

# RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

<b>Nama Sekolah</b>	: SMK Negeri 4 Bojonegoro
<b>Mata Pelajaran</b>	: Fisika
<b>Kompetensi Keahlian</b>	: Teknologi dan Rekayasa
<b>Kelas/Semester</b>	: X / Ganjil
<b>Tahun Pelajaran</b>	: 2020/ 2021
<b>Alokasi Waktu</b>	: 4 x 45 menit

## A. KOMPETENSI INTI

**KI 3:** Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup *Dasar Bidang Agribisnis dan Agroteknologi* pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.

### KI 4:

1. Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan lingkup *Dasar Bidang Agribisnis dan Agroteknologi*.
2. Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja.
3. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.
4. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

## B. KOMPETENSI DASAR

- 3.1. Menerapkan Prinsip Pengukuran
- 4.1. Mengukur besaran-besaran fisis dan menghitung konversi satuan

## C. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

- 3.1.1. Mengidentifikasi besaran-besaran fisika dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan penghijauan lingkungan kelas.
- 3.1.2 Menghitung ketelitian skala pada jangka sorong.
- 4.1.1 Menggunakan alat ukur fisika dalam percobaan.
- 4.1.2 Melakukan pengukuran alat-alat kebersihan di sekitar kelas.
- 4.1.3 Menuliskan hasil pengukuran jangka sorong dan mikrometer sekrup berikut ketelitiannya

## D. TUJUAN PEMBELAJARAN

### Pengetahuan :

- Setelah berdiskusi dan menggali informasi awal, peserta didik dapat mengidentifikasi besaran-besaran fisika dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan penghijauan lingkungan kelas secara bertanggung jawab.
- Setelah berdiskusi dan menggali informasi, secara mandiri peserta didik dapat mendefinisikan pengertian besaran dengan bertanggung jawab.
- Setelah membaca modul, secara mandiri peserta didik dapat mengelompokkan besaran-besaran dalam besaran pokok dan turunan dengan jujur.
- Peserta didik dapat menghitung ketelitian skala pada jangka sorong dengan jujur.

### Keterampilan :

- Disediakan LKS pengukuran, secara mandiri maupun berkelompok peserta didik dapat menganalisis fungsi alat ukur yang tepat untuk mengukur suatu besaran dengan rasa ingin tahu.
- Disediakan LKS lengkap dengan alat dan bahan praktikum, secara berkelompok peserta didik dapat menggunakan alat ukur fisika dalam percobaan mengukur diameter sapu, kemoceng dll dengan benar sesuai panduan dengan rasa ingin tahu.
- Disediakan LKS lengkap dengan alat dan bahan praktikum, secara berkelompok peserta didik dapat membaca skala alat ukur serta nilai skala terkecil dan satuannya dengan rasa bertanggung jawab.
- Setelah bekerja dalam kelompok praktikum, secara berkelompok peserta didik dapat menyajikan hasil percobaannya dengan detail disertai analisis dan kesimpulannya dengan jujur.

**E. MATERI PEMBELAJARAN**

1. Besaran dan Satuan
2. Ketelitian Skala
3. Alat Ukur

**F. PENDEKATAN, MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN**

1. Pendekatan : Saintifik
2. Model : *Problem Based Learning* (PBL)
3. Metode: Diskusi, demonstrasi, praktikum, presentasi, tanya jawab, penugasan

**G. KEGIATAN PEMBELAJARAN**

**Pertemuan Pertama**

No.	Kegiatan Belajar Mengajar	Keterlaksanaan	
		Ya	Tidak
1.	<p><b>Pendahuluan</b> (±5 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivasi Awal Guru memulai KBM dengan meminta peserta didik <u>mendengarkan</u> cerita tentang seorang pedagang yang menjual minyak tanah. (Dari cerita tersebut guru mengarahkan peserta didik agar dapat menjawab besaran yang berhubungan dengan cerita yaitu volume dengan satuan liter. Guru mencoba menggali pengetahuan awal peserta didik tentang besaran lain dengan meminta peserta didik <u>mengamati</u> kembali lingkungan sekitarnya). <u>Pertanyaan</u> yang diharapkan muncul dari peserta didik: <i>Apakah besaran itu? Apa saja macam-macam besaran yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari?misalnya mengukur volume air dalam gayung utk menyiram bunga.</i> (Menumbuhkan rasa ingin tahu)</li> <li>- Menyampaikan tujuan pembelajaran yang telah ditentukan kepada peserta didik beserta penilaian yang akan dilakukan.</li> </ul>		
2.	<p><b>Kegiatan Inti</b> (±70 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru meminta peserta didik <u>berdiskusi</u> tentang definisi besaran dan satuannya. (Menumbuhkan rasa tanggung jawab)</li> <li>- Guru meminta peserta didik <u>membaca modul</u> untuk memahami definisi besaran, mengelompokkannya dalam besaran pokok dan turunan, menyebutkan dimensi serta satuannya. (Membiasakan bersikap jujur)</li> <li>- Guru memberi waktu pada peserta didik untuk dapat <u>mengerjakan soal</u> pada LLS untuk lebih mendalami materi. (Dalam mengerjakan LLS, guru memberi kesempatan peserta didik <u>bertanya</u> soal yang paling sulit dalam LLS sehingga ketika salah seorang peserta didik menjawab maka peserta didik yang lain menanggapi dalam bentuk diskusi kelas). (Menumbuhkan rasa tanggung jawab)</li> <li>- Guru bersama peserta didik menyimpulkan permasalahan yang muncul selama proses KBM di kelas.</li> </ul>		
3.	<p><b>Penutup</b> (±15 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru bersama peserta didik menjawab motivasi awal.</li> <li>- Guru bersama peserta didik merangkum materi dari hasil diskusi selama di kelas. (Menumbuhkan rasa tanggung jawab)</li> <li>- Guru memberikan LES kepada peserta didik sebagai alat untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran hari ini secara individu.</li> <li>- Guru memberi tugas peserta didik untuk mencari literatur materi dari sumber lain (internet atau buku penunjang fisika lain)</li> <li>- Guru meminta peserta didik mempelajari materi berikutnya yaitu tentang pengukuran.</li> </ul>		

**Pertemuan Kedua**

No.	Kegiatan Belajar Mengajar	Keterlaksanaan	
		Ya	Tidak
1.	<p><b>Pendahuluan (± 5 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivasi Awal</li> </ul> <p>Meminta dua peserta didik untuk maju ke depan (wanita dan laki-laki) yang mempunyai ciri fisik yang berbeda (besar dan kecil), untuk mengukur panjang meja guru. (Kedua peserta didik tersebut mengukur panjang meja guru dengan menggunakan jengkal tangan masing-masing).</p> <div style="text-align: center;">  <p>Kondisi 1 →</p>  <p>Kondisi 2 →</p> </div> <p>Dari kedua kondisi tersebut, guru meminta peserta didik <u>mengamati</u> perbedaannya dan menggiring siswa untuk <u>bertanya</u> (masalah yang diharapkan muncul):</p> <p><i>Mengapa waktu mengukur meja guru dengan jengkal tangan masing-masing mempunyai ukuran jengkal yang berbeda? Berapa ukuran meja guru sebenarnya? (Menumbuhkan rasa ingin tahu)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini, dan teknik penilaian yang digunakan.</li> </ul>		
2.	<p><b>Kegiatan Inti (± 75 menit)</b></p> <p><b>Fase 1. Mengidentifikasi masalah (mengorientasikan pada masalah)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru mereview materi pada pembelajaran sebelumnya yaitu tentang besaran dan satuannya.</li> <li>- Guru bercerita tentang suatu kasus otentik dan meminta peserta didik untuk <u>mendengarkan</u>:  <i>“Seorang tukang bangunan memasang kaca pada bingkai yang jendela terbuat dari aluminium pada suatu rumah ternyata kaca yang sudah dipasang mengalami retak.”</i></li> <li>- Guru menggiring siswa untuk <u>bertanya</u>:  <i>“Mengapa hal tersebut dapat terjadi? Bagaimana agar kaca dapat terpasang dengan baik tanpa mengalami retak? Bagaimana cara mengukur space/ rongga tempat kaca di bingkai jendela tanpa memperdulikan bahan dari bingkainya?” (Menumbuhkan rasa ingin tahu)</i></li> <li>- Guru menunjukkan berbagai alat ukur. Kemudian siswa diminta untuk <u>mengamati</u> masing-masing bentuknya. (Menumbuhkan rasa ingin tahu)</li> <li>- Guru meminta peserta didik mengingat kembali konsep pengukuran yang telah dipelajari di SMP.</li> <li>- Guru mengarahkan siswa untuk <u>bertanya</u> dan merumuskan masalah:  <i>“Dari alat-alat tersebut, manakah alat yang dapat digunakan untuk mengukur lebar rongga tempat kaca di bingkai jendela? Mengapa menggunakan alat tersebut? Tentukan berapa lebar rongga?” (Menumbuhkan rasa tanggung jawab)</i></li> </ul>		

	<p><b>Fase 2. Mengorganisasikan siswa untuk meneliti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru membagi kelas ke dalam beberapa kelompok secara heterogen dan meminta peserta didik dalam kelompok saling bekerja sama untuk melakukan <u>praktikum</u> sesuai LKS. Sebagai langkah awal untuk dapat mengerjakan LKS, guru meminta peserta didik untuk <u>membaca</u> modul dan mempelajari LLS maupun <u>mencari informasi dari media</u> yang lain tentang cara mengukur dan membaca alat ukur dengan benar. (Membiasakan bersikap jujur)</li> </ul> <p><b>Fase 3. Membimbing penyelidikan/ investigasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru <u>menjelaskan</u> konsep tentang pengukuran termasuk cara membaca skala alat ukur dan menentukan skala terkecilnya.</li> <li>- Guru <u>mendemonstrasikan</u> cara membaca alat ukur berupa jangka sorong (vernier calliper) yang benar sesuai dengan fungsi besaran yang akan diukur.</li> <li>- Guru meminta salah satu peserta didik untuk mencoba mempraktikkan kembali apa yang telah didemonstrasikan guru dalam praktikumnya, dengan mengukur diameter sapu, kemoceng dan alat kebersihan lainnya. (Menumbuhkan rasa mandiri)</li> <li>- Guru meminta peserta didik dalam kelompok untuk mendiskusikan pertanyaan yang diberikan pada LKS maupun LLS dan dapat <u>berhipotesis</u> tentang hasil praktikumnya.</li> </ul> <p><b>Fase 4. Menyajikan hasil</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru meminta tiap kelompok untuk <u>menulis</u> hasil temuan selama melakukan praktikum dalam bentuk poster kemudian <u>menyajikan/ mempresentasikan</u> di depan kelas. (Menumbuhkan rasa mandiri)</li> <li>- Guru meminta kelompok yang lain untuk memperhatikan presentasi dan memberi tanggapan berupa pertanyaan dan pendapat terhadap hasil presentasi.</li> </ul> <p><b>Fase 5. Analisis &amp; evaluasi pemecahan masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru meminta peserta didik untuk dapat <u>menyimpulkan</u> hasil temuannya dan <u>menghubungkan dengan teori</u> serta menjawab permasalahan tentang pengukuran rongga tempat kaca pada bingkai jendela. (Membiasakan bersikap kreatif)</li> <li>- Guru mengevaluasi pemahaman peserta didik tentang materi yang dipelajari.</li> <li>- Guru mengajak peserta didik untuk melakukan refleksi terhadap kegiatan yang telah dilaksanakan. (Menumbuhkan sikap mandiri)</li> </ul>		
3.	<p><b>Penutup (± 10 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru meminta peserta didik untuk menjawab permasalahan pada motivasi awal yang telah disajikan pada awal pembelajaran.</li> <li>- Guru meminta peserta didik mengerjakan LES.</li> <li>- Guru meminta peserta didik untuk merangkum semua materi yang telah diperoleh selama pembelajaran hari ini. (Menumbuhkan sikap mandiri)</li> <li>- Guru mengakhiri pembelajaran hari ini dan mengucapkan salam.</li> </ul>		

#### H. PENILAIAN PEMBELAJARAN

No.	KD	Jenis/ Teknik Penilaian	Instrumen Penilaian
1.	3.1(Pertemuan pertama)	Tes tertulis	LLS, LES
2.	4.1 (Pertemuan kedua)	Penilaian Kinerja	LKS

## I. ALAT-BAHAN, MEDIA DAN SUMBER BELAJAR

1. Alat dan Bahan :
  1. Alat ukur panjang (penggaris, meteran, jangka sorong, mikrometer skrup)
  2. Bahan yang diukur (tebal koin, kedalaman dan diameter luar sapu, kemoceng, volume gayung, )
  3. Kertas manila dan spidol
2. Media dan Sumber Belajar : - Pertemuan Pertama :
  1. LLS Guided tentang materi “besaran dan satuan”
  2. LES “besaran dan satuan”
  3. Modul dan media penunjang lain- Pertemuan Kedua :
  1. LLS Guided tentang materi “pengukuran”
  2. LES “pengukuran”
  3. LKS “pengukuran”
  4. Modul dan media penunjang lain

Mengetahui:  
Kepala SMK Negeri 4 Bojonegoro,

**Drs. Suyono, M.MPd**  
NIP. 19650913 199003 1 010

Bojonegoro,  
Guru Mata Pelajaran Fisika,

**Dewi Kurniawati, S.Pd**  
NIP. 19851230 200903 2 010

**LEMBAR EVALUASI SISWA  
( LES )**



NAMA :

KELAS :

1. Isilah tabel berikut dengan tepat!

a) Besaran Pokok

No.	Besaran pokok	Simbol Besaran	Satuan		Dimensi
			Nama	Simbol	
1.	Panjang				
2.	Massa				
3.	Waktu				
4.	Suhu				
5.	Kuat arus				
6.	Intensitas cahaya				
7.	Jumlah zat				

b) Besaran Turunan

No.	Besaran turunan	Simbol Besaran	Rumus	Satuan	Dimensi
1.	Kecepatan				
2.	Percepatan				
3.	Gaya				
4.	Usaha				
5.	Energi				

2. Konversikan nilai berikut sesuai dengan yang ditanyakan!

a)  $90 \text{ km/jam} = \dots \text{ m/s}$

e)  $65400 \text{ } \mu\text{Hz} = \dots \text{ Hz}$

b)  $150 \text{ ml} = \dots \text{ dl}$

f)  $32 \text{ Gbyte} = \dots \text{ Mbyte}$

c)  $0,0087 \text{ g}^2 = \dots \text{ dg}^2$

d)  $100002345 \text{ dam}^3 = \dots \text{ km}^3$

**Penskoran untuk soal Uraian (LES):**

No.	Uraian Soal	Rubrik penilaian
1	Mengisi tabel besaran pokok	Nilai 4: untuk tiap besaran pokok, siswa menjawab 4 kolom dengan benar Nilai 3: untuk tiap besaran pokok, siswa menjawab 3 kolom dengan benar Nilai 2: untuk tiap besaran pokok, siswa menjawab 2 kolom dengan benar Nilai 1: untuk tiap besaran pokok, siswa menjawab 1 kolom dengan benar
2	Mengisi tabel besaran turunan	Nilai 4: untuk tiap besaran, siswa menjawab 4 kolom dengan benar Nilai 3: untuk tiap besaran, siswa menjawab 3 kolom dengan benar Nilai 2: untuk tiap besaran, siswa menjawab 2 kolom dengan benar Nilai 1: untuk tiap besaran, siswa menjawab 1 kolom dengan benar
3	Mengkonversi satuan	Nilai 4: dapat mengkonversi nilai dengan memberikan langkah perhitungan dan pembulatan nilai dengan aturan yang benar yaitu $a,0 \times 10^n$ Nilai 3: dapat mengkonversi nilai dengan memberikan langkah perhitungan dan pembulatan nilai Nilai 2: dapat mengkonversi nilai dengan memberikan nilainya langsung dengan benar Nilai 1: tidak dapat mengkonversi nilai

$$\text{Skor akhir} = \frac{\text{Jumlah perolehan nilai}}{4 \times \text{Jumlah soal}} \times 100$$

**SOAL TEST TERTULIS (PILIHAN GANDA)**

1. Berikut adalah nama besaran :

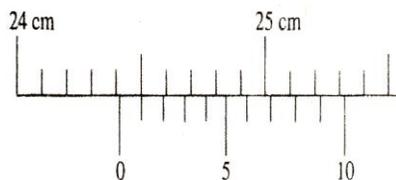
1. Luas
2. Suhu
3. Berat
4. Intensitas cahaya
5. Waktu
6. Panjang
7. gaya
8. daya

Diantara kelompok besaran di atas yang termasuk besaran turunan adalah,....

- A. 2, 4, 5, 6
- B. 1, 3, 5, 8
- C. 1, 3, 7, 8
- D. 2, 4, 6, 8
- E. 1, 2, 5, 6

2. Hasil pengukuran yang ditunjukkan oleh jangka sorong berikut adalah .....

- A. 24,00 cm
- B. 24,41 cm
- C. 24,50 cm
- D. 25,15 cm
- E. 25,50 cm



**LEMBAR EVALUASI SISWA  
( LES )**



NAMA : \_\_\_\_\_  
KELAS : \_\_\_\_\_

1. Jelaskan fungsi dari alat berikut ini!

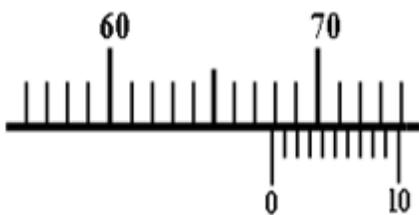
- a) Penggaris : \_\_\_\_\_
- b) Jangka sorong : \_\_\_\_\_
- c) Mikrometer skrup : \_\_\_\_\_
- d) Termometer : \_\_\_\_\_
- e) Stopwatch : \_\_\_\_\_

2. Sebutkan nilai skala terkecil (nst) dan taraf ketelitian dari alat berikut!

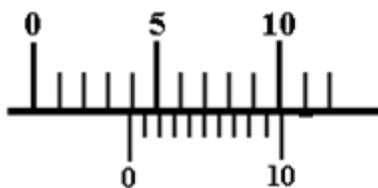
No.	Nama Alat	Nilai Skala Terkecil (dalam mm)	Taraf Ketelitian (dalam mm)
1.	Penggaris		
2.	Jangka sorong ( <i>vernier caliper</i> )		
3.	Mikrometer skrup		

3. Bacalah angka yang ditunjukkan oleh jangka sorong berikut ini!

a)

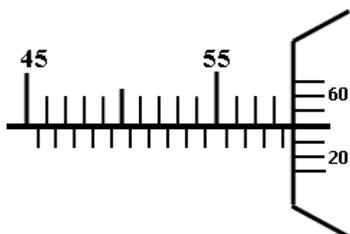


b)

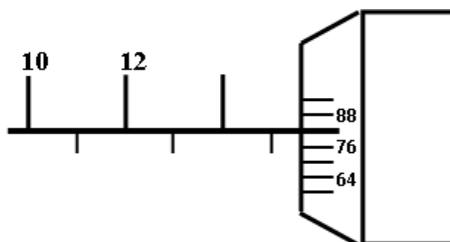


4. Bacalah angka yang ditunjukkan oleh mikrometer skrup berikut ini!

a)



b)



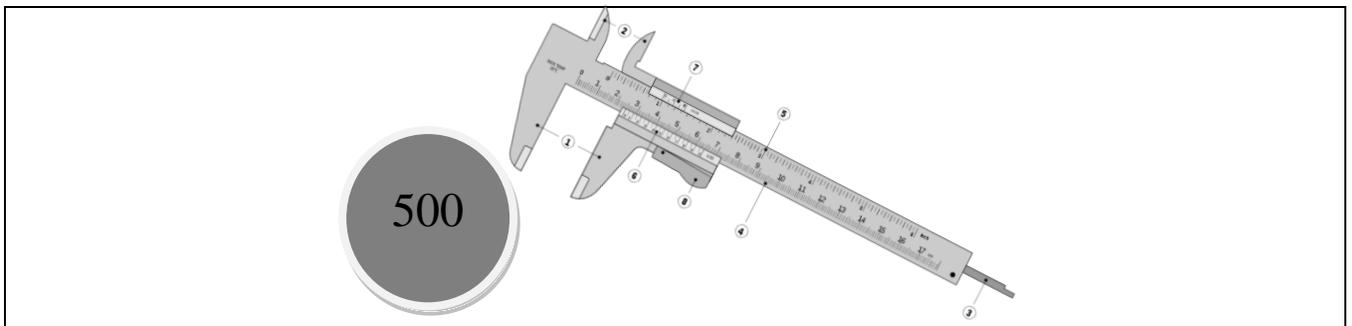
PENGUKURAN DENGAN JANGKA SORONG

- Kemampuan yang Diuji : Cara menggunakan dan membaca skala pada jangka sorong
- Tujuan Percobaan : Dengan menggunakan jangka sorong diharapkan siswa dapat:
  1. Mengukur ketebalan benda
  2. Mengukur diameter dalam suatu benda
  3. Mengukur kedalaman benda
  4. Membaca angka/ skala yang ditunjukkan oleh jangka sorong beserta nilai skala terkecil dan ketelitiannya
  5. Menyajikan data percobaan dalam tabel

A. Alat dan Bahan

Kaki penyangga air galon, vas bunga hidup, batang sapu dan klem, jangka sorong, kelereng (bola gelas)

B. Rancangan Percobaan



Langkah-langkah Percobaan

Dengan menggunakan jangka sorong, ukur dan catatlah hasilnya ke dalam tabel pengamatan :

- a. Diameter bagian luar batang sapu
- b. Diameter bagian luar kaki penyangga air galon
- c. Diameter bagian dalam dari silinder ukur (vas bunga hidup), serta ukur pula kedalaman silinder ukur
- d. Diameter kelereng

( Perhatikan satuan pada alat ukur dan satuan pada data hasil pengamatan )

C. Hasil Percobaan dan Pembahasan

1. Isilah tabel di bawah ini sesuai dengan hasil percobaan yang telah dilakukan!

OBJEK	DIAMETER	BAGIAN	KETERANGAN
Batang sapu lantai	1.....mm	Batang statif	Mengukur diameter luar
Kaki penyangga air gallon	2.....mm	Lubang luar kaki statif	Mengukur diameter luar
Vas bunga hidup	3.....mm	Bagian dalam silinder ukur	Mengukur diameter dalam
Vas bunga hidup	4.....mm	Bagian dalam silinder ukur	Mengukur kedalaman
Kelereng	5.....mm	Kelereng	Mengukur bagian luar kelereng

2. Berapakah nilai skala terkecil dan taraf ketelitian dari jangka sorong yang digunakan?

Jawaban: .....

3. Bagaimana persamaan rumus yang digunakan untuk menghitung nilai akhir dari panjang benda dengan menggunakan jangka sorong?

Jawaban: .....

4. Gunakan perumusan di atas untuk menganalisis data percobaan yang telah diperoleh dan isikan hasilnya pada tabel berikut!

OBJEK	DIAMETER	BAGIAN	KETERANGAN
Batang sapu lantai	1.....mm	Batang statif	Mengukur diameter luar
Kaki penyangga air gallon	2.....mm	Lubang luar kaki statif	Mengukur diameter luar
Vas bunga hidup	3.....mm	Bagian dalam silinder ukur	Mengukur diameter dalam
Vas bunga	4.....mm	Bagian dalam	Mengukur kedalaman



**MODUL**  
**BESARAN, SATUAN & PENGUKURAN**

**PENDAHULUAN**

Ilmu yang mempelajari tentang alam disebut **sains**. Sains berasal dari bahasa Latin yang berarti mengetahui. Salah satu cabang ilmu sains adalah fisika. **Fisika** mempelajari gejala alam seperti gerak, kalor, cahaya, bunyi, listrik, dan magnet. Semua gejala tersebut adalah bentuk dari energi . karena itu dapat dikatakan bahwa fisika adalah ilmu yang terutama mempelajari hubungan antara materi dan energi. Fisika dimulai dengan mengamati alam. Pengamatan gejala alam haruslah disertai dengan data kuantitatif. Data kuantitatif hanya kita dapatkan dari kegiatan pengukuran. Lord Kelvin, seorang ilmuwan fisika berkata: “bila kita dapat mengukur apa yang sedang kita bicarakan dan menyatakan dengan angka-angka berarti kita mengetahui apa yang sedang kita bicarakan itu.”

Menurut fisika, **mengukur** adalah kegiatan membandingkan sesuatu yang diukur dengan sesuatu yang lainnya sebagai pembanding. Contoh mengukur panjang buku tulis dengan menggunakan mistar, maka panjang buku tulis dibandingkan dengan satuan yang ada pada mistar tersebut yakni satuan centimeter. Pada pengukuran dilakukan dengan satuan standar yang biasa dikenal dengan **Satuan Internasional (SI)**. Selanjutnya akan dijelaskan tentang besaran dalam fisika beserta satuannya, alat ukur dan ketidaktelitiannya serta angka penting.

## A. Besaran dan Satuan

### 1. Pengertian besaran dan satuan

**Besaran** merupakan suatu gejala alam yang terukur, yaitu segala sesuatu yang mempunyai nilai dan dapat dinyatakan dengan angka serta memiliki satuan. Sedangkan **satuan** adalah ukuran pembanding yang telah diperjanjikan terlebih dahulu. Besaran-besaran harus diukur dengan satuan-satuan yang sesuai.

Ada dua macam sistem satuan yang sering digunakan dalam fisika dan ilmu teknik, yaitu sistem metrik dan sistem Inggris. Sistem metrik dibagi dalam dua bagian, yaitu sistem MKS (meter Kilogram Sekon) dan sistem CGS (Centimeter Gram Sekon). Sistem MKS ini yang sering digunakan sebagai satuan standar atau satuan secara universal dalam masyarakat ilmiah sebagai **Sistem Internasional (SI)**.

### 2. Besaran pokok dan turunan

Dalam fisika, berdasarkan satuannya besaran dibagi menjadi besaran pokok dan besaran turunan. **Besaran pokok** adalah besaran-besaran yang satuannya telah ditetapkan terlebih dahulu untuk digunakan sebagai dasar dalam menentukan satuan-satuan pada besaran-besaran lain. Dalam Sistem Internasional (SI) terdapat tujuh besaran pokok dan dua besaran tambahan, seperti terlihat pada tabel di bawah ini:

No.	Besaran Pokok	Besaran		Satuan	
		Simbol besaran	Dimensi	Nama	Simbol satuan
1.	Panjang	$L$	$[L]$	Meter	m
2.	Massa	$M$	$[M]$	Kilogram	kg
3.	Waktu	$T$	$[T]$	sekon / detik	s
4.	Suhu	$T$	$[\theta]$	Kelvin	K
5.	Kuat arus listrik	$I$	$[I]$	Ampere	A
6.	Intensitas cahaya/ penyinaran	$J$	$[J]$	Candela	Cd
7.	Jumlah zat	$N$	$[N]$	Mol	mol

Sedangkan dua besaran tambahan adalah sebagai berikut:

No.	Besaran Tambahan	Simbol Besaran	Satuan	
			Nama	Simbol satuan
1.	Sudut datar	$\alpha$	Radian	rad
2.	Sudut ruang	$\emptyset$	Steradian	Sr

**Besaran turunan** adalah besaran-besaran yang satuannya diturunkan dan dijabarkan dari satu atau lebih besaran pokok.

Contoh:

- 1) Luas merupakan perkalian antara panjang dan lebar
- 2) Kecepatan merupakan pembagian antara perpindahan dengan waktu
- 3) Massa jenis merupakan pembagian antara massa dengan volume

Bagaimanakah satuan yang digunakan pada besaran turunan? Sudah jelas bahwa satuan-satuan untuk besaran turunan sesuai dengan bagaimana besaran turunan tersebut didapatkan. Misalkan untuk menurunkan satuan dari luas, kecepatan, dan massa jenis sbb:

- 1) Luas ( $A$ ) merupakan perkalian panjang dan lebar, maka satuan untuk luas adalah meter x meter =  $m^2$  dan dimensi dari luas adalah  $[L^2]$
- 2) Kecepatan ( $v$ ) merupakan pembagian antara perpindahan dengan waktu, maka satuan untuk kecepatan adalah meter/sekon =  $m/s$  dan dimensi dari kecepatan adalah  $[LT^{-1}]$
- 3) Massa jenis ( $\rho$ ) merupakan pembagian antara massa dengan volume, maka satuan untuk masa jenis adalah kilogram/ $m^3$  =  $kg/m^3$  dan dimensi dari massa jenis adalah  $[ML^{-3}]$

Beberapa contoh besaran turunan lain yang diturunkan dari besaran-besaran pokok dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

No.	Besaran Turunan	Simbol Besaran	Rumus	Satuan		
				Nama	Simbol	Bentuk satuan lain
1.	Percepatan	A	$a = v/t$	-	$m/s^2$	-
2.	Gaya	F	$F = m.a$	Newton	N	$kg.m/s^2$
3.	Energi kinetic	Ek	$Ek = \frac{1}{2} mv^2$	Joule	J	$kg.m^2/s^2$
4.	Energi potensial	Ep	$Ep = mgh$	Joule	J	$kg.m^2/s^2$
5.	Energi mekanik	Em	$Em = Ek + Ep$	Joule	J	$kg.m^2/s^2$
6.	Tekanan	P	$P = F/A$	Pascal	Pa	$N/m^2$ atau $kg/ms^2$
7.	Usaha	W	$W = F.s$	Joule	J	$N.m$ atau $kg.m^2/s^2$
8.	Daya	P	$P = W/t$	Watt	W	$J/s$ atau $kg.m^2/s^3$
9.	Momentum	P	$p = m.v$	-	$kg.m/s$	-
10.	Tegangan listrik	V	$V = I.R$	Volt	V	-

### 3. Besaran vektor dan skalar

Dalam fisika, berdasarkan arahnya besaran dibagi menjadi besaran vektor dan besaran skalar. **Besaran vektor** adalah besaran yang memiliki arah dan nilai. Sedangkan **besaran skalar** adalah besaran yang memiliki nilai saja. Contoh besaran vektor dan skalar



**LLS GUIDED FISIKA**  
**SMK NEGERI 4 BOJONEGORO**  
**KABUPATEN BOJONEGORO**

**A. BESARAN POKOK**

1. Apa yang dimaksud dengan besaran?

Besaran adalah .....

.....

.....

2. Apa yang dimaksud dengan satuan?

Satuan adalah .....

.....

.....

3. Jelaskan tentang satuan metrik!

Satuan metrik adalah .....

.....

.....

4. Jelaskan tentang Satuan Internasional (SI)!

Satuan Internasional (SI) adalah .....

.....

.....

5. Apa yang dimaksud dengan besaran pokok?

Besaran pokok adalah .....

.....

.....

6. Ada berapa besaran pokok? Sebutkan jenis besaran pokok tersebut!

Besaran pokok ada .....yaitu.....

.....

.....

7. Isilah tabel simbol dan dimensi besaran pokok berikut ini dengan benar!

No	Besaran	Simbol	Dimensi
1.	Panjang		
2.		m	
3.			[T]
4.	Suhu		
5.		l	
6.	Intensitas cahaya		
7.			[N]

8. Isilah tabel satuan besaran pokok berikut ini dengan benar!

No	Besaran	Nama	Simbol
1.	Panjang	meter	m
2.		sekon	s
3.			
4.	Suhu		
5.			
6.	Intensitas cahaya	Candela	
7.			

9. Tinggi termasuk jenis besaran pokok apa?

.....

.....

10. Jarak termasuk jenis besaran pokok apa?

.....

.....

**B. BESARAN TURUNAN**

1. Apa yang dimaksud dengan besaran turunan?

Besaran turunan adalah .....

.....

.....

2. Isilah tabel berikut ini dengan benar?

No	Besaran	Simbol	Dimensi
1.	Luas	A	m <sup>2</sup>
2.	Volume	V	
3.	Tekanan		
4.	Gaya		(N) Newton
5.	Massa jenis	ρ	
6.	Daya		
7.	Usaha	W	
8.	Energi		(J) Joule
9.	Momentum		
10.	Impuls	I	
11.	Kecepatan	v	m/s
12.	Percepatan	a	

3. Apa rumus, satuan dan dimensi dari luas?

**PENYELESAIAN**

Rumus **Luas** = panjang x lebar  
 $A = p \times l$   
 Satuan **Luas** = meter x meter  
 $m \times m \rightarrow m^2$   
**Dimensi ditentukan berdasarkan satuan**  
 Maka, dimensi luas adalah  $[L^2]$

4. Apa satuan dan dimensi dari volume?

**PENYELESAIAN**

5. Apa satuan dan dimensi dari kecepatan?

**PENYELESAIAN**

Rumus Kecepatan =  $\frac{\text{jarak}}{\text{waktu}}$

$$v = \frac{s}{t}$$

Satuan Kecepatan =  $\frac{\text{meter}}{\text{sekon}}$

m/s → ms<sup>-1</sup>

**Dimensi ditentukan berdasarkan satuan**  
Maka, dimensi kecepatan adalah [LT<sup>-1</sup>]

6. Apa satuan dan dimensi dari percepatan?

**PENYELESAIAN**

Rumus Percepatan =  $\frac{\dots}{\dots}$

$$a = \frac{\dots}{\dots}$$

Satuan Percepatan =  $\frac{\dots}{\dots}$

.../... → .....

**Dimensi ditentukan berdasarkan satuan**  
Maka, dimensi percepatan adalah [...]

7. Apa satuan dan dimensi dari gaya?

**PENYELESAIAN**

Rumus Gaya = ..... x .....  
F =

Satuan Gaya = .....

→ Newton (N)

**Dimensi ditentukan berdasarkan satuan**  
Maka, dimensi gaya adalah [...]

8. Apa satuan dan dimensi dari usaha?

**PENYELESAIAN**

9. Apa satuan dan dimensi dari energi kinetik?

**PENYELESAIAN**

10. Apa satuan dan dimensi dari energi potensial?

**PENYELESAIAN**

**C. KONVERSI SATUAN**

1. Tentukan konversi satuan berikut dalam SI?

- a. 36 km/jam
- b. 45 km/jam
- c. 72 km/jam

**PENYELESAIAN**

**INGATTTT...!**

1 km = 1000 m

1 jam = 3600 s

$$\begin{aligned}
 \text{a. } 36 \text{ km/jam} &= \frac{36 \text{ km}}{1 \text{ jam}} \\
 &= \frac{36 \times 1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} \\
 &= \frac{36000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} \\
 &= 10 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

b. 45 km/jam =

c. 72 km/jam =

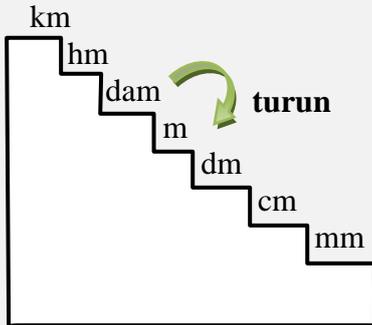
- a. 20 cm = ... m; 400 cm = ... m
- 0,7 cm = ... m
- 0,0082 cm = ... m

- b. 2,5 km = ... m; 801 km = ... m  
 0,075 km = ... m  
 9 km = ... m

- c. 2,058 g = ... kg  
 d. 52 l = ... ml

**PENYELESAIAN**

**INGATTTT...!**



Setiap naik 1 langkah → (dibagi 10)  
 2 (dibagi 100)  
 Setiap turun 1 langkah → (dikali 10)  
 2 (dikali 100)

- a. cm → m Naik 2 langkah  
 Jadi (dibagi 100)  
 Bilangan bergeser ke **KIRI**  
 20 cm = 20 : 100 m = 0,2 m  
 400 cm = 400 : ..... m = ..... m  
 0,7 cm = ..... : ..... m = ..... m  
 0,0082 cm = ..... : ..... m = ..... m

- b. km → m Turun 3 langkah  
 Jadi (dikali 1000)  
 Bilangan bergeser ke **KANAN**  
 2,5 km = 2,5 x 1000 m = 2500 m  
 801 km = 801 x ..... m = ..... m  
 0,075 km = ..... x ..... m = ..... m  
 9 km = ..... x ..... m = ..... m

- c. g → kg Naik ..... langkah  
 Jadi (.....)  
 Bilangan bergeser ke .....  
 2,058 g =

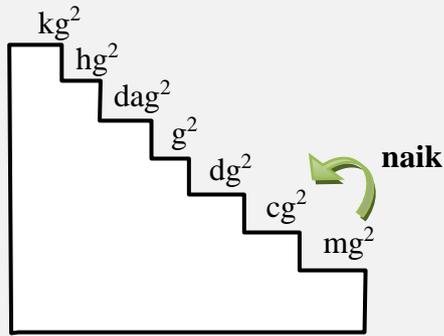
- d. l → ml ..... langkah  
 Jadi (.....)  
 Bilangan bergeser ke .....  
 52 l =

3. a. 9000 mg<sup>2</sup> = ... g<sup>2</sup>  
 b. 270 g<sup>2</sup> = ... hg<sup>2</sup>  
 1000 g<sup>2</sup> = ... hg<sup>2</sup>  
 c. 7,8 dm<sup>2</sup> = ... cm<sup>2</sup>

0,012 dm<sup>2</sup> = ... cm<sup>2</sup>

**PENYELESAIAN**

**INGATTTT...!**

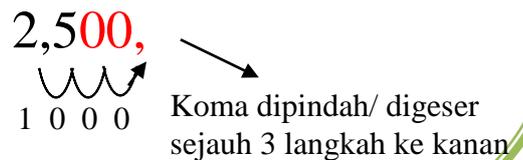


Setiap naik 1 langkah → (dibagi 100)  
 2 (dibagi 10000)  
 Setiap turun 1 langkah → (dikali 100)  
 2 (dikali 10000)

- a. mg<sup>2</sup> → g<sup>2</sup> Naik 3 langkah  
 Jadi (dibagi 1000000)  
 Bilangan bergeser ke **KIRI**  
 3 mg<sup>2</sup> = 3 : 1000000 g<sup>2</sup> = 0,000003 g<sup>2</sup>  
 9000 mg<sup>2</sup> =
- b. g<sup>2</sup> → hg<sup>2</sup> Naik 2 langkah  
 Jadi (dibagi 10000)  
 Bilangan bergeser ke **KIRI**  
 270 g<sup>2</sup> = ..... : ..... hg<sup>2</sup> = ..... hg<sup>2</sup>  
 1000 g<sup>2</sup> =
- c. dm<sup>2</sup> → cm<sup>2</sup> Turun ..... langkah  
 Jadi (dikali .....)  
 Bilangan bergeser ke .....  
 7,8 dm<sup>2</sup> =  
 0,012 dm<sup>2</sup> =

**CARA MENGGESER ANGKA**

2,5 km = 2,5 x 1000 m = 2500 m



Berapa nilai ..... berikut ini!

- a. 100 l<sup>3</sup> = ... dl<sup>3</sup>  
 0,056 l<sup>3</sup> = ... dl<sup>3</sup>  
 b. 9,402 g<sup>3</sup> = ... dag<sup>3</sup>  
 80 g<sup>3</sup> = ... dag<sup>3</sup>  
 c. 17 cm<sup>3</sup> = ... m<sup>3</sup>  
 0,3 cm<sup>3</sup> = ... m<sup>3</sup>

**PENYELESAIAN**

**INGATTTT...!**

nano	n	$10^{-9}$
piko	p	$10^{-12}$
femto	f	$10^{-15}$
atto	a	$10^{-18}$

### PENYELESAIAN

- a.  $20 \text{ nm} = 20 \times 10^{-9} \text{ m}$   
 $= 2 \times 10 \times 10^{-9} \text{ m}$   
 $= 2 \times 10^1 \times 10^{-9} \text{ m}$   
 $= 2 \times 10^{1+(-9)} \text{ m}$   
 $= 2 \times 10^{-8} \text{ m}$
- b.  $3400 \text{ pm} = 3400 \times \dots \text{ m}$   
 $= 3,4 \times 1000 \times \dots \text{ m}$   
 $= \dots \times 10^3 \times \dots \text{ m}$   
 $= \dots \times 10^{3+(-9)} \text{ m}$   
 $= \dots \times 10^{-6} \text{ m}$
- c.  $0,78 \text{ Mvolt} = \dots \times 10^6 \text{ volt}$   
 $= 7,8 \times 10^{-1} \times 10^6 \text{ volt}$   
 $= 7,8 \times 10^{-1+6} \text{ volt}$   
 $= \dots \times 10^5 \text{ volt}$
- d.  $0,00405 \text{ GHz} = 0,00405 \times \dots \text{ Hz}$   
 $= 4,05 \times \dots \times \dots \text{ Hz}$   
 $= \dots \times 10^{\dots} \text{ Hz}$   
 $= \dots \times \dots \text{ Hz}$
- e.  $900 \mu\Omega = \dots \text{ m}\Omega$   
 $900 \times 10^{-6} \Omega = \dots \text{ m}\Omega$   
 $9 \times 100 \times 10^{-6} \Omega = \dots \text{ m}\Omega$   
 $9 \times 10^2 \times 10^{-6} \Omega = \dots \text{ m}\Omega$   
 $9 \times 10^{2+(-6)} \Omega = \dots \text{ m}\Omega$   
 $9 \times 10^{-4} \Omega = \dots \text{ m}\Omega \quad \rightarrow \text{mili} = 10^{-3}$   
 $9 \times 10^{-1} \times 10^{-3} \Omega = \dots \text{ m}\Omega$   
 $9 \times 10^{-1} \text{ m}\Omega$
- f.  $0,316 \text{ Pm} = \dots \text{ km}$   
 $0,316 \times \dots \text{ m} = \dots \text{ km}$   
 $3,16 \times \dots \times \dots \text{ m} = \dots \text{ km}$   
 $3,16 \times 10^{\dots} \text{ m} = \dots \text{ km}$   
 $3,16 \times 10^{14} \text{ m} = \dots \text{ km} \quad \rightarrow \text{kilo} = 10^3$   
 $\dots \times 10^{\dots} \times 10^3 \text{ m} = \dots \text{ km}$   
 $\dots \times 10^{\dots} \text{ km}$

5. Masih ingatkah kalian tentang penggunaan awalan (prefiks) dalam pengukuran?

Ubahlah satuan berikut dengan benar!

- $20 \text{ nm} = \dots \text{ m}$
- $3400 \text{ pm} = \dots \text{ m}$
- $0,78 \text{ Mvolt} = \dots \text{ volt}$
- $0,00405 \text{ GHz} = \dots \text{ Hz}$
- $900 \mu\Omega = \dots \text{ m}\Omega$
- $0,316 \text{ Pm} = \dots \text{ km}$

**INGATTTT...!**

Awalan	Simbol	Nilai
Eksa	E	$10^{18}$
Peta	P	$10^{15}$
Tera	T	$10^{12}$
Giga	G	$10^9$
Mega	M	$10^6$
kilo	k	$10^3$
mili	m	$10^{-3}$
mikro	$\mu$	$10^{-6}$

### CARA MENGGESER ANGKA

$$3\text{mg}^2 = 3 : 1000000\text{g}^2 = 0,000003\text{g}^2$$

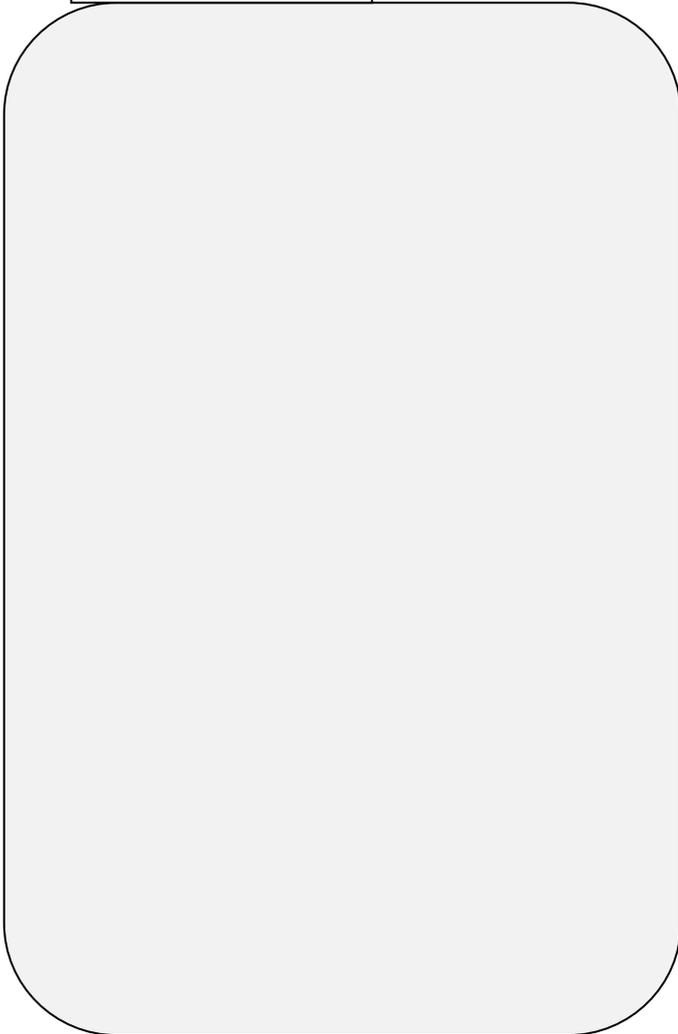
0,000003  
 1 0 0 0 0 0 0

Koma dipindah/  
digeser sejauh 6  
langkah ke kiri



6. Review soal no. 1 – 5!
- a.  $40 \text{ km/jam} = \dots \text{ m/s}$
  - b.  $108 \text{ km/jam} = \dots \text{ m/s}$
  - c.  $32 \text{ m} = \dots \text{ km}$
  - d.  $0,079 \text{ hg} = \dots \text{ cg}$
  - e.  $400 \text{ l}^2 = \dots \text{ hl}^2$
  - f.  $0,5 \text{ cm}^2 = \dots \text{ mm}^2$
  - g.  $63000 \text{ g}^3 = \dots \text{ dag}^3$
  - h.  $0,00058 \text{ km}^3 = \dots \text{ m}^3$
  - i.  $70000 \text{ am} = \dots \text{ m}$
  - j.  $1123 \text{ Tg} = \dots \text{ m}$
  - k.  $0,082 \text{ } \mu\Omega = \dots \text{ k}\Omega$
  - l.  $48 \text{ Em} = \dots \text{ Gm}$

**PENYELESAIAN**



**D. PENGUKURAN**

1. Apa yang dimaksud dengan pengukuran?

Pengukuran adalah .....

2. Apa yang dimaksud dengan ketepatan (akurasi)?

Ketepatan adalah .....

3. Apa yang dimaksud dengan ketelitian (presisi)?

Ketelitian adalah .....

4. Apa yang dimaksud dengan kepekaan (sensitivitas)?

Kepekaan adalah .....

5. Sebutkan dan jelaskan tentang pengukuran langsung dan tak langsung!

- a. Pengukuran langsung  
→ .....
- b. Pengukuran tak langsung  
→ .....

6. Apa yang dimaksud dengan kesalahan dalam pengukuran?

Kesalahan dalam pengukuran adalah.....

7. Apa saja kesalahan dalam pengukuran? Jelaskan!

- c. Kesalahan  
→ .....

8. Sebutkan empat alat ukur panjang beserta nilai skala terkecilnya (nst) dalam cm!

- Alat ukur panjang antara lain:
- a. .... nst-nya ..... cm
  - b. .... nst-nya ..... cm
  - c. .... nst-nya ..... cm
  - d. .... nst-nya ..... cm

9. Jangka sorong dan mikrometer skrup memiliki taraf ketelitian berapa saja?

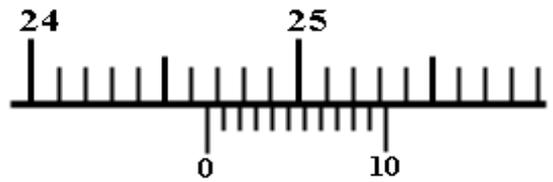
- Ketelitian **jangka sorong** adalah ..... cm atau ..... mm
- Ketelitian **mikrometer skrup** adalah ..... cm atau ..... mm

10. Bagaimana hubungan nilai skala terkecil dengan taraf ketelitian?

.....

11. Jelaskan kegunaan dari alat berikut ini!

- a. Mikrometer skrup
- b. Termometer
- c. Neraca pegas
- d. Neraca ohaus
- e. Stopwatch
- f. Volt-meter
- g. Ohm-meter



**PENYELESAIAN**

RUMUS → **SU cm + (SN x nst) mm**

Dari gambar diketahui: SU = ..... cm

SN = .....

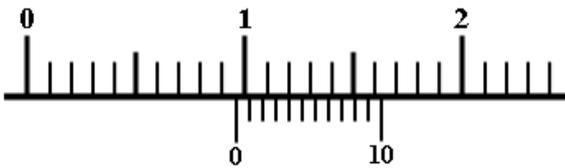
Maka,

**SU cm + (SN x nst) mm**

=  
=  
=  
=

**E. MEMBACA ALAT UKUR**

12. Berapa skala yang terbaca pada jangka sorong berikut ini?



**PENYELESAIAN**

RUMUS → **SU cm + (SN x nst) mm**

Dari gambar diketahui: SU = 0,9 cm

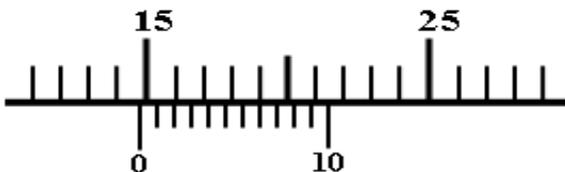
SN = 5

Maka,

**SU cm + (SN x nst) mm**

= 0,9 cm + (4 x 0,1) mm  
= 0,9 cm + 0,4 mm  
= 0,9 cm + 0,04 cm  
= 0,94 cm

13. Berapa skala yang terbaca pada jangka sorong berikut ini?



**PENYELESAIAN**

RUMUS → **SU cm + (SN x nst) mm**

Dari gambar diketahui: SU = ..... cm

SN = .....

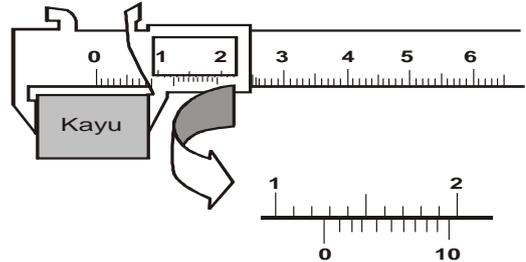
Maka,

**SU cm + (SN x nst) mm**

= ..... cm + (..... x 0,1) mm  
= ..... cm + ..... mm  
= ..... cm + ..... cm  
= ..... cm

14. Berapa skala yang terbaca pada jangka sorong berikut ini?

15. Berapa skala yang terbaca pada jangka sorong berikut ini?



**PENYELESAIAN**

RUMUS → **SU cm + (SN x nst) mm**

Dari gambar diketahui: SU = ..... cm

SN = .....

Maka,

**SU cm + (SN x nst) mm**

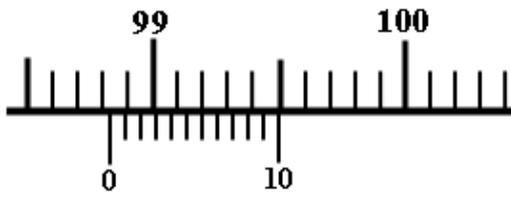
=  
=  
=  
=

Hwaiting >>> !!!

Semangat Bro > <

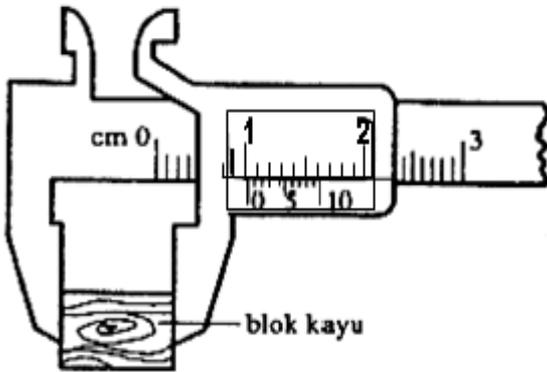


16. Berapa skala yang terbaca pada jangka sorong berikut ini?



**PENYELESAIAN**

17. Berapa skala yang terbaca pada jangka sorong berikut ini?

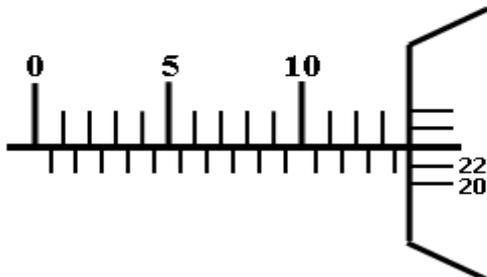


**PENYELESAIAN**

RUMUS → **SU cm + (SN x nst) mm**  
 Dari gambar diketahui: SU = ..... cm  
 SN = .....

Maka,  
**SU cm + (SN x nst) mm**  
 =  
 =  
 =  
 =

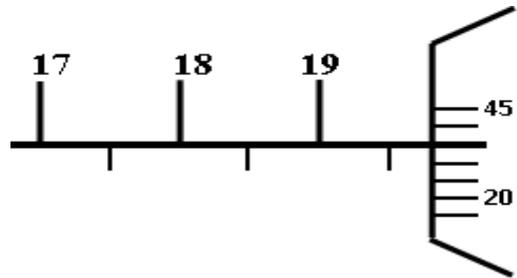
18. Berapa skala yang terbaca pada mikrometer skrup berikut ini?



**PENYELESAIAN**

RUMUS → **SU cm + (SN x nst) mm**  
 Dari gambar diketahui: SU = 13,5 mm  
 SN = 24

19. Berapa skala yang terbaca pada mikrometer skrup berikut ini?

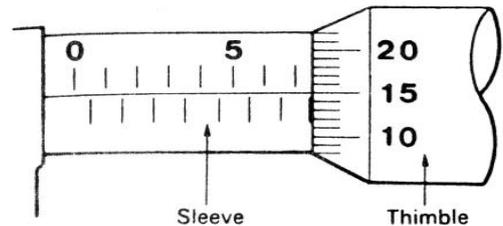


**PENYELESAIAN**

RUMUS → **SU cm + (SN x nst) mm**  
 Dari gambar diketahui: SU = ..... mm  
 SN = .....

Maka,  
**SU cm + (SN x nst) mm**  
 = ..... mm + (..... x 0,01) mm  
 = ..... mm + ..... mm  
 = ..... mm

20. Berapa skala yang terbaca pada mikrometer skrup berikut ini?

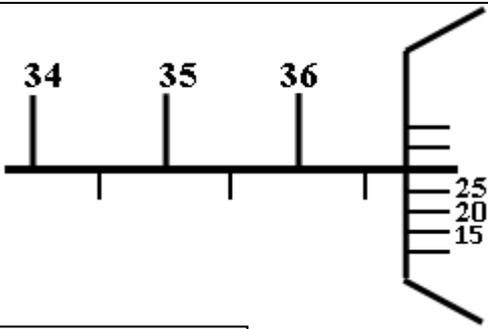


**PENYELESAIAN**

RUMUS → **SU cm + (SN x nst) mm**  
 Dari gambar diketahui: SU = ..... mm  
 SN = .....

Maka,  
**SU cm + (SN x nst) mm**  
 =  
 =  
 =

21. Berapa skala yang terbaca pada mikrometer skrup berikut ini?



**PENYELESAIAN**

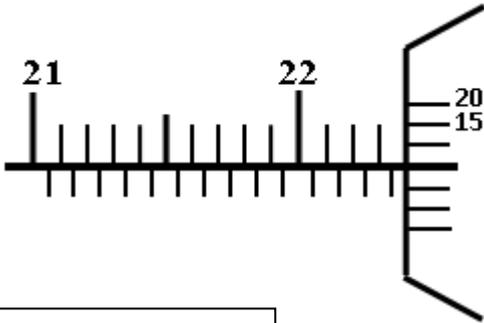
RUMUS → **SU cm + (SN x nst) mm**  
 Dari gambar diketahui: SU = ..... mm  
 SN = .....

Maka,

**SU cm + (SN x nst) mm**

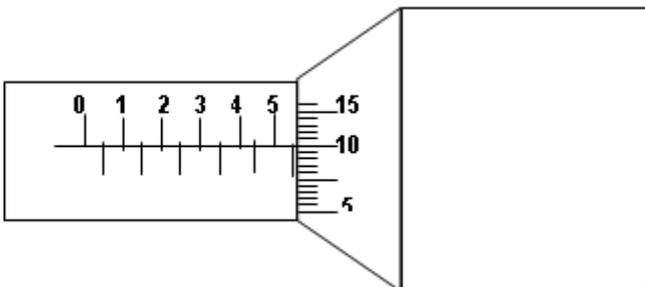
=  
 =  
 =

22. Berapa skala yang terbaca pada mikrometer skrup berikut ini?



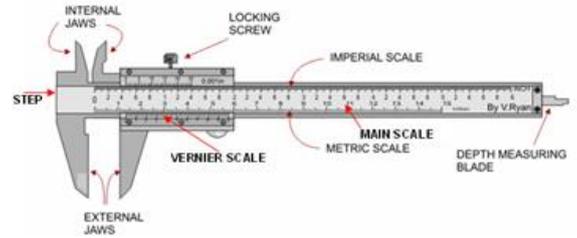
**PENYELESAIAN**

23. Berapa skala yang terbaca pada mikrometer skrup berikut ini?



**PENYELESAIAN**

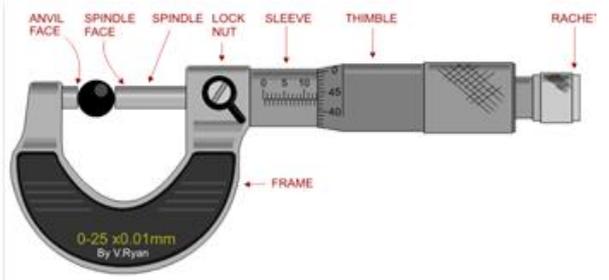
24. Berikut adalah gambar dari jangka sorong.



Sebutkan bagian-bagian dari jangka sorong dan fungsinya!

**PENYELESAIAN**

25. Berikut adalah gambar dari mikrometer skrup.



Sebutkan bagian-bagian dari mikrometer skrup dan fungsinya!

**PENYELESAIAN**

