

# **BESARAN DAN SISTEM SATUAN**

## **1.1 PENDAHULUAN**

### **Fisika :**

- **Ilmu pengetahuan yang mempelajari benda-benda dialam, gejala-gejala, kejadian-kejadian alam serta interaksi dari benda-benda dialam .**
- **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.

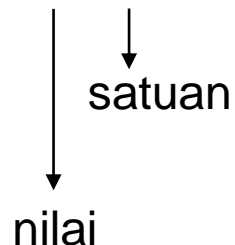
### ➤ Mengukur :

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, **Le Systéme Internasional d'Unites (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

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

b. Mempunyai nama khusus

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



## Besaran Turunan dan Dimensi

NO	Besaran Turunan	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 :

- a. Gaya
- b. Berat Jenis
- c. Tekanan
- d. Usaha
- e. Daya

Jawab :

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

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

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

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

**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**

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

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

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

**Ketiganya memiliki dimensi yang sama  $\rightarrow$  identik**