

KULIAH 2

METODE PENGUKURAN FISIKA

Rita Prasetyowati
Fisika FMIPA UNY
2011

➤ Panjang satu meter ditentukan dari sepersepuluh juta kali jarak dari kutub utara ke katulistiwa sepanjang garis bujur (meridian) yang melalui Paris.(b)

→ Batang standar meter yang dibuat ada perbedaan sekitar 0,023% dari nilai yang dimaksud (b).

Kelemahan batang meter sebagai standar primer untuk panjang adalah: batang tersebut mudah rusak missal akibat kebakaran atau perang.

Standar atomik untuk panjang digunakan Krypton Kr^{86} dalam lucutan listrik.

Satu meter standar atomik untuk panjang adalah 1650763,73 kali panjang gelombang cahaya isotop Kr^{86}

Keuntungan standar atomik untuk panjang adalah memungkinkan perbandingan panjang sepuluh kali lebih baik daripada dengan batang meter, atom Kr^{86} tersedia dimana-mana yang semuanya identik dan memancarkan cahaya dengan panjang gelombang sama.

Standar Untuk Massa

Standar SI yang digunakan untuk masa sebesar satu kilogram adalah sebuah silinder platinum–iridium yang disimpan di Lembaga Berat dan Ukuran Internasional.

Sebagai standar atomik yaitu **massa satu kilogram adalah massa dari atom C^{12}** yang berdasarkan perjanjian internasional didefinisikan sebesar 12 satuan massa atom terpadu (unified atomic massa units, yang disingkat u).

Besar 1 u = $1,660 \times 10^{-27}$ Kg

Standar atomik ini dijadikan standar yang ke dua (bukan standar SI).

Standar Untuk Waktu

Satu detik (matahari rata-rata) adalah $1/86.400$ hari (matahari rata-rata).

Jam kwarsa yang didasarkan atas getaran berkala terus menerus dari kristal kwarsa dipakai sebagai standar waktu sekunder yang baik, dapat mencatat waktu selama setengah tahun dengan penyimpangan maksimum sebesar 0,02 detik

Pengembangan jam atomik dilakukan untuk memperoleh standar waktu yang lebih baik

Jam atomik didasarkan atas frekuensi karakteristik dari isotop Cs^{133} yang telah digunakan di Laboratorium Fisis Nasional (Inggris) sejak tahun 1955.

Sejak tahun 1967, detik yang didasarkan atas jam cesium ditetapkan sebagai standar internasional oleh konferensi Umum mengenai Berat dan Ukuran ketiga belas.

Satu detik didefinisikan sebagai 9192631770 kali periode transisi Cs^{133} .

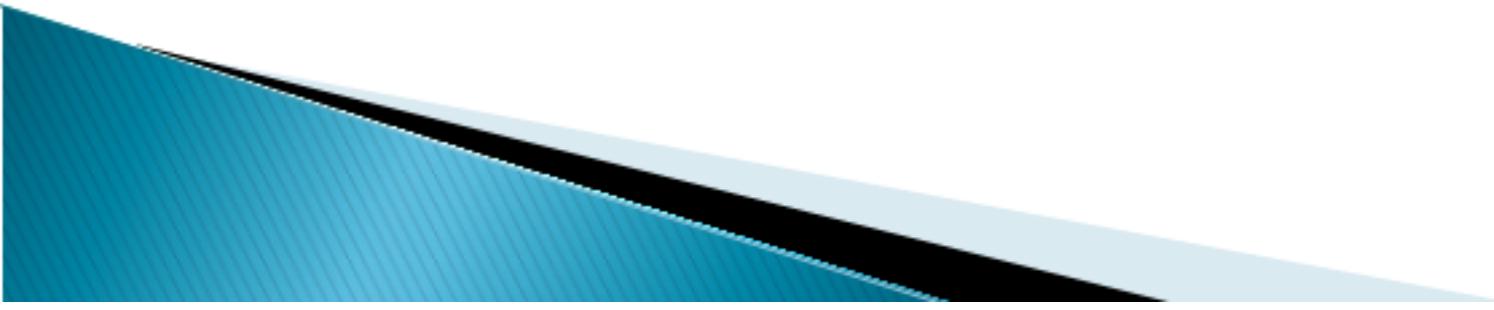
Ketelitian yang diperoleh adalah 1 bagian dalam 10^{12} . Ketelitian jam atomik lebih baik sekitar 10^3 kali daripada ketelitian dengan metoda astronomis.

Contoh Soal

Tentukan satuannya dalam SI untuk besaran turunan berikut :

- a. Gaya**
- b. Berat Jenis**
- c. Tekanan**
- d. Usaha**
- e. Daya listrik**

BESARAN DAN SATUAN

- ▶ **BESARAN : SESUATU YANG DAPAT DIUKUR (DINYATAKAN DENGAN ANGKA/KUANTITATIF)**
 - ▶ **MENGUKUR: MEMBANDINGKAN SESUATU DENGAN SESUATU YANG LAIN YANG SEJENIS YANG DITETAPKAN SEBAGAI SATUAN**
 - ▶ **BESARAN FISIKA BARU TERDEFINISI JIKA :**
 - a. Ada nilainya (besarannya)**
 - b. Ada satuannya**
- 

➤ **Satuan :**

Ukuran dari suatu besaran ditetapkan sebagai satuan.

- Contoh :
- meter, kilometer → satuan panjang
 - detik, menit, jam → satuan waktu
 - gram, kilogram → satuan massa
 - dll.

➤ **Sistem satuan :** ada 2 macam

1. Sistem Metrik : a. mks (meter, kilogram, sekon)
b. cgs (centimeter, gram, sekon)
2. Sistem Non metrik (sistem British)

➤ **Sistem Internasional (SI)**

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

Dalam SI :

Ada 7 besaran pokok berdimensi dan 2 besaran pokok tak berdimensi

SISTEM SATUAN INTERNASIONAL

BESARAN	NAMA	SIMBOL
PANJANG	meter	m
MASSA	kilogram	kg
WAKTU	Sekon	s
ARUS LISTRIK	ampere	A
TEMPERATUR	kelvin	K
JUMLAH ZAT	mole	mol
INTENSITAS CAHAYA	candela	cd

BESARAN POKOK DAN BESARAN TURUNAN

- Besaran pokok adalah besaran yang satuannya telah ditetapkan terlebih dahulu
Pemilihan besaran pokok dilakukan oleh Lembaga Berat dan Ukuran Internasional yang terletak di dekat Paris dan didirikan pada tahun 1875.

Konferensi umum mengenai Berat dan Ukuran ke-14 (1971) menetapkan tujuh besaran sebagai besaran dasar.

Ketujuh besaran ini merupakan dasar bagi sistem Satuan Internasional yang sering disingkat SI.

➤ Besaran turunan adalah besaran yang satuannya diturunkan dari besaran pokok.

STANDAR ALAT UKUR

Pengukuran dalam eksperimen dilakukan untuk memperoleh nilai atau besar dari variabel fisis yang diukur.

Pengukuran variabel fisis membutuhkan suatu alat ukur yang digunakan sebagai standar alat ukur.

Variabel fisis yang terukur bersifat kuantitatif yaitu harus dinyatakan dalam angka.

Pengukuran didefinisikan sebagai aktifitas membandingkan besaran fisis yang diukur dengan standar alat ukur. Masing-masing besaran fisis dapat dibandingkan dengan standar alat ukur yang sesuai.

Standar alat ukur yang dipakai sebagai pembanding besaran fisis adalah standar alat ukur yang telah disepakati secara universal.

Standar Untuk Panjang

- Standar panjang internasional pertama adalah : sebuah batang terbuat dari suasa platinum – iridium yang disebut sebagai meter–standar. Alat ukur standar ini disimpan di the International Bureau of Weights and Measure. Panjang satu meter didefinisikan sebagai jarak antara dua garis halus yang diguratkan pada keping emas dekat ujung–ujung batang pada suhu 0°C dan ditopang secara mekanik dengan cara tertentu (a)