



# PENGUKURAN DAN INSTRUMENTASI

Revisi: 01 Tahun 2021

# Out Line

- Besaran dan satuan
- Sistem Instrumentasi
- Pemilihan intsrumen
- Pengenalan alat-alat uji elektronik (praktikum)



# Pengenalan Pengukuran

- Dimulainya teknik Pengukuran. human civilization
- Perkembangan pada abad IX, revolusi industri
- Perkembangan era komputer.
- Akurat dan murah.
- Digital computing.
- Intelligent instrument.

# Besaran dan Satuan Pengukuran

- Tubuh manusia alat yang mudah.
- Sistem barter trade tidak akurat.
- Satuan pengukuran menuju akurat.
- Satuan panjang.
- Standar panjang.
- Sub divisi satuan.
- Defnisi-definisi satuan

- Satuan fundamental.

<i>Quantity</i>	<i>Standard unit</i>	<i>Symbol</i>
Length	metre	m
Mass	kilogram	kg
Time	second	s
Electric current	ampere	A
Temperature	kelvin	K
Luminous intensity	candela	cd
Matter	mole	mol

- Satuan fundamental tambahan.

<i>Quantity</i>	<i>Standard unit</i>	<i>Symbol</i>
Plane angle	radian	rad
Solid angle	steradian	sr

- Satuan turunan.

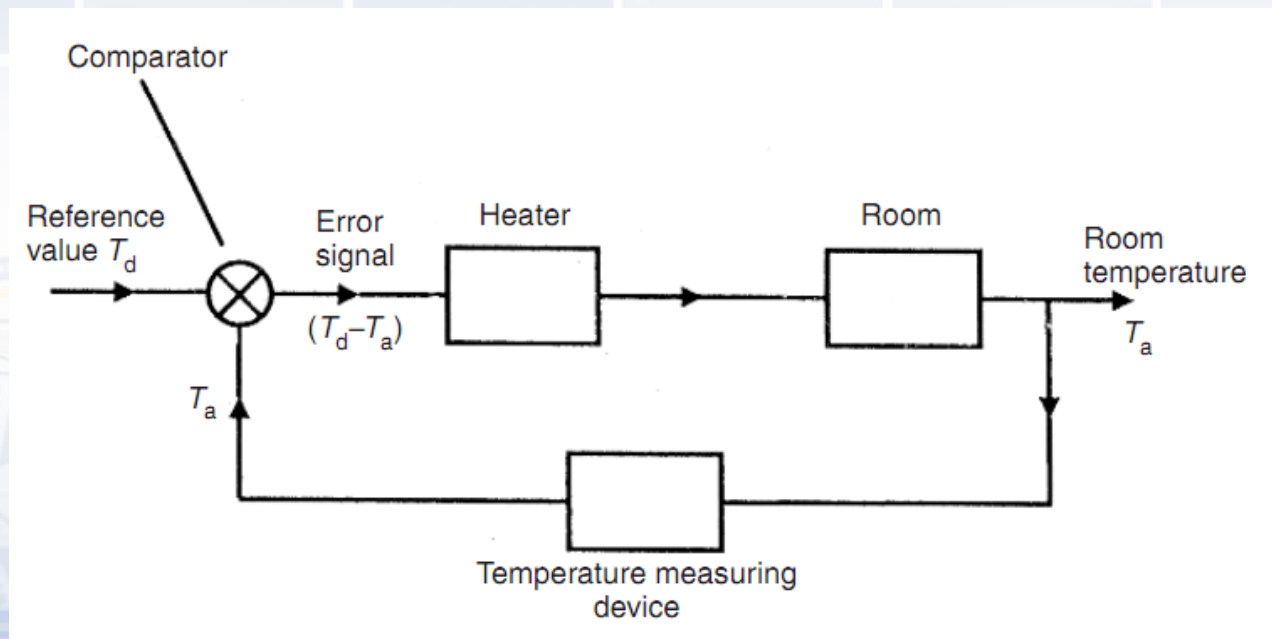
<i>Quantity</i>	<i>Standard unit</i>	<i>Symbol</i>	<i>Derivation formula</i>
Area	square metre	$m^2$	
Volume	cubic metre	$m^3$	
Velocity	metre per second	$m/s$	
Acceleration	metre per second squared	$m/s^2$	
Angular velocity	radian per second	$rad/s$	
Angular acceleration	radian per second squared	$rad/s^2$	
Density	kilogram per cubic metre	$kg/m^3$	
Specific volume	cubic metre per kilogram	$m^3/kg$	
Mass flow rate	kilogram per second	$kg/s$	
Volume flow rate	cubic metre per second	$m^3/s$	
Force	newton	$N$	$kg\ m/s^2$
Pressure	newton per square metre	$N/m^2$	
Torque	newton metre	$N\ m$	
Momentum	kilogram metre per second	$kg\ m/s$	
Moment of inertia	kilogram metre squared	$kg\ m^2$	
Kinematic viscosity	square metre per second	$m^2/s$	
Dynamic viscosity	newton second per square metre	$N\ s/m^2$	

Work, energy, heat	joule	J	Nm
Specific energy	joule per cubic metre	$\text{J/m}^3$	
Power	watt	W	J/s
Thermal conductivity	watt per metre kelvin	$\text{W/m K}$	
Electric charge	coulomb	C	A s
Voltage, e.m.f., pot. diff.	volt	V	$\text{W/A}$
Electric field strength	volt per metre	$\text{V/m}$	
Electric resistance	ohm	$\Omega$	$\text{V/A}$
Electric capacitance	farad	F	$\text{A s/V}$
Electric inductance	henry	H	$\text{V s/A}$
Electric conductance	siemen	S	$\text{A/V}$
Resistivity	ohm metre	$\Omega\text{m}$	
Permittivity	farad per metre	$\text{F/m}$	
Permeability	henry per metre	$\text{H/m}$	
Current density	ampere per square metre	$\text{A/m}^2$	
Magnetic flux	weber	Wb	V s
Magnetic flux density	tesla	T	$\text{Wb/m}^2$
Magnetic field strength	ampere per metre	$\text{A/m}$	
Frequency	hertz	Hz	$\text{s}^{-1}$
Luminous flux	lumen	lm	cd sr
Luminance	candela per square metre	$\text{cd/m}^2$	
Illumination	lux	lx	$\text{lm/m}^2$
Molar volume	cubic metre per mole	$\text{m}^3/\text{mol}$	
Molarity	mole per kilogram	$\text{mol/kg}$	
Molar energy	joule per mole	$\text{J/mol}$	

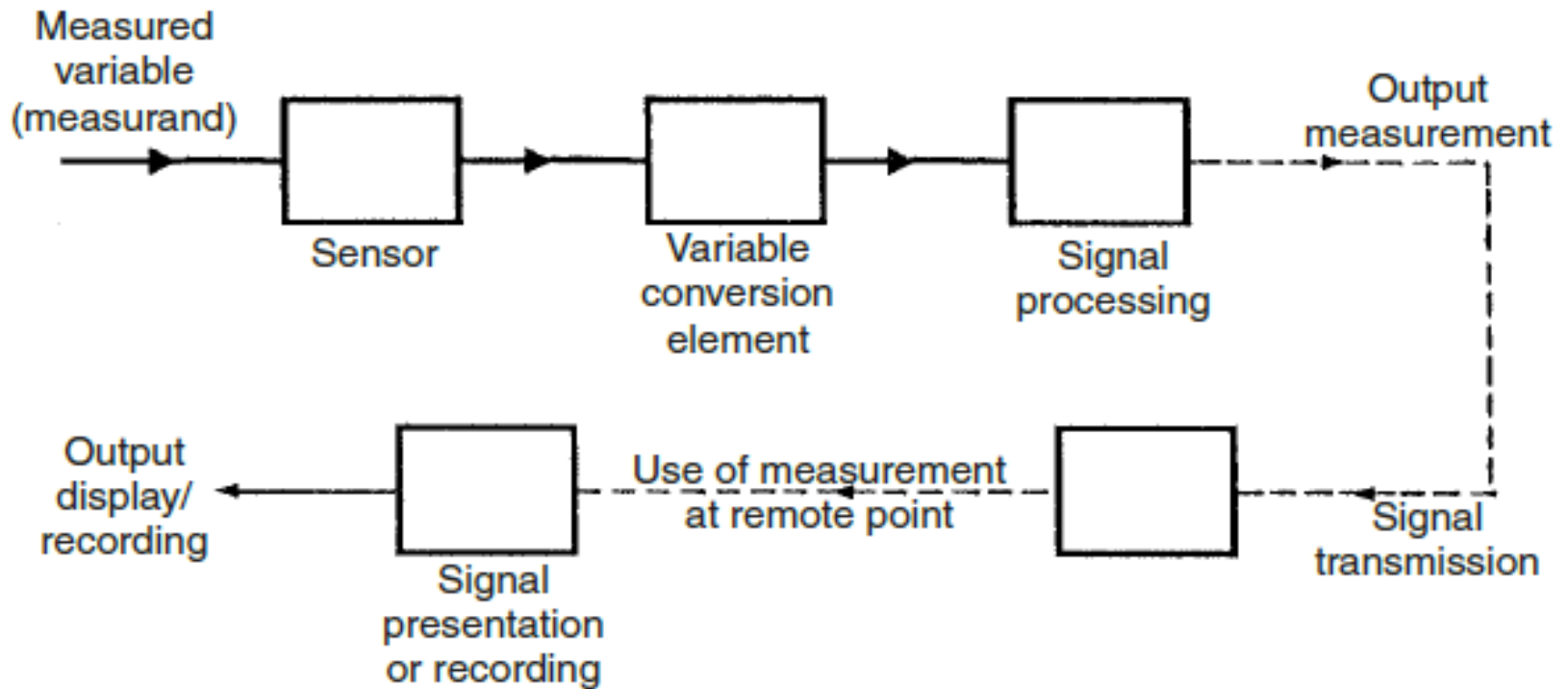
# Sistem Instrumentasi

Aplikasi instrumentasi pengukuran:

1. Mengukur kuantitas fisik; Panjang, volume, berat dll.
2. Fungsi monitoring dan kendali proses.



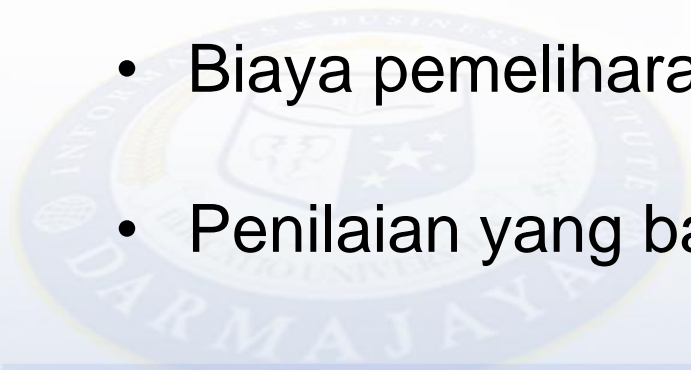
# Elemen sistem instrumentasi



# Pemilihan Instrumen Pengukuran

- Pabrik atau sistem lainnya.
- Spesifikasi yang dibutuhkan.
- Kondisi lingkungan.
- Keterampilan engineer.
- Pertimbangan biaya dan performa.
- Distribusi sistem yang diukur selama proses

- Bantuan literatur.
- Hubungan biaya dan performa.
- Kinerja yang lebih dari yang dibutuhkan.
- Ketahanan (durability).
- Biaya pemeliharaan.
- Penilaian yang baik untuk pengadaan.



## **Kiat memilih instrumen :**

- Karakteristik performa.
- Ruggedness & durability
- Pemeliharaan & biaya pengadaan.

## **Seorang engineer instrumen:**

- Pengetahuan yang luas
- Pengaruh situasi dan kondisi operasi mempengaruhi karakteristik instrumen.