

## Satuan pengukuran dan besaran standar listrik, Nilai dan fungsi satuan

Dr Ir Dina Maizana MT  
maizanadina@gmail.com

Mari kita berdoa menurut agama dan kepercayaan masing-masing sebelum kelas dimulai.

Doa dimulai...



Jadwal	Kandungan	Jam
Minggu-1	Pendahuluan, penyampaian kontrak kuliah, Konsep-konsep pengukuran, Kesalahan-kesalahan pembacaan alat ukur	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #c08060; color: white; text-align: center; width: fit-content; margin: 0 auto;"> Rancangan Pembelajaran Semester (RPS) Sem.A ta 2019/20 </div> Selasa (9.40-12.10 wib) R. III.3  Selasa (19.00-20.30 wib) R. A.II.6
Minggu-2	Satuan pengukuran dan besaran standar listrik, Nilai dan fungsi satuan	
Minggu-3	Besaran listrik, Alat ukur dengan termokopel, besi putar, elektrodinamis, elektrostatis dan induksi.	
Minggu-4	Instrument penunjuk arus searah, Volt Ammeter DC, Prinsip kerja, Cara kerja, Penggunaan alat ukur DC	
Minggu-5	Instrument arus bolak-balik, Voltmeter elektrostatis, Prinsip Kerja, Cara kerja, Penggunaan alat ukur untuk AC	
Minggu-6	Pengukuran daya, Wattmeter, Pengukuran daya tanpa Wattmeter, Type alat pengukur daya	
Minggu-7	Penggunaan jembatan Wheatstone, Prinsip dari jembatan wheatstone, Contoh dari jembatan wheatstone	
Minggu-8	UTS	
Minggu-9	Pengukuran dengan alat ukur oscilloscope	
Minggu-10	Generator sinyal	
Minggu-11	Instrumentasi digital, Alat-alat ukur digital, Voltmeter digital, Frekuensi digital meter.	
Minggu-12	Trafo Instrumentasi, Trafo arus untuk alat ukur, Trafo tegangan alat ukur, Kwh meter.	
Minggu-13	Transduser	
Minggu-14	Konversi Data analog ke digital	
Minggu-15	Sistem data akuisisi	
Minggu-16	UAS	

## Capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK)

- ▶ Mahasiswa mampu memahami Satuan pengukuran dan besaran standar listrik, Nilai dan fungsi satuan



## Satuan

---

- ▶ **Satuan** atau **satuan ukur** atau **unit** digunakan untuk memastikan kebenaran pengukuran atau sebagai nilai standar bagi pembandingan alat ukur, takar, timbang dan perlengkapannya untuk melindungi kepentingan umum. Digunakan dalam berbagai disiplin **ilmu** untuk mendefinisikan berbagai pengukuran, rumus dan data.



## Besaran

---

- ▶ Besaran adalah segala sesuatu yang dapat diukur atau dihitung, dinyatakan dengan Angka atau nilai dan setiap Besaran pasti memiliki satuan.
- ▶ Contoh-contoh besaran dalam Ilmu kelistrikan dan Elektronika seperti Tegangan, Arus listrik, Hambatan, Frekuensi dan Daya Listrik.



## Satuan dan akurasi

- ▶ Dalam semua percobaan, analisis, dan pelaporan, penting untuk melakukan pekerjaan secara andal, menggunakan unit pengukuran yang sesuai, dan mencatat nilai-nilai secara akurat

## Sistem Satuan Internasional

- ▶ Ketujuh satuan dasar SI



Simbol	Nama	Besaran
s	detik	Waktu
m	meter	panjang
kg	kilogram	Massa
A	ampere	Arus
K	kelvin	Suhu termodinamika
mol	mol	Jumlah zat
cd	candela	Intensitas cahaya

## Satuan

Awalan Metrik	Nama	istilah daya
f	femto	$10^{-15}$
p	pico	$10^{-12}$
n	nano	$10^{-9}$
$\mu$	micro	$10^{-6}$
m	milli	$10^{-3}$
c	centi	$10^{-2}$
d	deci	$10^{-1}$
da	deca	$10^1$
h	hecto	$10^2$
k	kilo	$10^3$
M	mega	$10^6$
G	giga	$10^9$
T	tera	$10^{12}$
P	peta	$10^{15}$

## Satuan pengukuran

Besaran	Satuan	Simbol	Nilai
Frekuensi	Hertz	Hz	$s^{-1}$
Kecepatan	Meter/second		$ms^{-1}$
Percepatan	Meter/sec square		$ms^{-2}$
Gaya	newton	N	$kg.m.s^{-2}$
Tenaga	joule	J	N.m
Daya	watt	W	$Js^{-1}$
Arus listrik	ampere	A	
Muatan listrik	coulomb	C	A.s
Tegangan	volt	V	$J.C^{-1}$
Medan listrik	Volt/meter		$V.m^{-1}$
Tahanan	ohm	$\Omega$	$V.A^{-1}$
Konduktansi	siemen	S	$\Omega^{-1}$
Kapasitansi	farad	F	$C.V^{-1}$

## Lanjutan

Besaran	Simbol	Nilai	Nilai
Resistiviti	Ohm.meter		$\Omega.m$
Konduktifiti	Siemen/meter		$S.m^{-1}$
Fluks magnetik bocor	weber	Wb	$V.s$
Kerapatan fluks magnetik	tesla	T	$Wb.m^{-2}$
Induktansi	henry	H	$Wb.A^{-1}$

## Satuan SI

SI artinya satuan Sistem internasional dan diamanatkan oleh ISO.  
Satuan SI ini adalah

Besaran	Satuan	Simbol
Length	meter	m
Time	second	s
Mass	kilogram	kg
Current	ampere	A
Temperature	kelvin	K
Amount of matter	mole	mol
Luminous intensity	candela	cd

### Catatan

Satuan SI untuk massa bukan gram tetapi kilogram.

Mol terdiri dari sejumlah atom  $6 \times 10^{23}$  sehingga dipanggil bilangan Avogadro. Ekuvalen Carbon ke 12 gram

## Konstanta fisik

Konstanta	Nilai	Simbol
Kecepatan cahaya (celeritus)	$2.9979 \times 10^8$ m/s	c
Konstanta Boltmann's	$1.38 \times 10^{-23}$ J/K	k
Muatan elektron	$1.609 \times 10^{-19}$ C	e
Permitifitas ruang hampa	$8.85 \times 10^{-12}$ F/m	$\epsilon_0$
Permeabilitas ruang hampa	$4\pi \times 10^{-7}$ H/m	$\mu_0$
Konstanta Plank's	$6.626 \times 10^{-34}$ J.s	h
Konstanta gravitasi universal Newton	$6.67 \times 10^{-11}$ m <sup>3</sup> .s <sup>-2</sup> kg <sup>-1</sup>	G

## Contoh besaran pokok dengan satuan dan alat ukur

No	Besaran pokok		Satuan SI	
	Nama besaran	Simbol besaran	Nama satuan	Simbol satuan
1	panjang	$l$	Meter	$m$
2	massa	$M$	Kilogram	$Kg$
3	Waktu	$t$	Sekon	$S$
4	Suhu	$T$	Kelvin	$K$
5	Kuat arus	$I$	Ampere	$A$
6	Jumlah zat	$N$	Mol	$Mol$
7	Intensitas cahaya	$I$	Candela	$cd$

## Kategori pengukuran

---

- ▶ Pengukuran langsung-mengukur kuantitas "tatap muka".
- ▶ Pengukuran tidak langsung - kuantitas kedua disimpulkan dari yang pertama. Misal untuk menentukan suhu permukaan matahari dengan cara disimpulkan dari warna matahari.
- ▶ Null- menyeimbangkan jumlah yang diinginkan dengan mengendalikan resistor ukur sumber.cth menggunakan jembatan Wheatstone.



## Gambaran signifikan

---

- ▶ Harus mengutip nilai yang diukur secara wajar yang secara khusus menunjukkan akurasi.
  - ▶ Misalnya termometer memiliki skala kecil  $0,1^{\circ}\text{C}$ .
  - ▶ Itu berarti kesalahannya akan menjadi  $+ 0,05^{\circ}\text{C}$ .
  - ▶ Jika seseorang mengutip bacaan  $30,04^{\circ}\text{C}$ .
  - ▶ Apakah itu masuk akal atau tidak?
  - ▶ Jadi ini diragukan !!!
  - ▶ Maka yang benar adalah  $30,0^{\circ}\text{C}$ .



## Faktor-faktor yang relevan

- ▶ Kesalahan - perbedaan antara nilai yang dilaporkan dan yang benar.
- ▶ Validitas-Seberapa baik instrumen mencerminkan apa yang seharusnya diukur
- ▶ Kekokohan-input instrumen sedikit berbeda, apakah outputnya secara stabil mencerminkan perubahan. (Apakah tidak stabil atau kacau?)
- ▶ Keandalan - apakah pengukuran konsisten ketika diambil pada waktu dan kondisi yang sangat berbeda.
- ▶ Pengulangan-ketika diulang, apakah itu memberikan nilai yang sama



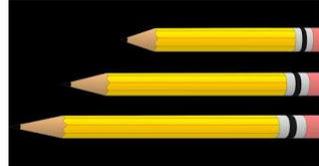
## DAFTAR YANG BERIKUT (Kuiz)

Mengukur	Var fisik	Sensor	Var. sinyal	Alat ukur	Skala
Massa	Paksaan kebawah	Strain gauge	Tekanan, tegangan	Timbangan	Kg, lbs, kati
Waktu					
Suhu					
Tekanan					
Kecepatan					
Akselerator					
Kecepatan angin					
Tegangan					



## Panjang

- ▶ Besaran yang pertama dan seringkali digunakan dalam kelompok besaran pokok adalah panjang. Di dalam ilmu fisika, panjang itu sendiri bisa didefinisikan sebagai jarak dari satu titik ke titik yang lain dalam  $1$  ruangan.
- ▶ Besaran panjang ini mempunyai lambang ( $l$ ), yaitu *length*.



## Massa

- ▶ Di dalam fisika, massa ini memiliki arti banyaknya jumlah kandungan materi atau zat dari suatu benda. Besar atau kecil nilai massa yang ada di suatu benda ditentukan oleh adanya kandungan zat materi yang ada di dalamnya.
- ▶ -
- ▶ Untuk satuan Sistem Internasional (SI), massa dilambangkan dengan ( $M$ ).



Massa, via indianexpress.com



## Waktu

- ▶ Waktu bisa didefinisikan sebagai awal mula dan akhir dari suatu peristiwa atau suatu kejadian.
- ▶ -
- ▶ Besaran waktu ini memiliki lambang ( $t$ ), yang berarti *time*.

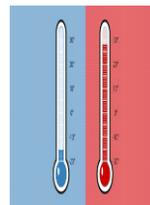


Waktu via asemit.com



## Suhu

- ▶ Suhu atau yang biasa juga disebut dengan istilah *temperature*. Mudahna, semakin tinggi suhu suatu benda, maka semakin panas benda tersebut.
- ▶ -
- ▶ Besaran suhu ini memiliki lambang ( $T$ ) yang merujuk pada kata atau istilah *temperature*.

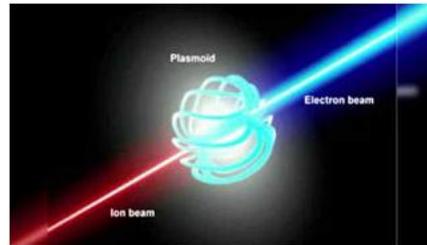


Suhu via ktharenews.com



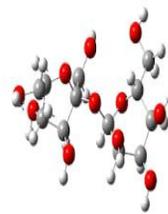
## Kuat Arus Listrik

- ▶ Kuat arus listrik diartikan sebagai jumlah muatan listrik yang mengalir di sebuah kawat penghantar per tiap satuan waktu.



## Jumlah Zat

- ▶ Jumlah zat dalam ilmu fisika memiliki arti ukuran jumlah cuplikan zat dasar (elementer) yang mana di dalamnya bisa berupa elektron, atom, ion, dan molekul tertentu.
- ▶ -
- ▶ Jumlah zat memiliki dimensi yakni ( $N$ ).



Molekul, via ngelmu.id



## Intensitas cahaya

- ▶ Intensitas cahaya merupakan besaran pokok fisika guna mengukur daya yang dipancarkan oleh suatu sumber cahaya di arah tertentu per satuan sudut.
- ▶ -
- ▶ Dalam bidang optika dan fotometri (fotografi), kemampuan mata manusia sensitif dan bisa melihat cahaya dengan panjang gelombang tertentu saja (spektrum cahaya tampak) yang diukur dalam besaran pokok.
- ▶ **Satuan Intensitas Cahaya**
- ▶ Satuan Sistem Internasional (SI) dari intensitas cahaya adalah candela (**Cd**).



Intensitas Cahaya, via mynextbrain.com

## Tugas 2.

- ▶ Menentukan
  - a) Kesalahan mutlak
  - b) Persentase kesalahan
  - c) Akurasi relatif
  - d) Persentase akurasi
  - e) Rata-rata aritmetik
  - f) Deviasi setiap nilai
  - g) Penjumlahan aljabar deviasi
  - h) Deviasi rata-rata
  - i) Standard deviasi
- ▶ Dari data hasil pengukuran Praktikum Fisika Dasar.

Thank you for coming

---

