

**MODUL PRAKTIKUM
TEKNIK PENGUKURAN**



ERIKA LONIZA, S.T., M.Eng.

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**LEMBAR PENGESAHAN
BAHAN AJAR NON ISBN**

1	Judul	:	Modul Prak. Teknik Pengukuran
2	Penyusunan	:	Erika Loniza.,S.T., M.Eng
3	NIK	:	19830825201705183022
4	Unit Kerja	:	Teknologi Elektro-Medis

Yogyakarta, 4 Februari 2019

Ketua Program Studi

(Meilia Safitri.,S.T,M.Eng)

Nik:19900512201604183015

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK

PROGRAM VOKASI UMY

VISI

Menjadi program studi yang unggul di tingkat nasional dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi Elektromedik yang berlandaskan nilai-nilai Islam untuk kemaslahatan umat pada tahun 2021.

MISI

1. Mengembangkan Pendidikan tinggi tingkat diploma di bidang Teknik Elektromedik dengan mengintegrasikan nilai-nilai keislaman dalam proses pembelajaran.
2. Mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi melalui penelitian di bidang Teknik elektromedik yang berkeanjutan.
3. Mengembangkan pengabdian pada masyarakat untuk menyelesaikan persoalan di masyarakat dan rumah sakit.
4. Mengembangkan kerjasama berbagai institusi khususnya dengan Ikatan Elektromedis Indonesia (IKATEMI), Asosiasi Pendidikan Tinggi Elektromedik Indonesia (APTEMI), dan rumah sakit untuk menghasilkan lulusan yang handa dan mandiri.
5. Melakukan pembelajaran yang inovatif dan proaktif pada bidang kesehatan khususnya elektromedik sesuai perkembangan zaman.
6. Membangun karakter spiritualitas, moralitas, dan nasionalisme berlandaskan Al Qur'an dan Sunnah.
7. Menyediakan sarana pembelajaran yang berkualitas pada bidang elektromedik dan bidang kesehatan.

ATURAN UMUM LABORATORIUM

KELENGKAPAN

Setiap praktikan wajib berpakaian lengkap dengan JAS LAB, mengenakan celana panjang/rok, kemeja dan mengenakan sepatu. Praktikan wajib membawa kelengkapan berikut:

- Modul praktikum
- Buku Catatan Laboratorium
- Alat tulis (dan kalkulator, jika diperlukan)
- Kartu Praktikum

PERSIAPAN

SEBELUM PRAKTIKUM

- Membaca dan memahami isi modul praktikum
- Mengerjakan hal-hal yang dapat dikerjakan sebelum praktikum dilaksanakan, misalnya mengerjakan soal perhitungan, membuat *sourcecode*, mengisi Kartu Praktikum dll.
- Mengerjakan Tugas Pendahuluan
- Mengisi daftar hadir

MASUK LABORATORIUM

- PRAKTIKAN dan ASISTEN sudah harus masuk Laboratorium pada jam praktikum , dengan toleransi keterlambatan 10 menit.

SELAMA PRAKTIKUM

- Diawali dengan mengaji bersama / membaca Al Qur'an.
- Perhatikan dan kerjakan setiap percobaan dengan waktu sebaik-baiknya, diawali dengan kehadiran praktikan secara tepat waktu
- Kumpulkan Kartu Praktikum dan Tugas Pendahuluan pada asisten
- Praktikan hanya diperbolehkan menggunakan kit dan peralatan praktikum yang sudah disediakan di meja masing-masing, apabila ada kekurangan atau terjadi kerusakan silahkan hubungi asisten atau teknisi lab untuk mengganti dengan yang baru

SETELAH PRAKTIKUM

- Rapikan kit dan peralatan praktikum serta bersihkan meja praktikum seperti keadaan semula
- Pastikan Laporan Sementara telah ditandatangani oleh asisten
- Mengerjakan laporan dalam bentuk Soft Copy (lihat Panduan Penyusunan Laporan),
- Mengirimkan file laporan melalui surat elektronik (E-mail) dalam lampiran ke : labtemummy@gmail.com (lihat Panduan Pengiriman Laporan). Waktu pengiriman paling lambat jam 12.00 WIB, dua hari kerja berikutnya setelah praktikum, kecuali ada kesepakatan lain antara Dosen Pengajar dan/atau Asisten.

KASUS SAKIT ATAU URUSAN MENDESAK PRIBADI LAINNYA

- Praktikan yang berhalangan hadir pada saat praktikum akan mengikuti kuliah pengganti (inhal).

KASUS "KEPENTINGAN MASSAL"

- *Kepentingan massal* terjadi jika ada lebih dari 1/3 rombongan praktikan yang tidak dapat melaksanakan praktikum pada satu hari yang sama karena alasan yang terkait kegiatan akademis
- Isi Form Pergantian Jadwal dan serahkan pada Koordinator Lab. secepatnya. Jadwal praktikum pengganti satu hari itu akan ditentukan kemudian oleh staff laboratorium yang bersangkutan.

SANKSI

Pengabaian aturan-aturan di atas dapat dikenakan sanksi sebagai berikut :

- Praktikan yang TERLAMBAT tidak diizinkan mengikuti praktikum dan dinyatakan Inhal.
- Pelanggaran aturan administrasi dan penggunaan alat, dikenakan sanksi nilai praktikum percobaan pada hari tersebut sama dengan NOL
- Lain-lain seperti yang umum berlaku di lingkungan laboratorium.

PANDUAN UMUM KESELAMATAN DAN PENGUNAAN PERALATAN LABORATORIUM

KESELAMATAN

Pada prinsipnya, untuk mewujudkan praktikum yang aman diperlukan partisipasi seluruh praktikan dan asisten pada praktikum yang bersangkutan. Dengan demikian, kepatuhan setiap praktikan terhadap uraian panduan pada bagian ini akan sangat membantu mewujudkan praktikum yang aman.

BAHAYA LISTRIK

- Perhatikan dan pelajari tempat-tempat sumber listrik (stop-kontak dan *circuit breaker*) dan cara menyalakan-matikannya. Jika melihat ada kerusakan yang berpotensi menimbulkan bahaya, laporkan pada asisten
- Hindari daerah atau benda yang berpotensi menimbulkan bahaya listrik (sengatan listrik/ strom) secara tidak disengaja, misalnya kabel jala-jala yang terkelupas dll.
- Tidak melakukan sesuatu yang dapat menimbulkan bahaya listrik pada diri sendiri atau orang lain
- Keringkan bagian tubuh yang basah misalnya, keringat atau sisa air wudhu
- Selalu waspada terhadap bahaya listrik pada setiap aktivitas praktikum

Kecelakaan akibat bahaya listrik yang sering terjadi adalah tersengat arus listrik. Berikut ini adalah hal-hal yang harus diikuti praktikan jika hal itu terjadi:

- Jangan panik
- Matikan semua peralatan elektronik dan sumber listrik dimeja masing-masing dan di meja praktikan yang tersengat arus listrik
- Bantu praktikan yang tersengat arus listrik untuk melepaskan diri dari sumber listrik
- Beritahukan dan minta bantuan asisten, praktikan lain dan orang disekitar anda tentang terjadinya kecelakaan akibat bahaya listrik

BAHAYA API ATAU PANAS BERLEBIH

- Jangan membawa benda-benda mudah terbakar (korek api, gas dll.) ke dalam ruang praktikum bila tidak disyaratkan dalam modul praktikum
- Jangan melakukan sesuatu yang dapat menimbulkan api, percikan api atau panas yang berlebihan

- Jangan melakukan sesuatu yang dapat menimbulkan bahaya api atau panas berlebih pada diri sendiri atau orang lain
- Selalu waspada terhadap bahaya api atau panas berlebih pada setiap aktivitas praktikum

Berikut ini adalah hal-hal yang harus diikuti praktikan jika menghadapi bahaya api atau panas berlebih:

- Jangan panik
- Beritahukan dan minta bantuan asisten, praktikan lain dan orang di sekitar anda tentang terjadinya bahaya api atau panas berlebih
- Matikan semua peralatan elektronik dan sumber listrik di meja masing-masing
- Menjauh dari ruang praktikum

BAHAYA BENDA TAJAM DAN LOGAM

- Dilarang membawa benda tajam (pisau, gunting dan sejenisnya) ke ruang praktikum bila tidak diperlukan untuk pelaksanaan percobaan
- Dilarang memakai perhiasan dari logam misalnya cincin, kalung, gelang dll.
- Hindari daerah, benda atau logam yang memiliki bagian tajam dan dapat melukai
- Tidak melakukan sesuatu yang dapat menimbulkan luka pada diri sendiri atau orang lain

LAIN-LAIN

- Dilarang membawa makanan dan minuman ke dalam ruang praktikum

PENGGUNAAN PERALATAN PRAKTIKUM

Berikut ini adalah panduan yang harus dipatuhi ketika menggunakan alat-alat praktikum:

- Sebelum menggunakan alat-alat praktikum, pahami petunjuk penggunaan alat itu. Petunjuk penggunaan beberapa alat dapat di download di <http://labelnika.tekmed.ac.id>
- Perhatikan dan patuhi peringatan (*warning*) yang biasa tertera pada badan alat
- Pahami fungsi atau peruntukan alat-alat praktikum dan gunakanlah alat-alat tersebut hanya untuk aktivitas yang sesuai fungsi atau peruntukannya. Menggunakan alat praktikum diluar fungsi atau peruntukannya dapat menimbulkan kerusakan pada alat tersebut dan bahaya keselamatan praktikan
- Pahami *rating* dan jangkauan kerja alat-alat praktikum dan gunakanlah alat-alat tersebut sesuai *rating* dan jangkauan kerjanya. Menggunakan alat praktikum di luar *rating* dan jangkauan kerjanya dapat menimbulkan kerusakan pada alat tersebut dan bahaya keselamatan praktikan
- Pastikan seluruh peralatan praktikum yang digunakan aman dari benda / logam tajam, api / panas berlebih atau lainnya yang dapat mengakibatkan kerusakan pada alat tersebut
- Tidak melakukan aktifitas yang dapat menyebabkan kotor, coretan, goresan atau sejenisnya pada badan alat-alat praktikum yang digunakan

SANKSI

Pengabaian uraian panduan di atas dapat dikenakan sanksi tidak lulus mata kuliah praktikum yang bersangkutan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
VISI MISI TEKNIK ELEKTROMEDIK.....	ii
ATURAN UMUM LABORATORIUM.....	iii
PANDUAN UMUM KESELAMATAN PENGGUNAAN PERALATAN LAB.....	v
DAFTAR ISI.....	ix
PRAKTIKUM 1:	1
UNIT 1: Menentukan Fasa dan Nol.....	1
UNIT 2: Mengenal Komponen dan Spesifikasinya	5
PRAKTIKUM 2: Sambungan Kabel instalasi	7
PRAKTIKUM 3 :	15
UNIT 1: Membuat Rangkaian 1 Sekelar Lampu Pijar.....	15
UNIT 2: Membuat Rangkaian Lampu TL	19
PRAKTIKUM 4: Instalasi Listrik Rumah Sederhana.....	23
PRAKTIKUM 5: Rangkaian Push Button , Relay, dan Lampu	29
PRAKTIKUM 6 : Relay, Timer dan Kontaktor.....	32
PRAKTIKUM 7: Rangkaian Kontrol Motor dengan Sistem DOL (Direct Online) 1 fase	39
PRAKTIKUM 8: Rangkaian Kontrol Motor 1 fase Putar Kanan dan Kiri.....	42
PRAKTIKUM 9: Motor 3 Fase	45

UNIT I Jangka Sorong

1. Tujuan

1. Mengetahui fungsi Jangka Sorong.
2. Mengkalibrasi jangka sorong dengan alat dan prosedur yang benar
3. Menggunakan jangka sorong untuk melakukan pengukuran dengan cara yang benar
4. Membaca hasil pengukuran jangka sorong dengan benar

2. Alat dan Bahan

1. Jangka Sorong
2. Komponen komponen yang diukur
3. Kabel dll.

3. Dasar Teori

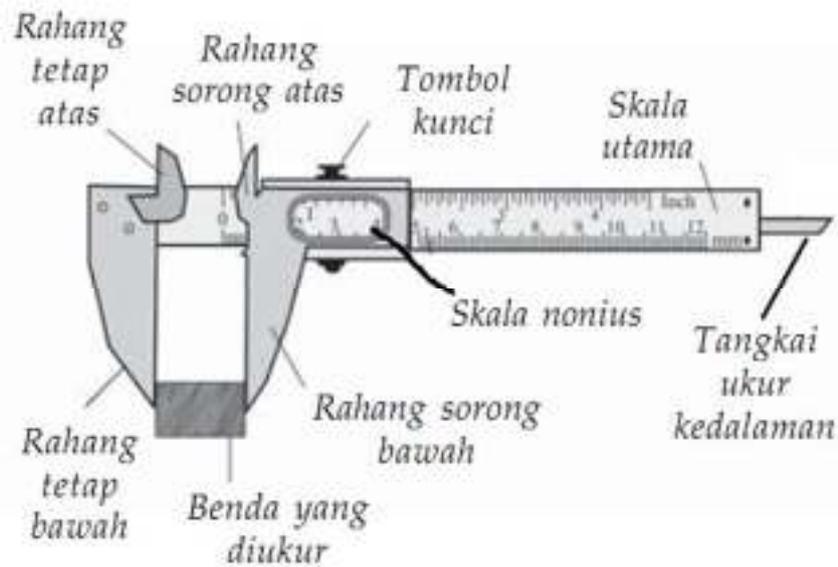
Jangka sorong adalah alat ukur yang memiliki ketelitian dapat mencapai perseratus milimeter. Pada umumnya ketelitiannya adalah 0,05 mm untuk jangka sorong dibawah 30 cm, dan 0,01 mm untuk yang diatas 30 cm. Jangka sorong terdiri dari dua bagian, bagian diam dan bagian bergerak. Jangka sorong memiliki dua jenis skala. Skala pertama tertera pada rahang pertama (utama) jangka sorong. Skala ini disebut skala tetap. Skala yang kedua tertera pada rahang yang bergerak disebut skala Nonius.

Pembacaan hasil pengukuran sangat bergantung pada keahlian dan ketelitian pengguna maupun alat. Sebagian keluaran terbaru sudah dilengkapi dengan display digital.

Fungsi Jangka Sorong

1. Jangka sorong berfungsi mengukur panjang suatu benda dengan ketelitian sampai 0,1 mm. (rahang tetap dan rahang geser bawah)
2. Rahang tetap dan rahang geser atas bisa digunakan untuk mengukur diameter benda yang cukup kecil seperti cincin, pipa, dll.
3. Tangkai ukur di bagian bawah berfungsi untuk mengukur kedalaman seperti kedalaman tabung, lubang kecil, atau perbedaan tinggi yang kecil.

Bagian-bagian Jangka Sorong



sumber gambar : BSE

Jangka sorong terdiri dari rahang tetap dan rahang geser. Rahang tetap dan geser ada yang di atas dan di bawah. Dalam jangka sorong terdapat 2 skala. Skala utama pada rahang tetap dan skala nonius (vernier*) di rahang gesernya. Skala utama memiliki skala dalam satuan cm dan mm sedangkan skala pada nonius memiliki panjang 9 mm yang dibagi menjadi 10 skala. Sobat hitung pahami betul bagian-bagian ini karena akan memudahkan sobat tahu bagaimana cara menggunakan jangka sorong nantinya.

Cara Menggunakan Jangka Sorong

berikut ini cara menggunakan jangka sorong dalam beberapa langkah.

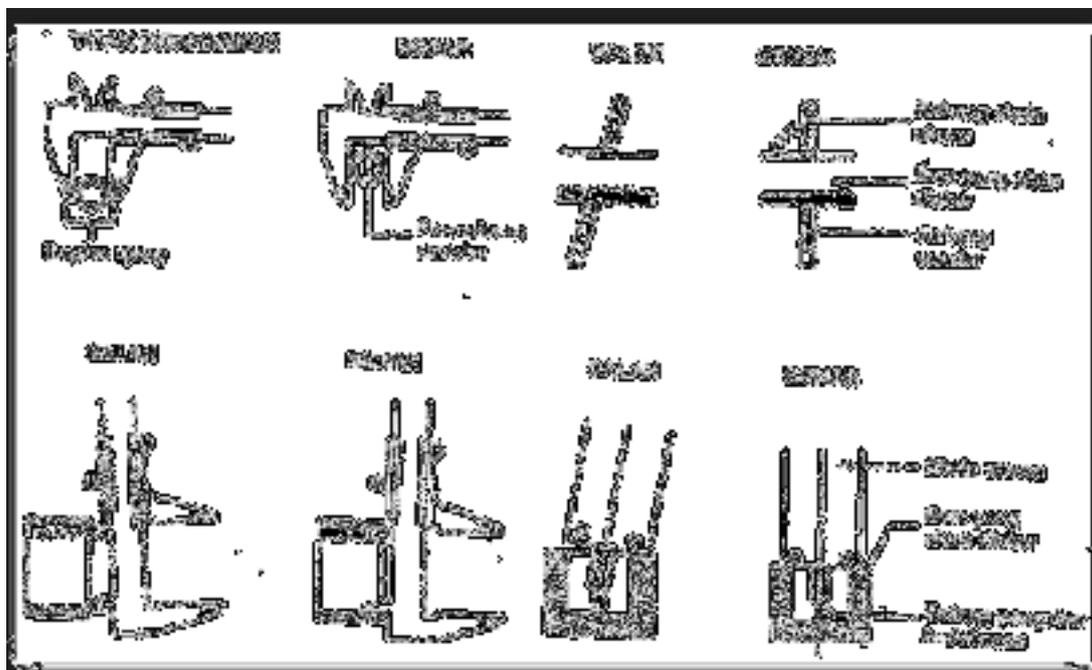
1. Awal persiapan, kendurkan baut pengunci dan geser rahang geser, pastikan rahang geser bekerja dengan baik. Sobat hitung jangan lupa untuk cek ketika rahang tertutup harus menunjukkan angka nol. Jika tidak menunjukkan angka nol sobat bisa mensettingnya.
2. Langkah/ cara menggunakan jangka sorong selanjutnya adalah membersihkan permukaan benda dan permukaan rahang agar tidak ada benda yang menempel yang bisa sebabkan kesalahan pengukuran.
3. Tutup rahang hingga mengapit benda yang diukur. Pastikan posisi benda sesuai dengan pengukuran yang ingin diambil. Lalu tinggal membaca skalanya.

Cara Menggunakan Jangka Sorong untuk mengukur diameter Mengukur diameter sama seperti pengukuran sebelumnya, bedanya kalau tadi menggunakan rahang bagian bawah, untuk pengukuran diameter menggunakan rahang atas. Cara Menggunakannya, rapatkan rahang atas lalu tempatkan benda (cincin) yang

akan diukur diameternya. Tarik rahang geser hingga kedua rahang menempel dan menekan bagian dalam benda. Pastikan bahwa dinding bagian dalam benda tegak lurus dengan skala dalam artian benda jangan sampai miring.

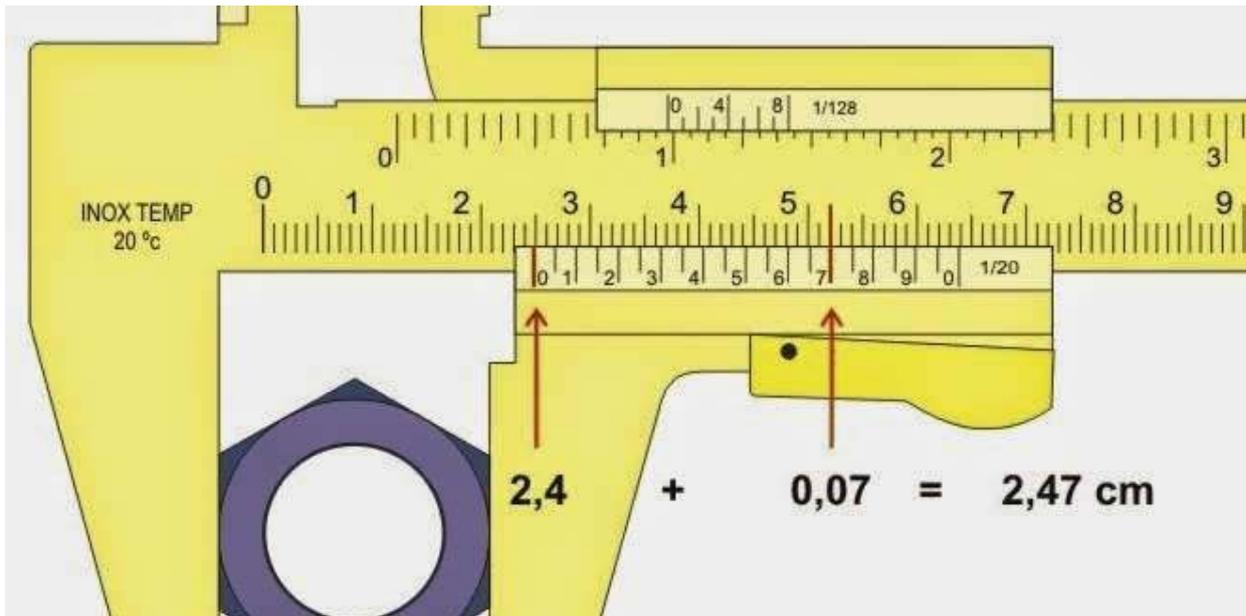
Cara Menggunakan Jangka Sorong untuk Mengukur Kedalaman

Cara menggunakan jangka sorong untuk kedalaman prinsipnya sama dengan mengukur panjang benda dan diameter. Sobot hitung cukup menempatkan benda yang akan diukur kedalamannya pada tangkai ukur. Tarik rahang geser hingga menyentuh permukaan dalam (dasar lubang). Usahakan benda yang diukur kedalamannya dalam keadaan statis (tidak Bergeser)



Setelah kita tahu bagaimana cara menggunakan jangka sorong, sekarang bagaimana cara membaca jangka sorong (pengukurannya)? Berikut

Cara Membaca Jangka Sorong



Lihat skala utama, sobat lihat nilai yang terukur yang lurus dengan angka nol di skala nonius. Bisa menunjukkan posisi berhimpit dengan garis pada skala utama bisa juga tidak. Jika tidak ambil nilai skala utama yang terdekat di kirinya. Pada tahap ini sobat hitung baru mendapatkan ketelitian sampai 1 mm, hasil pembacaan Skala Utama = 2,4 cm

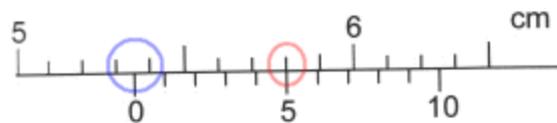
Lihat Skala nonius, carilah angka pada skala nonius yang berhimpit dengan garis di skala utama. Pengukuran ini punya ketelitian hingga 0,1 mm, hasil pembacaan Skala Nonius = berhimpit dengan angka 7 (0,07 cm)

Jumlahkan kedua bilangan sehingga menghasilkan 2,47 cm

Selagi sobat benar cara menggunakan jangka sorong dan tau cara membacanya, sobat akan mendapatkan nilai pengukuran yang akurat.

Contoh Soal

Carilah panjang benda yang diukur dengan jangka sorong jika pada skala utama dan skala nonius tampak sebagai berikut



Jawaban

:

Lingkaran Biru : 5,3 “sekian” cm, sekian akan kita dapatkan di lingkaran “merah”

Lingkaran Merah : 5 Jadi hasilnya = 5,35 cm.

Saat ini sudah ada yang namanya jangka sorong digital. Cara menggunakan jangka sorong ini sangat mudah, tinggal mengapitnya di antara rahang tetap dan rahang geser dan layar digital akan menampilkan hasil pengukuran dengan akurat. Sedikit tentang cara menggunakan jangka sorong ini semoga cara menggunakan jangka sorong tadi bisa dipahami dan bermanfaat.

4. Langkah Percobaan

- a. Menyiapkan alat dan bahan
- b. Mengukur benda dengan jangka sorong :
 - Menjepit benda dengan cara menggeser rahang sorong bawah agar benda terjepit dengan rahang tetap bawah.
 - Mengencangkan rahang sorong bawah dengan memutar tombol kunci agar benda tidak terlepas
 - Membaca skala utama, yaitu angka yang ada sebelum angka 0.
 - Membaca skala nonius, yaitu angka pada skala nonius yang berhimpit dengan angka skala utama.
 - Menyamakan satuan antara skala utama dan skala nonius (misal : dalam milimeter, atau dalam sentimeter)
 - Menuliskan hasil bacaan skala utama dan nonius
 - Menjumlahkan bacaan skala utama dan skala nonius, sehingga mendapat hasil ukuran benda

5. Hasil Pengukuran

No	Bahan	Hasil Pembacaan Skala Jangka Sorong		Hasil Pengukuran
		Skala Utama (Su)	Skala Nonius (Sn)	
1	Pensil	Su : cm	Sn : mm	
2				
3				
4				
5				

Nama Praktikan:

Nama Asisten :

Tanggal : Paraf

Acc. :

