

**SUMBER BELAJAR PENUNJANG PLPG 2016**

**MATA PELAJARAN/PAKET KEAHLIAN**

**FISIKA**

**BAB I**

**BESARAN SATUAN DAN ANGKA**

**PENTING**



**Prof. Dr. Susilo, M.S**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN DIREKTORAT  
JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN**

**2016**

## BAB I

### BESARAN SATUAN DAN ANGKA PENTING

#### 1.1 Materi Pokok: Besaran, Satuan dan Angka Penting

##### a. Kompetensi Inti.

Menguasai materi, struktur, konsep, dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu.

##### b. Kompetensi Dasar (KD)/Kelompok Kompetensi Dasar (KKD).

1.1 Memahami hakikat fisika dan prinsip-prinsip pengukuran (ketepatan, ketelitian, dan aturan angka penting)

##### c. Uraian Materi Pembelajaran (dilengkapi dengan contoh *problem solving*).

Menentukan hasil pengukuran menggunakan aturan angka penting dari hasil pengukuran panjang suatu benda menggunakan micrometer skrup atau jangka sorong (IPK)

#### Besaran Satuan Dimensi dan Angka Penting

##### Besaran dan Satuan

Dalam kehidupan sehari-hari, kita pernah berkata bahwa ukuran kereta api itu panjang sekali, atau pohon itu tinggi dan rindang. Ada dilain waktu, teman kita yang bertanya : waktu sekarang menunjukkan pukul berapa? Dari beberapa ungkapan diatas, seperti **panjang** atau tinggi dan **waktu**, merupakan besaran yang dikenal dalam fisika. Dengan demikian definisi besaran dalam fisika dapat ditulis : **Besaran adalah segala sesuatu yang dapat diukur yang memiliki nilai dan satuan.** Besaran ini dinyatakan dalam angka melalui hasil pengukuran. Oleh karena suatu besaran berbeda dengan besaran lainnya, maka ditetapkanlah satuannya untuk tiap besaran. **Contoh** : Besaran panjang satuannya meter. Besaran waktu satuannya detik atau sekon, dan seterusnya. Jadi **Satuan** adalah **sesuatu atau ukuran yang digunakan untuk menyatakan suatu besaran.** Dalam Fisika dikenal dua jenis besaran, yaitu **besaran pokok dan besaran**

turunan.

## Besaran pokok dan Besaran Turunan

### Besaran pokok :

**Besaran pokok** adalah **besaran yang satuannya telah ditetapkan terlebih dahulu dan tidak diturunkan dari besaran lain**. Didalam System Internasional terdapat 7(tujuh) besaran pokok yang memiliki dimensi dan 2(dua) besaran tambahan yang tidak memiliki dimensi. Tabel dibawah menunjukkan 7(tujuh) besaran pokok dalam System Internasional, yang memiliki dimensi dengan satuannya.

Tabel 1. Besaran pokok dalam Sistem Internasional (SI)

No	Besaran Pokok		Satuan SI		Dimensi
	Nama	Simbul	Nama	Simbul	
1	Panjang	<i>l</i>	meter	m	L
2	Masa	<i>m</i>	kilogram	kg	M
3	Waktu	<i>t</i>	sekon	s	T
4	Suhu	<i>T</i>	Kelvin	K	$\theta$
5	Kuat arus	<i>i</i>	ampere	A	I
6	Intensitas cahaya	<i>I</i>	candela	cd	J
7	Jumlah molekul zat	<i>N</i>	mole	mol	N

Besaran pokok lainnya yang merupakan besaran pokok tambahan dan tidak memiliki dimensi ada 2 (dua), yaitu Besaran sudut datar dengan satuan Radian dan Besaran Sudut Ruang dengan satuan Steradian

### Besaran Turunan :

Besaran turunan adalah besaran yang diturunkan dari satu atau lebih besarn pokok. Contoh: Besaran Pokok Panjang mempunyai turunan Luas dan Volume. Beberapa besaran Fisika yang termasuk besaran turunan adalah, Massa jenis, Kecepatan, Percepatan, Berat, gaya, Momentum, Impuls, Momen gaya, Medan Listrik, Usaha, Energi, daya dan masih banyak lagi.

Besaran turunan adalah besaran yang satuannya tersusun dari satuan besaran pokok. Susunan satuan besaran turunan tergantung pada cara merumuskan besaran turunan, misalnya:

a. Masa jenis = masa/volume  
 $= \text{kg/m}^3 = \text{kg m}^{-3}$

b. Gaya = masa x percepatan  
 $= \text{kg m/s}^2 = \text{kg ms}^{-2}$       3

c. Luas = panjang x lebar

- $= m \times m = m^2$
- d. Kecepatan = jarak/waktu  
 $= m/s = ms^{-1}$
- e. Tekanan = gaya/(luas penampang)  
 $= N/m^2 = Nm^{-2}$
- f. Usaha = gaya x jarak  
 $= N \times m = Nm$

**Satuan :**

Satuan adalah sesuatu atau ukuran yang digunakan untuk menyatakan suatu besaran. Ada 2(dua) macam sistem satuan yang banyak digunakan untuk pengukuran besaran , yaitu sistem Inggris dan sistem Metrik. Sistem Metrik lebih banyak dipakai oleh sebagian besar negara di Eropa dan lainnya, sedangkan sistem Inggris hanya dipakai oleh Negara-negara Inggris, Amerika dan bekas jajahannya.

Dalam sidangnya pada tahun 1960, CGPM (Conference Generale des Poldes et Mesures) telah meresmikan suatu sistem satuan yang dikenal dengan System Internationale d’Unites, disingkat SI .

System ini terdiri atas 7 (tujuh) besaran pokok dan 2(dua) besaran tambahan yang dapat anda lihat pada tabel besaran 1-1 tersebut diatas.

Satuan System International tersebut ditetapkan sebagai berikut:

Untuk Besaran Pokok :

Panjang

Satuan panjang adalah meter.

Definisi satu meter :

satu meter adalah jarak yang ditempuh cahaya (dalam vakum) dalam selang waktu  $1/299\,792\,458$  sekon.

Massa :

Massa zat merupakan kuantitas yang terkandung dalam suatu zat. Satuan massa adalah kilogram (disingkat kg)

adalah massa sebuah kilogram standar yang disimpan di lembaga Timbangan dan Ukuran Internasional (CGPM ke-1, 1899)

Waktu :

Satuan waktu adalah sekon (disingkat s) atau detik

Definisi :

adalah selang waktu yang diperlukan oleh atom sesium-133 untuk melakukan getaran sebanyak 9 192 631 770 kali dalam transisi antara dua tingkat energi di tingkat energi dasarnya (CGPM ke-13; 1967)

Kuat arus listrik :

Satuan kuat arus listrik adalah Ampere (disingkat A)

Definisi

adalah kuat arus tetap yang jika dialirkan melalui dua buah kawat yang sejajar dan sangat panjang, dengan tebal yang dapat diabaikan dan diletakkan pada jarak pisah 1 meter dalam vakum, menghasilkan gaya  $2 \times 10^{-7}$  newton pada setiap meter kawat.

Suhu

Satuan suhu adalah Kelvin (disingkat K)

Definisi :

adalah  $1/273,16$  kali suhu termodinamika titik tripel air (CGPM ke-13, 1967).

Dengan demikian, suhu termodinamika titik tripel air adalah 273,16 K. Titik tripel air adalah suhu dimana air murni berada dalam keadaan seimbang dengan es dan uap jenuhnya.

Jumlah molekul

Satuan jumlah molekul adalah Mol.

Intensitas Cahaya

Satuan intensitas cahaya adalah kandela (disingkat cd).

Definisi

adalah intensitas cahaya suatu sumber cahaya yang memancarkan radiasi monokromatik pada frekuensi  $540 \times 10^{12}$  hertz dengan intensitas radiasi sebesar  $1/683$  watt per steradian dalam arah tersebut (CGPM ke-16, 1979)

Besaran turunan :

Contoh besaran turunan:

Luas

Satuan dari luas adalah meter kuadrat disingkat  $m^2$

Volume

Satuan dari volume adalah meter kubik disingkat  $m^3$

Kecepatan

Satuan kecepatan adalah meter per detik disingkat  $m/s$ .

Percepatan

Satuan percepatan adalah meter per detik kuadrat disingkat  $m/s^2$ .

Gaya

Satuan gaya adalah Newton disingkat N. Dalam Sistem Satuan Internasional (SI) satuan gaya adalah  $kg\ m/s^2$ . Didalam penggunaan satuan, anda sering menemui nama awalan satuan seperti kilo  $\rightarrow$  kilometer =  $10^3$ , tera  $\rightarrow$  tera byte =  $10^{12}$  byte dan seterusnya.

Berikut ini dapat anda lihat Tabel Faktor pengali dan Nama Awalan untuk satuan (Tabel 1)

Tabel 1. Faktor pengali dan awalnya.

Pengali	Nama awalan	Simbol
$10^{12}$	tera	T
$10^9$	gega	G
$10^6$	mega	M
$10^3$	kilo	K
$10^{-1}$	desi	d
$10^{-2}$	senti	c
$10^{-3}$	mili	m
$10^{-6}$	mikro	$\mu$
$10^{-9}$	nano	n
$10^{-12}$	piko	p
$10^{-15}$	femto	f
$10^{-18}$	atto	a

Dimensi :

Definisi Dimensi adalah cara untuk menyusun suatu besaran yang susunannya berdasarkan besaran pokok dengan menggunakan lambang / huruf tertentu yang ditempatkan dalam kurung siku.

Dimensi dari besaran pokok dapat anda lihat pada tabel besaran 1-1. Dengan mengetahui satuan yang dimiliki dari suatu besaran, anda dapat menentukan rumus dimensi besaran turunan lainnya.

Contoh : Dimensi dari besaran pokok panjang dengan satuan meter adalah [L], dimensi dari besaran pokok Massa dengan satuan kg adalah [M]. Untuk menuliskan dimensi dari besaran turunan dapat anda lihat sebagai berikut :

- Massa jenis ( $\rho$ ) memiliki satuan  $\text{kg/m}^3$  dengan dimensi =  $[M]/[L]^3$  ditulis  $[M][L]^{-3}$
- Kecepatan (v) adalah perubahan posisi benda (perpindahan) tiap satuan waktu mempunyai satuan m/s dengan dimensi =  $L/T$  ditulis  $LT^{-1}$
- Percepatan (a) adalah perubahan kecepatan tiap satuan waktu, mempunyai satuan  $\text{m/s}^2$  dengan dimensi =  $L/T^2$  ditulis  $LT^{-2}$

Angka Penting :

Dalam kegiatan mengukur dengan menggunakan alat ukur seperti jangka sorong misalnya, anda tentu akan memperoleh hasil pengukuran berupa angka-angka. Sebagai contoh, saat anda mengukur diameter tabung, anda memperoleh angka 3,24 cm. Maka angka 3 dan 2 merupakan angka pasti dan angka 4 merupakan angka taksiran sesuai ketelitian alat ukur. Angka pasti atau eksak merupakan angka hasil pengukuran yang tidak diragukan nilainya. Angka taksiran merupakan angka hasil pengukuran yang masih diragukan nilainya. Semua angka hasil pengukuran merupakan Angka Penting. Jadi Angka penting terdiri dari angka pasti yang terbaca pada skala alat ukur dan angka taksiran ( perkiraan) yang sesuai dengan tingkat ketelitian alat ukur yang digunakan. Oleh karena itu, jumlah angka penting hasil pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan Mistar, jangka Sorong dan Mikrometer Sekrup tentunya akan berbeda, sesuai dengan tingkat ketelitian masing-masing alat ukur tersebut.

Aturan menentukan jumlah Angka Penting

1. Semua angka bukan nol adalah angka penting. Contoh : hasil pengukuran panjang pensil adalah 21,4 cm. maka jumlah angka pentingnya memiliki 3 angka penting
2. Semua angka nol yang terletak diantara bukan angka nol, adalah angka penting. Contoh : Hasil menimbang sebuah mangga, adalah 507,09 gram. Jumlah angka pentingnya adalah 5 angka penting.

Contoh soal:

1. Sebuah kubus memiliki panjang rusuk 10 cm. Dengan menggunakan aturan angka penting dan notasi ilmiah, volume kubus tersebut adalah ....

- A. 1,000 cm<sup>3</sup>
- B. 1 × 10 cm<sup>3</sup>
- C. 1,0 × 10<sup>3</sup> cm<sup>3</sup>
- D. 1,00 × 10<sup>3</sup> cm<sup>3</sup>

Penyelesaian:

rusuk = 10 cm, mempunyai 2 angka penting sehingga hasil akhir juga mempunyai 2 angka penting  $V = r^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1000$  atau,  $1,0 \times 10^3 \text{ cm}^3$

2. Lintasan sebuah partikel dinyatakan dengan  $x = A + Bt + Ct^2$ . Dalam rumus itu x menunjukkan tempat kedudukan dalam cm, t waktu dalam sekon, A, B, dan C masing-masing merupakan konstanta. Satuan C adalah ....

- A. cm/s
- B. cm/s<sup>2</sup>
- C. cm.s
- D. s/cm

Penyelesaian:

*jika x dalam cm, maka  $Ct^2$  juga harus dalam cm, karena t dalam sekon maka C harus mempunyai satuan cm/s<sup>2</sup>*

#### d. Referensi.

Giancoli, Douglas C., 2001, *Fisika Jilid I (terjemahan)*, Jakarta : Penerbit Erlangga.

Halliday dan Resnick, 1991, *Fisika Jilid I, Terjemahan*, Jakarta : Penerbit Erlangga.

Tipler, P.A.,1998, *Fisika untuk Sains dan Teknik-Jilid I (terjemahan)*, Jakarta:

Penebit Erlangga.