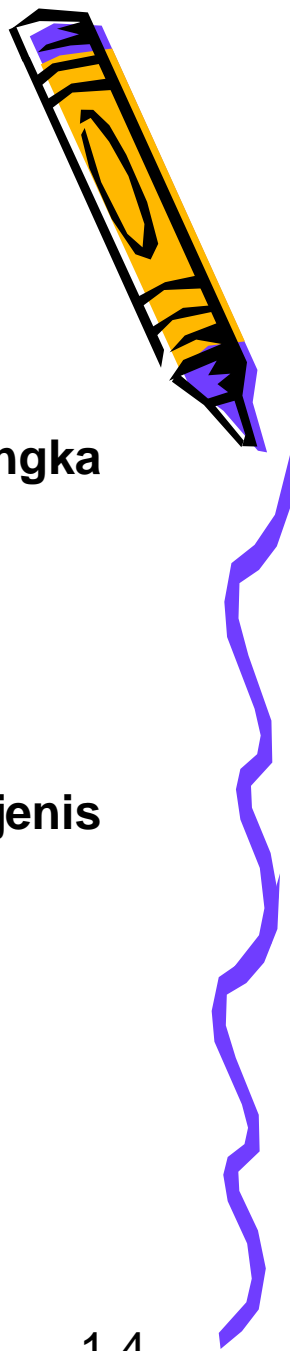
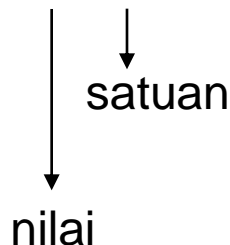
### ➤ Mengukur :

Membandingkan sesuatu dengan sesuatu yang lain yang sejenis yang ditetapkan sebagai satuan.

Besaran Fisika baru terdefinisi jika :

- ada nilainya (besarnya)
- ada satuannya

contoh : panjang jalan 10 km



## ➤ Satuan :

Ukuran dari suatu besaran ditetapkan sebagai satuan.

Contoh :

▪ meter, kilometer	→ satuan panjang
▪ detik, menit, jam	→ satuan waktu
▪ gram, kilogram	→ satuan massa
▪ dll.	

## ➤ Sistem satuan : ada 2 macam

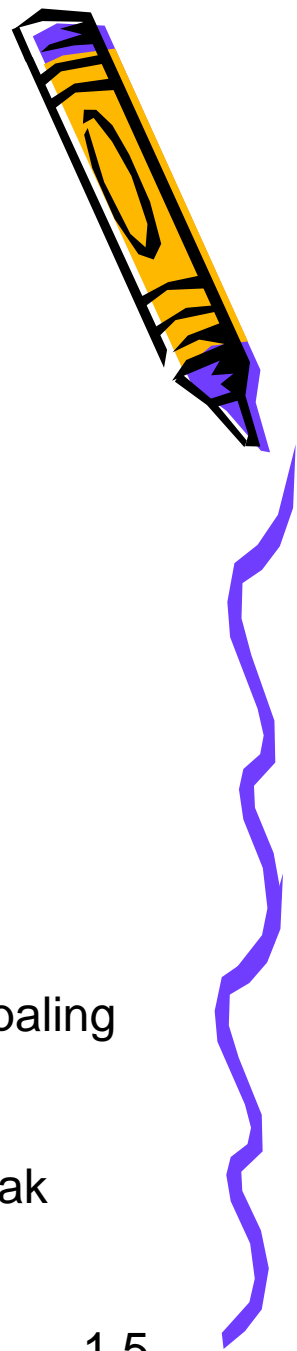
1. Sistem Metrik :
  - a. mks (meter, kilogram, sekon)
  - b. cgs (centimeter, gram, sekon)
2. Sistem Non metrik (sistem British)

## ➤ Sistem Internasional (SI)

Sistem satuan mks yang telah disempurnakan → yang paling banyak dipakai sekarang ini.

Dalam SI :

Ada 7 besaran pokok berdimensi dan 2 besaran pokok tak berdimensi



## 7 Besaran Pokok dalam Sistem internasional (SI)

NO	Besaran Pokok	Satuan	Singkatan	Dimensi
1	Panjang	Meter	m	L
2	Massa	Kilogram	kg	M
3	Waktu	Sekon	s	T
4	Arus Listrik	Ampere	A	I
5	Suhu	Kelvin	K	$\theta$
6	Intensitas Cahaya	Candela	cd	j
7	Jumlah Zat	Mole	mol	N

## Besaran Pokok Tak Berdimensi

NO	Besaran Pokok	Satuan	Singkatan	Dimensi
1	Sudut Datar	Radian	rad	-
2	Sudut Ruang	Steradian	sr	-

## ➤ Dimensi

Cara besaran itu tersusun oleh besaran pokok.

- Guna Dimensi :

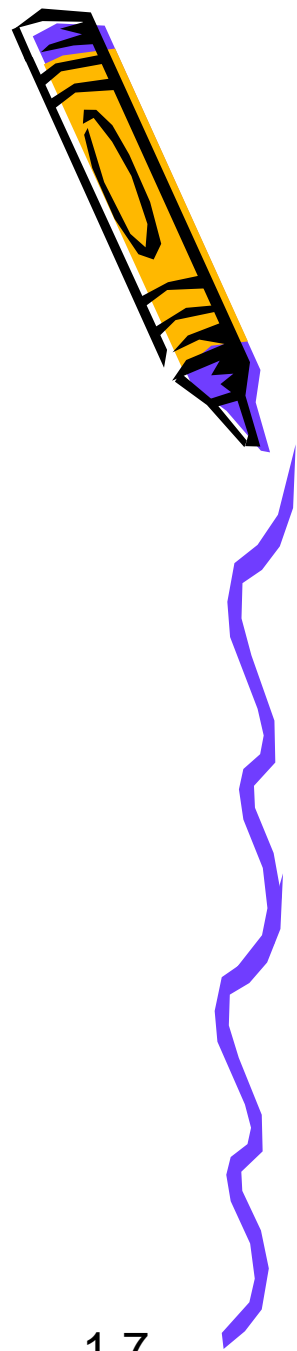
1. Untuk menurunkan satuan dari suatu besaran
2. Untuk meneliti kebenaran suatu rumus atau persamaan

- Metode penjabaran dimensi :

1. Dimensi ruas kanan = dimensi ruas kiri
2. Setiap suku berdimensi sama

## ➤ Besaran Turunan

Besaran yang diturunkan dari besaran pokok.



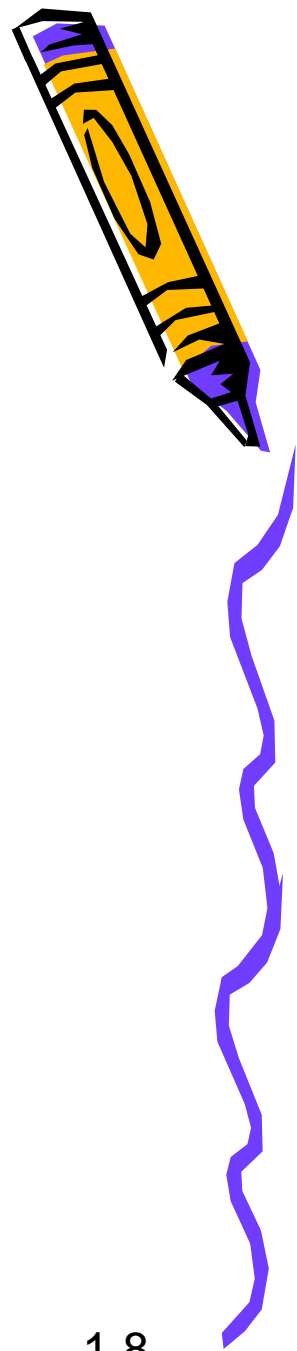
Contoh :

a. Tidak menggunakan nama khusus

NO	Besaran	Satuan
1	Kecepatan	meter/detik
2	Luas	meter <sup>2</sup>

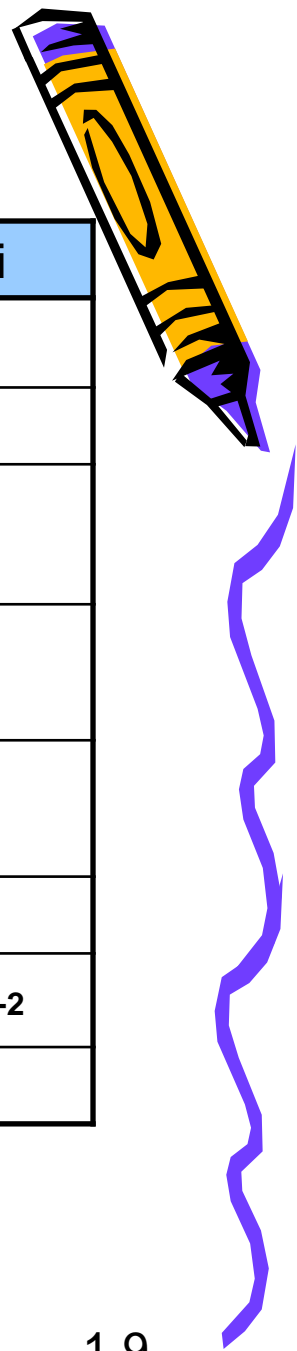
b. Mempunyai nama khusus

NO	Besaran	Satuan	Lambang
1	Gaya	Newton	N
2	Energi	Joule	J
3	Daya	Watt	W
4	Frekuensi	Hertz	Hz



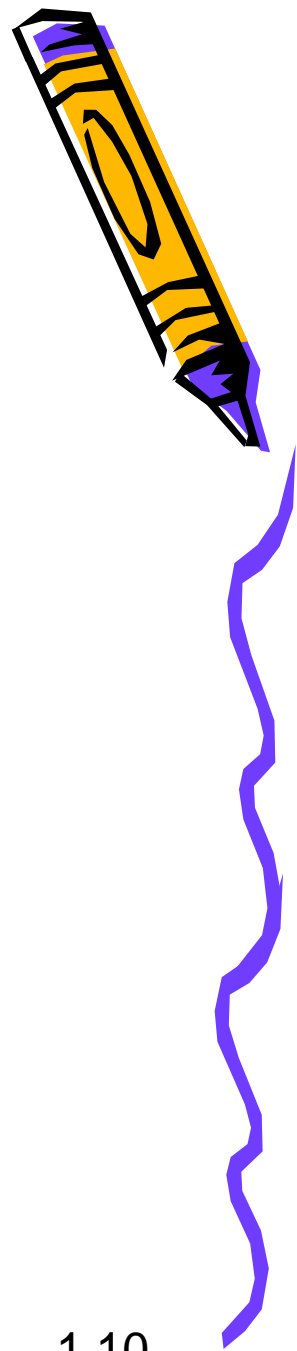
# Besaran Turunan dan Dimensi

NO	Besaran Pokok	Rumus	Dimensi
1	Luas	panjang x lebar	$[L]^2$
2	Volume	panjang x lebar x tinggi	$[L]^3$
3	Massa Jenis	$\frac{\text{massa}}{\text{volume}}$	$[M] [L]^{-3}$
4	Kecepatan	$\frac{\text{perpindahan}}{\text{waktu}}$	$[L] [T]^{-1}$
5	Percepatan	$\frac{\text{kecepatan}}{\text{waktu}}$	$[L] [T]^{-2}$
6	Gaya	massa x percepatan	$[M] [L] [T]^{-2}$
7	Usaha dan Energi	gaya x perpindahan	$[M] [L]^2 [T]^{-2}$
8	Impuls dan Momentum	gaya x waktu	$[M] [L] [T]^{-1}$



## Faktor Penggali dalam SI

NO	Faktor	Nama	Simbol
1	$10^{-18}$	atto	a
2	$10^{-15}$	femto	f
3	$10^{-12}$	piko	p
4	$10^{-9}$	nano	n
5	$10^{-6}$	mikro	$\mu$
6	$10^{-3}$	mili	m
7	$10^3$	kilo	K
8	$10^6$	mega	M
9	$10^9$	giga	G
10	$10^{12}$	tera	T



## Contoh Soal

1. Tentukan dimensi dan satuannya dalam SI untuk besaran turunan berikut :

- Gaya
- Berat Jenis
- Tekanan
- Usaha
- Daya

Jawab :

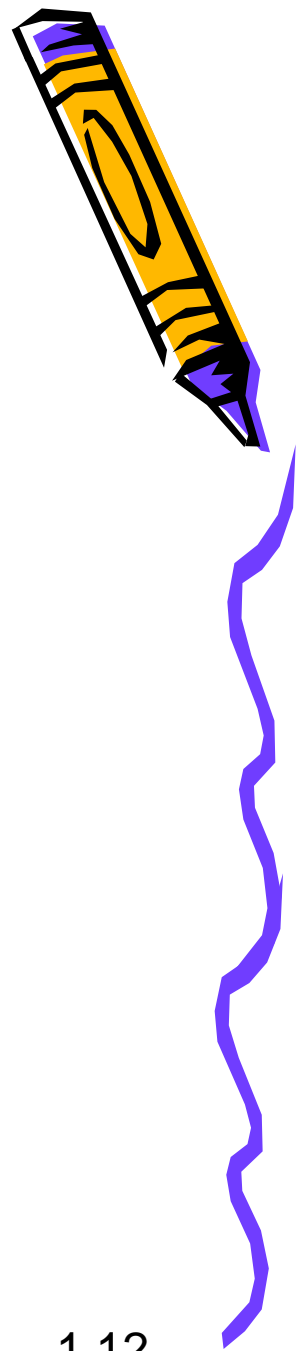
$$\begin{aligned} \text{a. Gaya} &= \text{massa} \times \text{percepatan} \\ &= M \times L T^{-2} \\ &= M L T^{-2} \text{ satuan } \text{kgms}^{-2} \end{aligned} \qquad \begin{aligned} \text{b. Berat Jenis} &= \frac{\text{berat}}{\text{volume}} = \frac{\text{Gaya}}{\text{Volume}} = \frac{M L T^{-2}}{L^3} \\ &= M L T^{-2} (L^{-3}) \\ &= M L^{-2} T^{-2} \text{ satuan } \text{kgm}^{-2} \end{aligned}$$

$$\text{c. Tekanan} = \frac{\text{gaya}}{\text{luas}} = \frac{M L T^{-2}}{L^2} = M L^{-1} T^{-2} \text{ satuan } \text{kgm}^{-1}\text{s}^{-2}$$

$$\text{d. Usaha} = \text{gaya} \times \text{jarak} = M L T^{-2} \times L = M L^2 T^{-2} \text{ satuan } \text{kgm}^{-2}\text{s}^{-2}$$

$$\text{e. Daya} = \frac{\text{usaha}}{\text{waktu}} = \frac{M L^2 T^{-2}}{T} = M L^2 T^{-3} \text{ satuan } \text{kgm}^{-2}\text{s}^{-3}$$





2. Buktikan besaran-besaran berikut adalah identik :

a. Energi Potensial dan Energi Kinetik

b. Usaha/Energi dan Kalor

Jawab :

a. Energi Potensial :  $E_p = mgh$

$$\begin{aligned}\text{Energi potensial} &= \text{massa} \times \text{gravitasi} \times \text{tinggi} \\ &= M \times LT^{-2} \times L = ML^2T^{-2}\end{aligned}$$

$$\text{Energi Kinetik : } E_k = \frac{1}{2} mv^2$$

$$\begin{aligned}\text{Energi Kinetik} &= \frac{1}{2} \times \text{massa} \times \text{kecepatan}^2 \\ &= M \times (LT^{-1})^2 \\ &= ML^2T^{-2}\end{aligned}$$

Keduanya ( $E_p$  dan  $E_k$ ) mempunyai dimensi yang sama  $\rightarrow$  keduanya identik

b. Usaha =  $ML^2T^{-2}$

Energi =  $ML^2T^{-2}$

Kalor =  $0.24 \times \text{energi} = ML^2T^{-2}$

Ketiganya memiliki dimensi yang sama  $\rightarrow$  identik

