



ETH3F3 - Instrumentasi dan Pengukuran Elektrik

KONSEP DASAR BESARAN DAN SATUAN ELEKTRIK

S1TEKNIK ELEKTRO – Fakultas Teknik Elektro



BESARAN ELEKTRIK



Besaran adalah sesuatu yang dapat diukur → dinyatakan dengan angka (kuantitatif)

Contoh : tegangan, arus, hambatan, daya listrik, dll.

BESARAN ELEKTRIK



Mengukur dan/atau menghitung suatu besaran



Mengukur adalah: proses membandingkan sesuatu dengan sesuatu yang lain yang sejenis yang ditetapkan sebagai satuan.



BESARAN ELEKTRIK



Dalam pengukuran kita membandingkan suatu besaran dengan besaran standard. Sehingga dalam pengukuran perlu mengetahui besaran, satuan dan dimensi.

BESARAN ELEKTRIK



Besaran Elektrik/fisis dapat terdefenisi jika :

- 1. ada nilainya (besarnya)**
- 2. ada satuannya**

KLASIFIKASI BESARAN



Besaran DASAR/POKOK

Besaran yg tidak
tergantung pada
besaran lain

Besaran Pokok

No	Besaran Pokok
1	Panjang
2	Massa
3	Waktu
4	Arus Listrik
5	Suhu
6	Intensitas Cahaya
7	Jumlah Zat

KLASIFIKASI BESARAN



Besaran TURUNAN

1. Besaran yang diturunkan dari besaran dasar.
2. Merupakan kombinasi dari besaran dasar.

Contoh Besaran Turunan

No	Besaran Pokok
1	Luas
2	Volume
3	Massa Jenis
4	Kecepatan
5	Percepatan
6	Gaya
7	Usaha dan Energi
8	Impuls dan Momentum

KLASIFIKASI BESARAN



Besaran PELENGKAP/TAMBAHAN

Besaran yang diperlukan untuk membentuk besaran turunan.

Besaran Pelengkap/Tambahan

No	Besaran Pelengkap
1	Sudut Datar
2	Sudut Ruang

DIMENSI



Dimensi adalah cara besaran itu tersusun oleh besaran pokok.

DIMENSI



Kegunaan dimensi:

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

DIMENSI



Metode penjabaran dimensi:

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

SATU

Definisi SATUAN: ukuran dari suatu besaran.

Sejarah penentuan satuan dari suatu besaran

Satuan Panjang dalam meter (m).

- Satu meter (1 m) didefinisikan sepersepuluh juta bagian dari jarak antara kutub dan katulistiwa sepanjang meredian yang melewati Paris.

SATUAN

Sejarah penentuan satuan dari suatu besaran


- Pada tahun 1960 satuan panjang meter didefinisikan kembali lebih teliti dan dinyatakan dalam standard optik yang disebut radiasi merah jingga dari sebuah atom Krypton. Sehingga Satu (1) meter sama dengan 1.650.763,73 panjang gelombang radiasi merah jingga dari atom Krypton-86 dalam ruang hampa.



SATUAN

Sejarah penentuan satuan dari suatu besaran

Satuan Massa dalam gram (g).


- Satu gram (1 gram) didefinisikan massa 1 cm^3 air yang telah disuling dgn suhu 4 derajat Celcius (C) dan pada tekanan udara normal (760 mm air raksa atau Hg).
- 



SATUAN

Sejarah penentuan satuan dari suatu besaran

Satuan Waktu dalam sekon (s).

- Satu sekon (1 sekon) didefinisikan sebagai $1/86400$ hari matahari rata-rata.
- 

Macam sistem satuan



SISTEM METRIK

- a. MKS (meter, kilogram, sekon)
- b. CGS (centimeter, gram, sekon)



SISTEM METRIK

- a. MKS (meter, kilogram, sekon)
- b. CGS (centimeter, gram, sekon)


Macam sistem satuan



SISTEM NON METRIK

(sistem British)

contoh, ft, lbs, sec, etc



Sistem Internasional (SI)




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






Sistem satuan yang hanya dikenal negara atau daerah tertentu



Sistem Internasional (SI)



Dalam SI : Ada 7 besaran pokok berdimensi dan 2 besaran tambahan tak berdimensi



Besaran Pokok dan Tambahan

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	θ
6	Intensitas Cahaya	Candela	cd	J
7	Jumlah Zat	Mole	mol	N

No	Besaran Tambahan	Satuan	Singkatan	Dimensi
1	Sudut Datar	Radian	Rad	-
2	Sudut Ruang	Steradian	Sr	-

Contoh Besaran Turunan

No	Besaran Pokok	Satuan	Dimensi
1	Luas	m^2	$[L]^2$
2	Volume	m^3	$[L]^3$
3	Massa Jenis	$kg\ m^{-3}$	$[M] [L]^{-3}$
4	Kecepatan	$m\ s^{-1}$	$[L] [T]^{-1}$
5	Percepatan	$m\ s^{-2}$	$[L] [T]^{-2}$
6	Gaya	$kg\ m\ s^{-2} = \text{Newton (N)}$	$[M] [L] [T]^{-2}$
7	Usaha dan Energi	$Kg\ m^2\ s^{-2} = \text{Joule (J)}$ $= N.m$	$[M] [L]^2 [T]^{-2}$
8	Kecepatan sudut	$Rad\ s^{-1}$	$[T]^{-1}$
9	Impuls dan Momentum	$kg\ m\ s^{-1}$	$[M] [L] [T]^{-1}$

Contoh Besaran Listrik

BESARAN LISTRIK	SATUAN	ALAT UKUR
Tegangan	volt	Voltmeter
Tahanan	ohm	Ohmmeter
Arus	ampere	Amperemeter
Daya	watt	Wattmeter
Energi	wattjam (kWh)	kWhmeter
Frekuensi	hertz	Frekuensimeter
Induktansi	henry	Induktasimeter
Kapasitansi dll	farad	Kapasitasmeter

LATIHAN MENURUNKAN BESAR

BESARAN LISTRIK	SATUAN	DIMENSI
Tegangan	volt	
Tahanan	ohm	
Arus	ampere	I
Daya	watt	
Energi	Joule	$[M] [L]^2 [T]^{-2}$
Frekuensi	hertz	
Induktansi	henry	
Kapasitansi dll	farad	

Faktor pengali 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	μ
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 konversi satuan menggunakan tangga ukur

Perhatikan tangga satuan panjang di bawah ini!



Konversi satuan lama dengan satuan SI

- 1 pal sumatera = 1.851,85 m
- 1 pal jawa = 1.506,943 m
- 1 inchi = 0,0254 m = 2,54 cm
- 1 yard = 0,9144 m = 91,44 cm
- 1 mil = 1609,3 m = 1,6093 km
- 1 mil laut = 1852 m = 1,852 km

Konversi satuan energi dan daya ke satuan SI

- 1 kalori = 4,186 Joule
- 1 erg = 10^{-7} Joule
- 1 eV (elektron Volt) = $1,602 \times 10^{-19}$ Joule
- 1 Wh (Watt hour) = 3.600 Joule sehingga
1 kWh = 3.600.000 Joule
- 1 Btu (British thermal unit) = 1.055 Joule
- 1 Hp (Horse Power) = 1 PK (Paarden
Kracht) = 745,7 Watt