

BAB I

BESARAN DAN SATUAN

Pendahuluan Materi

A. Konsep Besaran dan Satuan

Pengukuran besaran fisika merupakan kegiatan membandingkan antara besaran dengan standar khusus atau satuan. Satuan adalah nama/istilah yang diberikan untuk mengukur besaran, contohnya sekon (s) untuk mengukur waktu. Satuan tersebut harus dinyatakan dalam bentuk angka. Sedangkan besaran merupakan sesuatu yang dapat diukur dan dapat dinyatakan dalam angka-angka. Besaran dibagi menjadi dua yaitu besaran pokok dan besaran turunan.

1. Besaran pokok

Besaran pokok adalah besaran yang satuannya telah ditetapkan dahulu dan tidak diturunkan dari besaran lain.

Tabel 1.1 besaran pokok

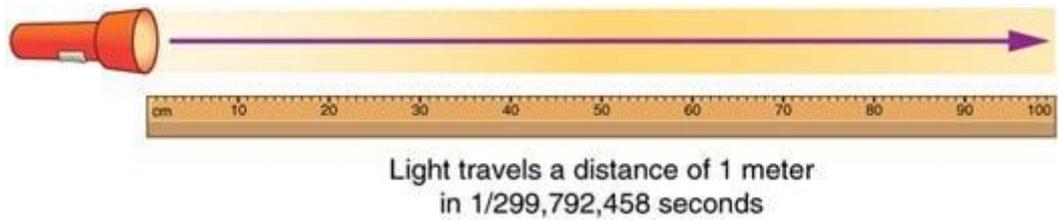
No.	Besaran Pokok	Satuan (SI)	Singkatan
1	Massa	Kilogram	kg
2	Panjang	Meter	m
3	Waktu	Sekon/detik	s
4	Arus Listrik	Ampere	A
5	Suhu	Kelvin	K
6	Intensitas Cahaya	Candela	Cd
7	Jumlah zat	mole	mol

Satuan sistem internasional (SI) adalah sistem yang diadopsi dari sistem metrik. Sistem metrik pertama disebut sistem MKS (meter-kilogram-sekon) dan sistem metrik kedua disebut sistem CGS (centimeter-gram-seconds). Untuk lebih detailnya mengenai 7 besaran pokok tersebut, berikut penjelasan mengenai tujuh besaran pokok:

a. Panjang

Penggunaan besaran panjang digunakan untuk mengukur panjang benda dan secara satuan Internasional (SI) memiliki satuan meter (m) serta berdimensi [L]. Satu meter

didefinisikan sebagai jarak yang ditempuh cahaya dalam ruang hampa selama $1/299.792.458$ sekon.



b. Massa

Penggunaan besaran massa digunakan untuk mengukur massa atau kandungan materi benda. Massa memiliki satuan Internasional (SI) yaitu kilogram dan berdimensi [M]. Massa satu kilogram didefinisikan oleh massa silinder logam yang terbuat dari campuran logam platina dan iridium yang di simpan secara ketat di *Intenational Bureau of Weights and Measures* di kota Sevres, Prancis.

c. Waktu

Besaran waktu digunakan untuk mengukur waktu suatu peristiwa atau kejadian. Contoh alat ukur waktu adalah stopwatch. Waktu memiliki satuan internasional (SI) sekon dan berdimensi [T]. Satu sekon didefinisikan sebagai selang waktu yang diperlukan atom Cesium-133 untuk bergetar sebanyak 9.192.631.770 kali.

d. Suhu

Suhu adalah ukuran panas suatu benda. Suhu memiliki satuan Internasional (SI) berupa Kelvin (K). Alat untuk mengukur suhu yaitu termometer.

e. Kuat Arus

Penggunaan kuat arus digunakan untuk mengukur arus listrik dari satu tempat ke tempat lain yang memiliki satuan Internasional ampere (A) serta berdimensi [I]. Satu ampere didefinisikan sebagai kuat arus yang diperlukan untuk memindahkan muatan satu Coulomb setiap detiknya.

f. Intensitas Cahaya

Besaran ini digunakan mengukur terang atau tidaknya cahaya yang jatuh pada benda. Intensitas cahaya memiliki satuan Internasional candela (cd) dan berdimensi [J]. Satu candela didefinisikan intensitas pancaran radiasi monokromatik dengan frekuensi 540×10^{12} Hz dan mempunyai intensitas radian $1/683$ watt per radian.

g. Jumlah Zat

Besaran yang digunakan untuk mengukur jumlah partikel yang terkandung pada benda. Jumlah zat memiliki satuan Internasional (SI) mol dan berdimensi [N]. Satu mol didefinisikan sebagai jumlah zat yang sama atau sebanding dengan banyaknya 12 gram atom karbon -12.

2. Besaran turunan

Besaran Turunan adalah besaran yang satuannya diturunkan dari besaran-besaran pokok penyusunnya. Berikut ini beberapa contoh dari besaran turunan.

Tabel 1.2 Besaran Turunan

No	Besaran Turunan	Penjabaran dari Besaran Pokok	Satuan
1	Luas	Panjang x Lebar	m ²
2	Volume	Panjang x Lebar x Tinggi	m ³
3	Massa Jenis	Massa : Volume	kg/m ³
4	Kecepatan	Perpindahan : waktu	m/s
5	Percepatan	Kecepatan : waktu	m/s ²
6	Gaya	Massa x Percepatan	Newton (N) = kg.m/s ²
7	Usaha	Gaya x Perpindahan	Joule (J) = kg.m ² /s ²
8	Daya	Usaha : Waktu	Watt (W) = kg.m ² /s ³
9	Tekanan	Gaya : Luas	Pascal (Pa) = N/m ²
10	Momentum	Massa x Kecepatan	kg.m/s

CONTOH SOAL BESARAN POKOK DAN BESARAN TURUNAN :

Tentukanlah jumlah macam-macam besaran pokok dari besaran dibawah ini :

1. Luas
2. Volume
3. Kecepatan
4. Percepatan

Penyelesaian :

1. Luas persegi panjang = Panjang × Lebar

Panjang adalah besaran pokok yang mempunyai satuan meter.

Lebar adalah besaran pokok yang mempunyai satuan meter.

Jadi, Besaran Luas mempunyai 1 macam besaran pokok yaitu “panjang”

2. Volume = Panjang x Lebar x Tinggi

Panjang adalah besaran pokok yang mempunyai satuan meter

Lebar adalah besaran pokok yang mempunyai satuan meter

Tinggi adalah besaran pokok yang mempunyai satuan meter

Jadi, Besaran Volume mempunyai 1 macam besaran pokok yaitu “panjang”

3. Kecepatan = Jarak : Waktu

Jarak adalah besaran pokok yang mempunyai satuan meter

Waktu adalah besaran pokok yang mempunyai satuan sekon

Jadi, Besaran Kecepatan mempunyai 2 macam besaran pokok yaitu “panjang” dan “waktu”

4. Percepatan = Kecepatan : waktu

Kecepatan adalah besaran turunan yang mempunyai satuan meter/sekon. Satuan meter merupakan satuan besaran “panjang” dan sekon merupakan satuan dari besaran “waktu”

Waktu adalah besaran pokok yang mempunyai satuan sekon

Jadi, Besaran Percepatan mempunyai 2 macam besaran pokok yaitu “panjang” dan “waktu”

3. Satuan

Pada penjelasan tentang "**besaran pokok dan besaran turunan**" sebelumnya, kita sudah mengetahui bahwa dalam sebuah pengukuran digunakan sistem yang kita kenal dengan nama besaran. Tetapi jika kita ingin menyajikan data dari hasil pengukuran, maka kita harus menggunakan apa yang disebut dengan satuan.

Satuan terdiri dari **2 jenis, yaitu satuan baku dan satuan tidak baku. Satuan tidak baku adalah** satuan yang tidak ditentukan secara resmi dan untuk orang yang berbeda menghasilkan pengukuran berbeda. Sedangkan **satuan baku adalah** satuan yang ditentukan secara resmi oleh para ilmuwan dan dijadikan standar acuan, satuan ini jika diukur oleh orang yang berbeda akan tetap menghasilkan pengukuran yang sama. Contoh satuan tidak baku yang terkenal di Indonesia adalah jengkal, jengkal merupakan jarak yang dihitung dari ujung ibu jari sampai ujung kelingking. Biasanya jengkal digunakan untuk mengukur panjang, misalnya jika kamu bermain kelereng, jengkal digunakan untuk menghitung jarak kelereng satu ke kelereng lainnya.

Satuan internasional atau satuan baku, berlaku dan diakui secara internasional. Satuan ini disepakati para ilmuwan pada sebuah pertemuan di Paris, Perancis tahun 1960 untuk menghindari kebingungan dan kerancuan.

Satuan internasional memiliki beberapa syarat, yaitu:

1. Tidak mengalami perubahan oleh pengaruh apapun;
2. Berlaku di semua tempat dan setiap saat;
3. Mudah ditiru;

Satuan internasional terdiri dari tujuh satuan yang melambangkan tujuh besaran. Tujuh besaran itu adalah besaran pokok. Untuk menentukan hasil pengukuran lebih besar dan lebih kecil maka digunakan awalan-awalan berikut ini:

Tabel 1.3 awalan dalam sistem internasional

Awalan	Simbol	Fraksi	Contoh
Atto	a	10^{-18}	Attometer (am)
Femto	f	10^{-15}	Femtometer (fm)
Pico	p	10^{-12}	Picometer (pm)
Nano	n	10^{-9}	Nanometer (nm)
Mikro	μ	10^{-6}	Mikrometer (μm)
Mili	m	10^{-3}	Milimeter (mm)
Centi	c	10^{-2}	Centimeter (cm)
Desi	d	10^{-1}	desimeter (dm)
Deka	da	10^1	Dekameter (dam)
Hekto	h	10^2	Hektometer (hm)
Kilo	k	10^3	Kilometer (km)
Mega	M	10^6	Megameter (Mm)
Giga	G	10^9	Gigameter (Gm)
Tera	T	10^{12}	Terameter (Tm)
Peta	P	10^{15}	Petameter (Pm)
Eksa	E	10^{18}	Eksameter (Em)

Nama awalan satuan ini digunakan untuk mempermudah proses penulisan dan juga sebagai pembanding nilai satuan dalam jumlah besaran yang sama. Misalkan kita mempunyai nilai 1 kilometer (1 km) dan kita ingin mengkonversikan nilai tersebut ke satuan dasarnya, yaitu meter (m). Maka hasil yang didapatkan adalah 1000 m atau dalam notasi eksponennya adalah 10^3 m.

Contoh soal konversi satuan :

1. 2 kPa (kilo Pascal) = Pascal ?

Penyelesaian :

$$2 \text{ kPa} = 2 \times 10^3$$

$$= 2 \times 1000$$

$$= 2000 \text{ Pascal}$$

2. 2 GHz (giga hertz) = Hertz ?

Penyelesaian :

$$2 \text{ GHz} = 2 \times 10^9$$

$$= 2 \times 1000.000.000$$

$$= 2.000.000.000 \text{ Hertz}$$

3. 2 km/jam = m/s ?

Penyelesaian :

$$2 \text{ km/jam} = 2 \times \frac{km}{jam} \times \frac{1000 m}{1 km} \times \frac{1 jam}{3600 s}$$

$$= 0,56 \text{ m/s}$$