

# TEKNIK PENGUKURAN



YAYAT

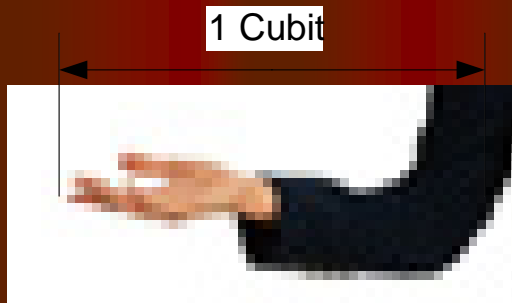
***When you can measuring what you are speaking about and express it in numbers, you know something about it, but when you can not measure it, when you can not express it in numbers, your knowledge is of a meager and unsatisfactory kind....***

Lord Kelvin (1883)

***BERDASARKAN UNGKAPAN YANG  
DISAMPAIKAN OLEH LOARD KELVIN  
MENUNJUKKAN BAHWA PENGUKURAN  
MERUPAKAN HAL YANG SANGAT  
PENTING DALAM KEHIDUPAN,  
SEHINGGA SEJAK ZAMAN ROMAWI  
KUNO SUDAH DIKENAL BEBERAPA  
JENIS UKURAN***

# BEBERAPA JENIS UKURAN YANG TELAH DIKEMBANGKAN PADA ZAMAN DULU

## A. CUBIT



## C. PALM



## Thumb-Breadth



## B. SPAN



## D. DIGIT



# KONSTRUKSI UMUM ALAT UKUR

- **Peraba/sensor** adalah bagian dari alat ukur yang langsung berhubungan dengan permukaan benda ukur.
- **Pengubah** adalah bagian terpenting dari alat ukur, karena dengan pengubah ini isyarat dari sensor diteruskan, diubah, atau diolah terlebih dulu sebelum diteruskan kebagian lain alat ukur (pencatat/penunjuk).
- **Penunjuk/Pencatat**; Penunjuk/pencatat adalah bagian dari alat ukur dimana harga dari hasil pengukuran ditunjukkan atau dicatat.

# SIFAT-SIFAT ALAT UKUR

- **Rantai kalibrasi**, yaitu proses pemeriksaan alat ukur yang bertujuan untuk mencocokkan harga-harga yang tercantum pada skala alat ukur dengan harga-harga standar, agar tidak terjadi penipuan dari alat ukur.
- **Kepekaan (Sensitivity)**, yaitu kemampuan suatu alat ukur untuk merasakan suatu perbedaan yang relatif kecil dari harga yang diukur.
- **Kemudahan Baca (readability)**, yaitu kemampuan sistem penunjukkan dari alat ukur untuk memberikan suatu angka yang jelas dan berarti
- **Histerisis**, yaitu penyimpangan yang timbul sewaktu dilakukan pengukuran secara kontinyu dari dua arah yang berlawanan, yakni dari skala nol menuju skala maksimal dan dari skala maksimal menuju skala nol.

- **Kestabilan nol**, yaitu kemampuan suatu alat ukur untuk kembali ke posisi awal (nol) setelah melakukan pengukuran.
- **Pengambangn (floating)**, yaitu keadaan suatu jarum penunjuk dari alat ukur yang tidak mau berhenti (terus bergerak), atau angka terakhir paling kanan dari penunjuk berangka (digitas) yang selalu berubah-ubah.
- **Kepasifan (Pasivity) atau kelambatan reaksi**, yaitu kurang-pekaan alat ukur dalam menerima perubahan yang terjadi pada sensor.
- **Pergeseran (shifting, drift)**, yaitu terjadi perubahan atau pergeseran pada pencatat/penunjuk sementara sensor tidak mengisyaratkan adanya pergeseran tersebut.

# ISTILAH-ISTILAH DALAM PENGUKURAN

- **Ketelitian (*accuracy*)**, kesesuaian antara hasil pengukuran dengan harga sesungguhnya (dimensi objek ukur).
- **Ketepatan (*precision*)**, yaitu kemampuan proses pengukuran untuk mendapatkan hasil yang sama dari pengukuran yang dilakukan berulang-ulang dan identik.
- **Ukuran dasar (*basic size*)**, yaitu dimensi atau ukuran nominal dari suatu objek ukur yang secara teoritis dianggap tidak mempunyai harga batas ataupun toleransi.



- **Toleransi (*tolerance*)**, yaitu variasi atau perbedaan ukuran dari kedua batas (harga batas) yang diizinkan, sehingga dari perbedaan tersebut dapat diketahui dimana ukuran dari komponen yang dibuat tersebut berada.
- **Harga batas (*limits*)**, yaitu ukuran atau dimensi maksimum dan minimum yang diizinkan dari suatu komponen.
- **Kelonggaran (*clearance*)**, yaitu perbedaan ukuran antara pasangan suatu komponen dengan komponen yang lain, dan ukuran terbesar dari suatu komponen, lebih kecil dari ukuran terkecil komponen lainnya.

# **FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI HASIL PENGUKURAN**

- **ALAT UKUR:** terlalu sering dipakai, jarang dikalibrasi (akan berdampak terhadap histerisis, kepasifan, pergeseran, dan kestabilan nol), keausan sensor yang akan menyebabkan kesalahan sistematis, dan kesalahan rambang.
- **BENDA UKUR:** deformasi akibat tekanan kontak dari sensor alat ukur dan berat benda ukur sendiri
- **POSISI PENGUKURAN:** kesalahan sinus, dan kesalahan Kosinus

- **LINGKUNGAN: Kotoran & Debu, Getaran, Cahaya, dan Temperatur.**
- **ORANG YANG MENGUKUR: kurangnya pengalaman; kurang waspada terhadap kemungkinan letak dari penyimpangan dan tidak tahu cara mengatasinya; tidak mempunyai dasar pengetahuan tentang alat ukur, cara kerja alat ukur, cara pengukuran, cara mengkalibrasi, dan cara memelihara alat ukur; tidak sadar terhadap hasil pengukuran yang menjadi tanggung jawabnya; dan tidak mampu dalam menganalisis suatu persoalan pengukuran, menentukan cara pengukuran, memilih alat ukur, dan melaksanakan pengukuran.**

# JENIS ALAT UKUR

1. *BERDASARKAN JENIS PENGUKURAN:* ALAT UKUR LINIER, SUDUT, KEDATARAN, PROFIL, ULIR, RODA GIGI, DAN KEKASARAN PERMUKAAN.
2. *BERDASARKAN CARA PENGUKURAN:* ALAT UKUR LANGSUNG, ALAT UKUR TIDAK LANGSUNG
3. *BERDASARKAN SIFAT ALAT UKUR:* ALAT UKUR LANGSUNG, ALAT UKUR PEMBANDING, ALAT UKUR STANDAR, ALAT UKUR KALIBER BATAS, DAN ALAT UKUR BANTU.
4. *BERDASARKAN PRINSIP KERJA:* ALAT UKUR MEKANIS, ALAT UKUR ELEKTRIS, ALAT UKUR OPTIS, ALAT UKUR PENUMATIS

# KLASIFIKASI PENGUKURAN

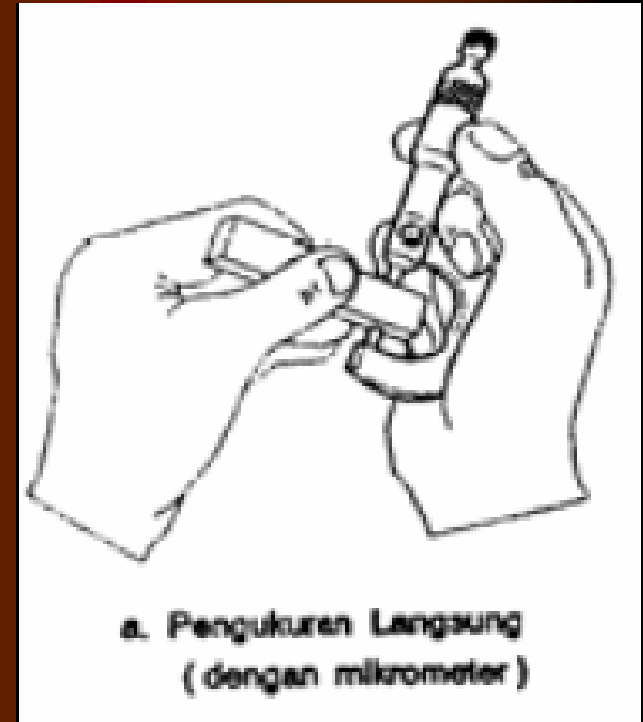
- NON PRECISION : 0,381 – 0,025 mm
- PRECISION : 0,025 – 0,0025 mm
- HIGH PRECISION : < 0,0025 mm

# CARA-CARA PENGUKURAN

- Pengukuran langsung
- Pengukuran tidak langsung,
- Pengukuran dengan kaliber batas
- Pengukuran dengan bentuk standar,
- Pengukuran geometris khusus

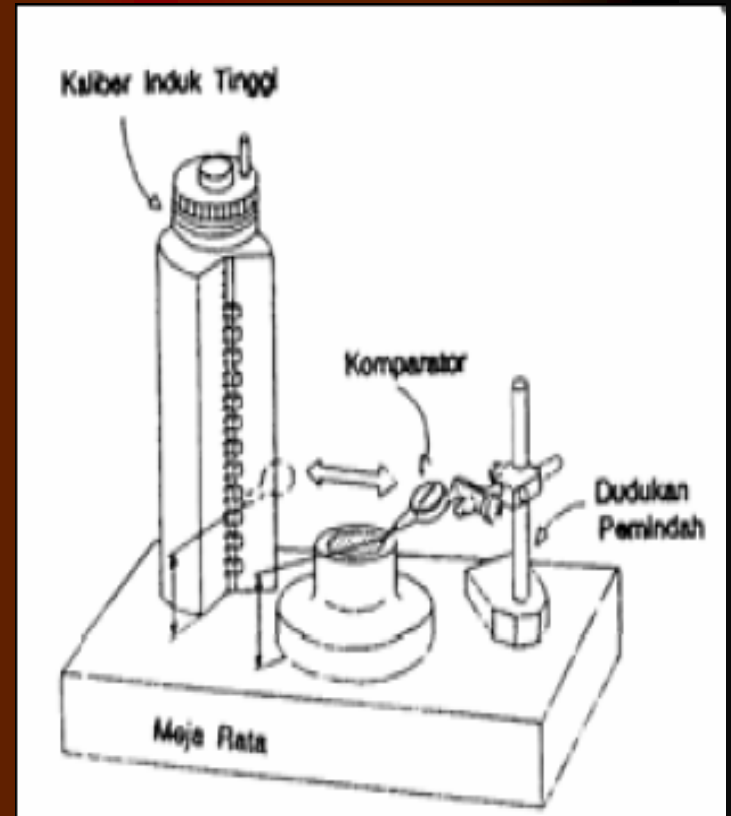
# PENGUKURAN LANGSUNG

**Pengukuran langsung adalah pengukuran dengan menggunakan alat ukur langsung yang terkalibrasi dan hasil pengukurannya dapat langsung terlihat pada alat ukur**



# PENGUKURAN TIDAK LANGSUNG

Pengukuran tidak langsung adalah pengukuran dengan menggunakan alat ukur yang terkalibrasi seperti alat ukur pembanding, standar, dan alat ukur bantu dan hasil pengukurannya tidak dapat langsung terlihat pada alat ukur





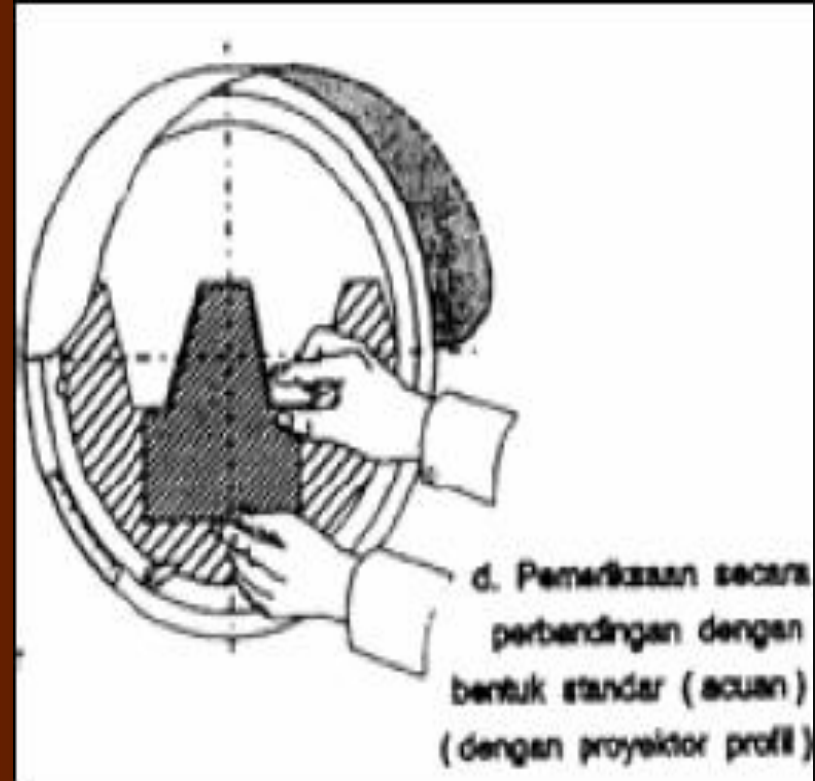
# PENGUKURAN DENGAN KALIBER BATAS

Pengukuran dengan kaliber batas adalah proses pemeriksaan yang dimaksudkan untuk memastikan apakah ukuran, bentuk, dan/atau posisi sebuah objek ukur berada di dalam atau di luar daerah toleransi



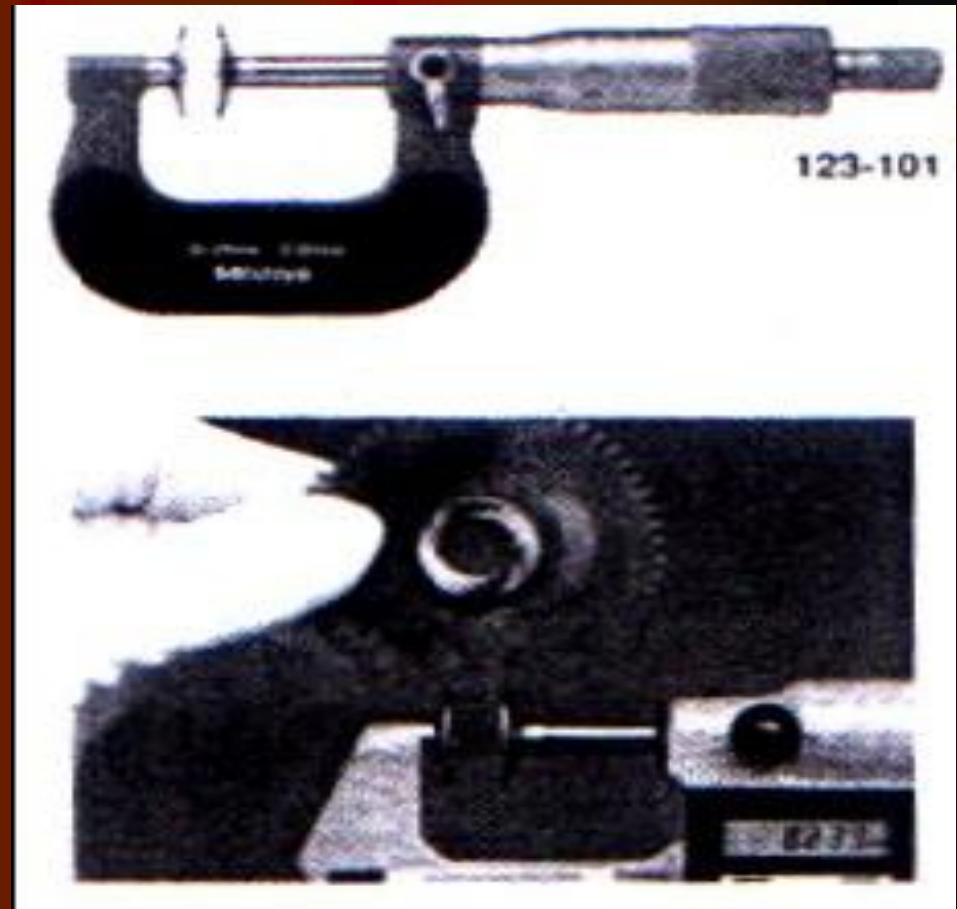
# PENGUKURAN DENGAN BENTUK ACUAN

**PENGUKURAN DENGAN BENTUK ACUAN ADALAH PENGUKURAN DENGAN CARA MEMBANDINGKAN DENGAN SUATU BENTUK ACUAN YANG DITETAPKAN PADA LAYAR ALAT UKUR PROYEKSI.**



# PENGUKURAN GEOMETRI KHUSUS

**PENGUKURAN YANG DILAKUKAN HANYA UNTUK SATU JENIS GEOMETRI TERTENTU SAJA, SEPERTI :  
KEBULATAN SILINDER,  
PITCH ULIR, PITCH RODA GIGI, DSB.**



TERIMA KASIH