

## **MODUL PRAKTIKUM**

### A. Tujuan

1. Mengetahui fungsi jangka sorong
2. Mengetahui cara mengukur menggunakan jangka sorong

### B. Alat & Bahan

#### 1. Alat

- Alat Tulis
- Jangka Sorong

#### 2. Bahan

- Penghapus papan
- Gelas
- Spidol snowman

### C. Metodologi Dasar

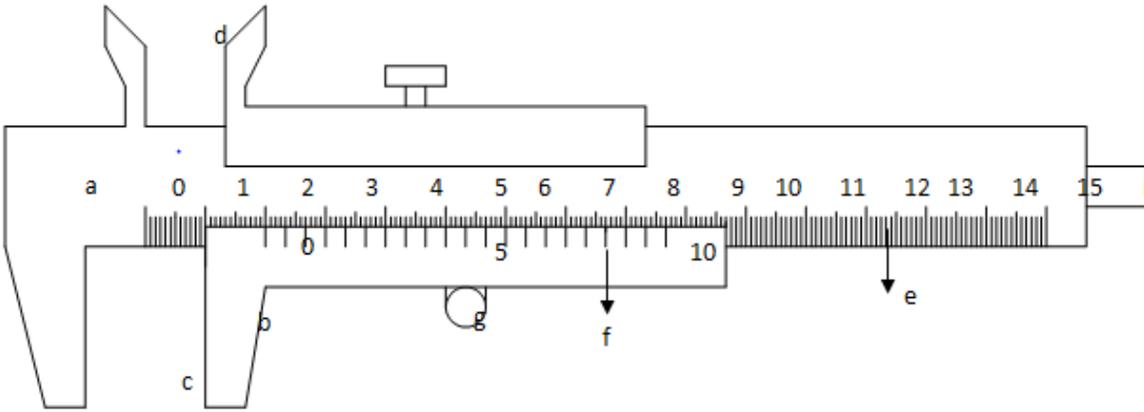
#### 1. Landasan Teori

- Definisi Pengukuran

Pengukuran adalah penentuan besaran, dimensi, atau kapasitas, biasanya terhadap suatu standar atau satuan pengukuran. Pengukuran tidak hanya terbatas pada kuantitas fisik, tetapi juga dapat diperluas untuk mengukur hampir semua benda yang bisa dibayangkan, seperti tingkat ketidakpastian, atau kepercayaan konsumen. Pengukuran ada beberapa macam alat yaitu: micro meter, jangka sorong, dial indikator, viler gauge dll

- Jangka Sorong

Jangka sorong adalah alat ukur yang ketelitiannya dapat mencapai seperseratus milimeter. Terdiri dari dua bagian, bagian diam dan bagian bergerak. Pembacaan hasil pengukuran sangat bergantung pada keahlian dan ketelitian pengguna maupun alat. Sebagian keluaran terbaru sudah dilengkapi dengan display digital. Pada versi analog, umumnya tingkat ketelitian adalah 0.05mm untuk jangka sorong dibawah 30cm dan 0.01 untuk yang di atas 30cm.



No.	Bagian-bagian alat	Kegunaannya
a.	Rahang tetap dengan Tangkai berskala	Sebagai mistar standard an merupakan badan dari jangka sorong.
b.	Rahang geser	Untuk menjepit benda yang diukur, yang dapat digeser-geser sesuai Dengan besar benda.
c.	Rahang bawah	Untuk mengukur diameter luar dan panjang benda.
d.	Rahang atas	Untuk mengukur diameter dalam benda.
e.	Skala utama	Untuk menentukan besar pengukuran.
f.	Skala nonius	Untuk pengukuran terkecil agar pengukuran teliti.
g.	Roda pendorong	Untuk menggeser/mendorong rahang jangka sorong.
h.	Sekrup penahan/pengunci	Untuk mengunci rahang setelah benda ukur terjepit
i.	Ujung batang jangka sorong	Untuk mengukur kedalaman benda yang berongga.

Jangka sorong merupakan alat ukur panjang, yang mempunyai dua buah skala, yaitu skala Utama dan skala Nonius (berbentuk skala geser). Tingkat ketelitiannya ada yang sampai 0,02 mm. Nilai Skala Terkecil (NST) jangka sorong (tingkat ketelitian jangka sorong) dapat ditentukan dengan persamaan berikut :

$$K = \frac{1}{n} \cdot S_u$$

Keterangan : K = Tingkat Ketelitian Alat

n = Jumlah skala pada skala nonius

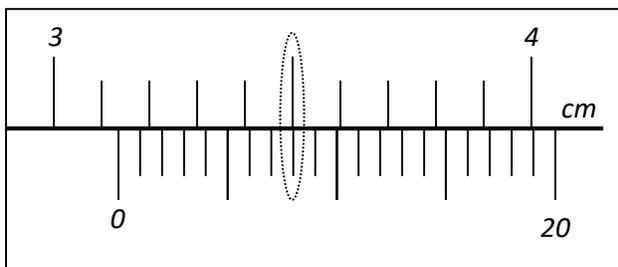
$S_u$  = Jarak dua goresan garis skala terdekat pada skala utama

Pada umumnya, nilai skala utama = 1 mm, dan banyaknya skala nonius tidak selalu sama antara satu jangka sorong dengan jangka sorong lainnya. Ada yang mempunyai 10 skala, 20 skala, dan bahkan ada yang memiliki skala nonius sebanyak 50 skala.

### **Contoh :**

Jika sebuah jangka sorong memiliki NST skala utama = 1 mm dan jumlah skala nonius = 20 skala, maka NST jangka sorong tersebut =  $\frac{1mm}{20 skala} = 0,05 mm = 0,005 cm$ .

Hasil pengukuran dari sebuah jangka sorong dapat ditentukan dengan cara membaca penunjukan angka nol pada skala nonius terhadap skala utama dan skala nonius yang beberapa yang tepat berimpit atau segaris dengan skala utama.

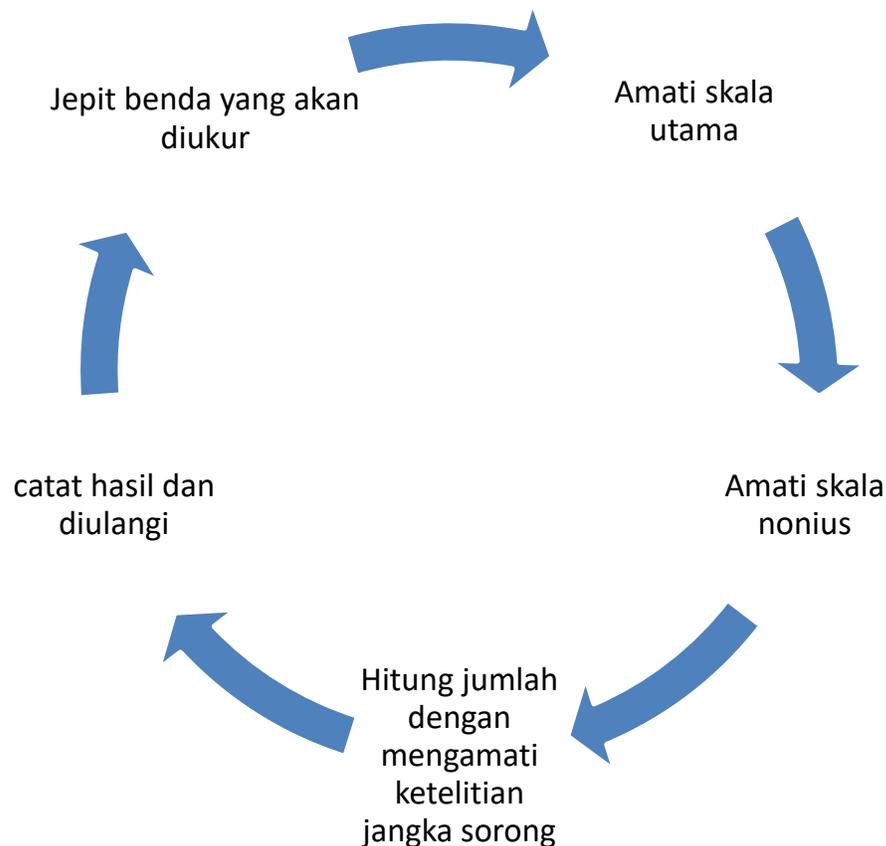


Pada gambar di samping, penunjukan nol skala nonius berada antara 3,1 cm dan 3,2 cm, atau 3,1 cm lebih. Sedangkan skala nonius yang tepat berimpit atau segaris dengan salah satu skala utama adalah skala ke - 8, maka hasil pengukurannya adalah :  $3,10 cm + (8 \times 0,005) cm = 3,140 cm$

## 2. Cara Kerja

1. Sebelum melakukan pengukuran, observasi terlebih dahulu jangka sorong yang digunakan.
2. Carilah ketelitian jangka sorong.
3. Lakukan pengukuran diameter luar benda dengan menjepitkan benda.
4. Amati skala utama yang berada disebelah kiri angka nol skala nonius, yang masih dapat dibaca dengan jelas tanpa angka perkiraan. Misalkan 2,5 cm atau 25 mm.
5. Amati pula skala nonius yang tepat berimpit (segaris) dengan salah satu skala utama. Misalnya skala ke 8 dihitung dari patokan (acuan) angka nol nonius.

6. Hasil pengukuran dihitung dengan cara :  
 Hasil bacaan skala utama + (Hasil bacaan skala nonius x ketelitian)  
 Misal : 1,5 cm + (8 X 0,01 mm) = 1,58 cm
7. Ulangi pengukuran diameter luar benda sebanyak lima kali. Masukkan data pengukuran kedalam tabel data.
8. Lakukan pengukuran diameter luar benda dengan menyisipkan kelereng pada rahang bawah (c) dan geser dengan rahang geser (b) jangka sorong tersebut dan kencangkan sekrup penahan (h). Amati dan hitung hasil pengukuran sebagaimana cara pada nomor 4, 5, dan 6 diatas. Ulangi pengukuran sebanyak 5 kali. Masukkan data pengukuran ke tabel data.



**PENGOLAHAN DATA :**

Pengukuran Diameter Luar Tabung dengan Jangka Sorong

**A. Pengukuran tunggal**

1. Skala utama = 1,5 cm

2. Skala nonius =  $9 \times 0,01 \text{ cm} = 0,09$

Berarti,

$X_0 = 1,5 + 9 \times 0,01 \text{ cm} = 1,59 \text{ cm}$

Dengan ketelitian  $0,005 \text{ cm}$  maka  $L = (1,590 \pm 0,005) \text{ cm}$

**B. Pengukuran berulang**

Dalam mengukur diameter kelereng, pengukuran tunggal tidak teliti. Jadi, hendaknya dilakukan melalui pengukuran berulang.

**Tabel 1. Data Hasil Pengukuran Menggunakan Jangka Sorong**

No.	Percobaan	Skala utama	Skala nonius (x 0,01 cm)	Hasil Pengukuran (X <sub>0</sub> )	L= x <sub>0</sub> ± ΔX
1	I	1,5 cm	0,09 cm	1,590 cm	L= (1,590 ± 0,005) cm
2	II	1,5 cm	0,1 cm	1,600 cm	L= (1,600 ± 0,005)cm
3	III	1,5 cm	0,08 cm	1,580 cm	L= (1,580 ± 0,005)cm
4	IV	1,5 cm	0,085 cm	1,585 cm	L= (1,585 ± 0,005)cm
5	V	1,5 cm	0,09 cm	1,590 cm	L= (1,590 ± 0,005) cm
Σ	136 mm	1,5 cm	0,089 cm	1,589 cm	L= (1,589 ± 0,005) cm
Xi					

**Percobaan I**

Skala Tetap = 1,5 cm

Skala Nonius = 0,09 cm

\_\_\_\_\_ +

Hasil = 1,59 cm

**Percobaan II**

Skala Tetap = 1,5 cm

Skala Nonius = 0,1 cm

\_\_\_\_\_ +

Hasil = 1,6 cm

**Percobaan III**

Skala Tetap = 1,5 cm

Skala Nonius = 0,08 cm

\_\_\_\_\_ +

Hasil = 1,58 cm

**Percobaan IV**

Skala Tetap = 1,5 cm

Skala Nonius = 0,085 cm

\_\_\_\_\_ +

Hasil = 1,585 cm

### Percobaan V

Skala Tetap = 1,5 cm

Skala Nonius = 0,09 cm

\_\_\_\_\_ +

Hasil = 1,59 cm

$$\begin{aligned} \text{Xrata - rata} &= \frac{\sum xi}{N} = \frac{1,590 + 1,600 + 1,580 + 1,585 + 1,590}{5} \\ &= 1,589 \text{ cm} \end{aligned}$$

No.	Hasil Pengukuran ke I sampai V (Xi) (cm)	Xi <sup>2</sup> (cm) <sup>2</sup>	Keterangan
1	15,9 cm	252,81 cm <sup>2</sup>	N = 5
2	16 cm	256 cm <sup>2</sup>	Σ Xi = 79,458 cm
3	15,8 cm	249,64 cm <sup>2</sup>	X = Σ Xi : N = 79,458 : 5 = 15,892cm
4	15,858 cm	251,48 cm <sup>2</sup>	(Σ Xi) <sup>2</sup> = (79,458) <sup>2</sup> = 6313,57 cm <sup>2</sup>
5	15,9 cm	252,81 cm <sup>2</sup>	Σ (Xi) <sup>2</sup> = 1515,55 cm <sup>2</sup>
Σ Xi	79,458cm	1515,55cm <sup>2</sup>	

$$S_x = \frac{1}{N} \sqrt{\frac{N \cdot \sum (Xi)^2 - (\sum Xi)^2}{N-1}} = \frac{1}{5} \sqrt{\frac{5 \cdot 1515,55 - 6313,57}{5-1}}$$

$$S_x = 0,2 \times 17,778 = 3,56 \text{ cm}$$

$$KR = \frac{\Delta x}{x} \times 100\% = \frac{S_x}{x} \times 100\% = \frac{3,56}{15,8916} \times 100\% = 22,40 \%$$

$$x = (15,89 \pm 3,56) \text{ cm}$$

**Untuk Satu Kali Pengukuran**

$$KR = \frac{\Delta x}{x} \times 100\% = \frac{\frac{1}{2} NST}{x} \times 100\% = \frac{0,005}{x} \times 100\%$$

#### D. Hasil Pengamatan

NO	ALAT	HASIL PENGUKURAN

#### E. Kesimpulan

1. Berapakah besarnya kemampuan maksimum dan ketelitian jangka sorong yang kamu pakai?
2. Untuk setiap pengukuran yang kamu lakukan, samakah hasilnya? Jika tidak, sebutkan faktor-faktor penyebab terjadinya perbedaan hasil (kesalahan) pengukuran tersebut!
3. Sebutkan manfaat pengukuran bagi dirimu.

#### F. Saran

Sebaiknya saat melakukan pengukuran harus lebih teliti agar hasil yang di dapatkan maksimal.