

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

SEKOLAH : SMA NEGERI 1 AMBON
KELAS/ SEMESTER : X/ GANJIL
TEMA : BESARAN DAN SATUAN
SUB TEMA : PENGUKURAN
PEMBELAJARAN KE : Dua
ALOKASI WAKTU : 10 MENIT

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

- Percaya diri, bertanggung jawab, disiplin, jujur, kreatif dan inovatif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran dan mengerjakan tugas-tugas
- Menyebutkan beberapa alat ukur panjang, alat ukur massa dan alat ukur waktu
- Membaca skala dan menuliskan hasil pengukuran
- Menerapkan prinsip-prinsip pengukuran ketika dihadapkan dengan besaran besaran fisika.

B. KEGIATAN PEMBELAJARAN

- Mengamati dan menyimak gambar berbagai alat ukur besaran fisika (misalnya ; mistar, jangka sorong, mikrometer sekrup, neraca) dan beberapa jenis benda (misalnya ; selembar kertas, pensil, sehelai benang dan batu).
- Dengan bimbingan guru secara berkelompok mendiskusikan/membahas pengelompokan alat-alat ukur berdasarkan fungsinya, serta membaca skala pada salah satu alat ukur dan menuliskan hasilnya dalam LKPD yang dibagikan
- Mempresentasikan hasil diskusi materi pengukuran

C. PENILAIAN PEMBELAJARAN

- Aspek : Sikap, pengetahuan, keterampilan
- Teknik : Observasi, tes tertulis
- Bentuk : Pilihan ganda, uraian
- Remedial : kriteria < 75, tutor sebaya/ penugasan, diakhiri dengan tes

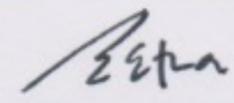
Ambon, 12 Juli 2021

Mengetahui
Kepala Sekolah

Drs. A. R. Tahalele, M.Si
NIP. 196410171988031006



Guru Mata Pelajaran


Meid Nanlohy S.Pd
NIP. 198405032009042006

A. Pengukuran

Pengukuran adalah membandingkan sesuatu yang diukur dengan alat yang digunakan sebagai acuan atau patokan (standar).

Alat Ukur adalah sesuatu yang digunakan untuk mengukur suatu besaran

1. Memilih Alat Ukur dan Menentukan Ketelitiannya

a. Mistar atau Penggaris

Mistar memiliki skala terkecil atau tingkat ketelitian pengukuran **1 mm atau 0,1 cm**. Ketelitian atau ketidakpastian mistar adalah setengah dari skala terkecilnya yaitu : $0,5 \times 1 \text{ mm} = 0,5 \text{ mm}$ atau $0,05 \text{ cm}$.



b. Jangka Sorong

Jangka sorong dipakai untuk mengukur suatu benda dengan panjang yang kurang dari 1mm. Skala terkecil atau tingkat ketelitian pengukurannya sampai dengan **0,1 mm atau 0,01 cm**.

Umumnya, jangka sorong digunakan untuk mengukur panjang suatu benda, diameter bola, tebal uang logam, dan diameter bagian dalam tabung.

Jangka sorong memiliki dua skala pembacaan, yaitu:

- Skala Utama/tetap, yang terdapat pada rahang tetap jangka sorong.
- Skala Nonius, yaitu skala yang terdapat pada rahang sorong yang dapat bergeser/digerakan.

Tingkat ketelitian atau ketidakpastian hasil pengukuran jangka sorong adalah setengah dari skala nonius terkecil, yaitu : $0,5 \times 0,01 \text{ cm} = 0,005 \text{ cm}$.



c. Mikrometer Sekrup

Mikrometer sekrup merupakan alat ukur panjang dengan tingkat ketelitian terkecil yaitu **0,01 mm atau 0,001 cm**.

Skala terkecil (skala nonius) pada mikrometer sekrup terdapat pada rahang geser, sedangkan skala utama terdapat pada rahang tetap. Mikrometer sekrup memiliki ketelitian atau ketidakpastian hasil pengukuran :

$0,5 \times 0,01 \text{ mm} = 0,005 \text{ mm}$ atau $0,0005 \text{ cm}$.

Mikrometer sekrup digunakan untuk mengukur diameter benda bundar dan plat yang sangat tipis.



d. Alat Ukur Massa

Alat ukur yang digunakan untuk mengukur massa suatu benda adalah neraca. Berdasarkan cara kerjanya dan ketelitiannya neraca dibedakan menjadi tiga, yaitu:

- Neraca digital, yaitu neraca yang bekerja dengan sistem elektronik. Tingkat ketelitiannya hingga $0,001 \text{ g}$.



- Neraca O'Hauss, yaitu neraca dengan tingkat ketelitian hingga $0,01 \text{ g}$.



3. Neraca sama lengan, yaitu neraca dengan tingkat ketelitian mencapai 1 mg atau 0,001 g.



e. Alat Ukur Waktu

Satuan internasional untuk waktu adalah detik atau sekond. Satu sekond standar adalah waktu yang dibutuhkan oleh atom Cesium-133 untuk bergetar sebanyak 9.192.631.770 kali.

Alat yang digunakan untuk mengukur waktu, antara lain jam matahari, jam dinding, arloji (dengan ketelitian 1 sekond), dan stopwatch (ketelitian 0,1 sekond).



2. Cara Melakukan Pengukuran

- a. Pengukuran Tunggal
- b. Pengukuran Tunggal adalah pengukuran yang dilakukan satu kali saja. Ketidakpastian pengukuran tunggal

ditetapkan sama dengan setengah skala terkecil.
$$\Delta x = \frac{1}{2} x_{skala\ terkecil}$$

Skala terkecil mistar adalah 1 mm dengan ketelitian $0,5 \times 1 \text{ mm} = 0,5 \text{ mm} = 0,05 \text{ cm}$. Jika hasil pengukuran panjang balok 13,9 cm disertai dengan ketidakpastian mistar 0,05 cm maka ditulis :

$$(l = 13,9 \pm 0,05 \text{ cm})$$

- c. Pengukuran berulang ; pengukuran yang dilakukan lebih dari satu kali.

Data pengukuran sebanyak n kali pada keadaan yang sama, dengan hasil pengukuran $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$. Dari hasil tersebut akan didapat nilai rata-rata hasil pengukuran sebagai berikut.

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Besarnya simpangan baku: $s_x = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$ atau

$$s_x = \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}}$$

Secara statistik laporan hasil pengukuran ditulis menjadi:

$$x = \bar{x} + s_x \text{ atau } x = \frac{\sum x_i}{n} + \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

3. Aspek – Aspek Pengukuran

- a. Ketelitian (presisi) adalah aspek pengukuran yang menyatakan tingkat pendekatan dari nilai hasil pengukuran alat ukur terhadap nilai benar (x_0)
- b. Ketepatan (presisi) adalah aspek pengukuran yang menyatakan kemampuan alat ukur untuk memberikan hasil pengukuran yang sama pada pengukuran berulang
- c. Kalibrasi (peneraan) adalah mencocokkan harga-harga yang tercantum pada skala alat ukur dengan harga-harga standar (yang dianggap benar)
- d. Kepekaan (sensitivitas) adalah kemampuan alat ukur untuk mendapatkan suatu perbedaan yang relatif kecil dari hasil pengukuran

B. Besaran, Satuan, dan Dimensi

1. Besaran fisika

Besaran adalah sesuatu yang dapat diukur dan dinyatakan dengan angka serta memiliki satuan

Berdasarkan jenis satuannya, besaran dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

a. Besaran Pokok

Besaran pokok adalah besaran yang satuannya telah ditetapkan lebih dahulu dan tidak tersusun atas besaran lain. Besaran pokok terdiri atas tujuh besaran. Tujuh besaran pokok dan satuannya berdasarkan sistem satuan internasional (SI) sebagaimana yang tertera pada tabel berikut:

Tabel Besaran Pokok dan Satuannya

No.	Besaran	Satuan	Lambang
1.	Panjang	m	<i>l</i>
2.	Massa	kg	<i>m</i>
3.	Waktu	s	<i>t</i>
4.	Suhu	K	<i>i</i>
5.	Kuat Arus	A	<i>T</i>
6.	Jumlah Partikel	mol	<i>N</i>
7.	Intensitas Cahaya	cd	<i>I</i>

b. Besaran Turunan

Besaran turunan merupakan kombinasi dari satuan-satuan besaran pokok. Contoh besaran turunan adalah luas suatu daerah persegi panjang. Luas sama dengan panjang dikali lebar, dimana panjang dan lebar keduanya merupakan satuan panjang. Perhatikan tabel besaran turunan, satuan dan dimensi di bawah ini.

Tabel Besaran Turunan dan Satuannya

No.	Besaran	Lambang Besaran	Satuan Turunan	Nama Satuan	Lambang Satuan
1.	Luas	A	m^2	-	-
2.	Kecepatan	v	m/s	-	-
3.	Percepatan	a	m/s^2	-	-
4.	Gaya	F	$kg\ m/s^2$	Newton	N
5.	Usaha	W	Nm	Joule	J
6.	Daya	P	J/s	watt	W

2. Satuan

Satuan adalah ukuran dari suatu besaran yang digunakan untuk mengukur. Jenis-jenis satuan yaitu:

a. Satuan Baku

Satuan baku adalah satuan yang telah diakui dan disepakati pemakaiannya secara internasional tau disebut dengan satuan internasional (SI).

Contoh: meter, kilogram, dan detik.

Sistem satuan internasional dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Sistem MKS (Meter Kilogram Sekon)
2. Sistem CGS (Centimeter Gram Second)

Tabel Satuan Baku

Besaran Pokok	Satuan MKS	Satuan CGS
Massa	kilogram (kg)	gram (g)
Panjang	meter (m)	centimeter (cm)
Waktu	sekon (s)	sekon (s)
Kuat Arus	ampere (A)	statampere (statA)
Suhu	kelvin (K)	kelvin (K)
Intensitas Cahaya	candela (Cd)	candela (Cd)
Jumlah Zat	kilomole (mol)	Mol

b. Satuan Tidak Baku

Satuan tidak baku adalah satuan yang tidak diakui secara internasional dan hanya digunakan pada .

Contoh: depa, hasta, kaki, lengan, tumbak, bata dan langkah.

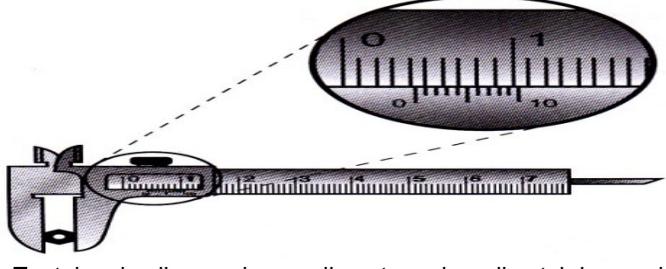
Lampiran 2

Instrumen Penilaian Kognitif

Jenis penilaian : Tes Tertulis
 bentuk penilaian : Esay Tes

1. Instrumen Kognitif

Jawablah Pertanyaan berikut ini dengan benar !

No	Uraian Soal	Skor
1	Jelaskan pengertian pengukuran dalam fisika.	5
2	Jelaskan ketidakpastian dalam suatu proses pengukuran dari alat ukur dibawah ini a. Mistar b. Jangka sorong c. Micrometer sekrup d. Neraca Ohaus e. Stopwatch	25
3	Jelaskan aspek-aspek dalam pengukuran, yaitu presisi, akurasi kalibrasi dan sensitivitas.	5
4	Pengukuran diameter sebuah peluru dengan jangka sorong ditunjukkan pada gambar berikut.  Tentukan hasil pengukuran diameter peluru disertai dengan ketidakpastian alat ukur tersebut	25
5	Jelaskan perbedaan antara besaran pokok dan besaran turunan	5
6	Tuliskan rumus dimensi dari : a. Massa jenis b. Kecepatan c. gaya	15
7	Tentukan jumlah angka penting dari bilangan-bilangan dibawah ini: a. 78,005 b. 0,0000007 c. $\sqrt{24,87}$	15
8	Tuliskan bilangan –bilangan dibawah ini dalam bentuk notasi ilmiah a. 280.000 km = km b. 0,0000000000375 cm = cm c. 250.000 km = km	15
Jumlah skor		100

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skorperolehan}}{\text{skormaksimum}} \times 100$$

Ketentuan skor ;

SKOR	KETERANGAN
1	jika peserta didik sangat kurang konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator (SKK)
2	jika peserta didik kurang konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator, tetapi belum konsisten (KK)
3	jika peserta didik mulai konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator (MK)
4	jika peserta didik konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator (K)
5	jika peserta didik selalu konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator (SK)

PENILAIAN SIKAP KERJA KELOMPOK

Nilai = $\frac{\text{Jumlah Skor}}{25} \times 100$

25

3. Remedial dan pengayaan

3.1. Program Remedial : Tugas individu , Tugas kelompok, pembelajaran ulang diakhiri tes

3.2. Program pengayaan : mempelajari materi pengukuran dsri buku referensi lainya

Lampiran 3

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Judul : Pengukuran
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas / Semester : X / Satu
Tempat : Ruang Laboratorium

Petunjuk Belajar Siswa :

- Bacalah baik-baik LKS sebelum melakukan percobaan/diskus dan presentasi.
- Gunakan media pembelajaran dengan baik-baik
- Kerjakan tugas-tugas dalam LKS dengan tuntas.
- Hubungi Guru bila ada hal-hal yang belum dimengerti.

Kompetensi Dasar yang ingin dicapai :

.KD. 3.2. Menerapkan prinsip-prinsip pengukuran besaran fisis, ketepatan, ketelitian, dan angka penting, serta notasi ilmiah

KD . 4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis berikut ketelitiannya dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat serta mengikuti kaidah angka penting untuk suatu penyelidikan ilmiah

Indikator pencapaian :

- 3.2.1 Menjelaskan pengertian pengukuran dalam fisika.
- 3.2.2 Menjelaskan ketidakpastian dalam suatu proses pengukuran.
- 3.2.3 Menjelaskan aspek-aspek dalam pengukuran, yaitu presisi, akurasi kalibrasi dan sensitivitas.
- 3.2.4 Melakukan pengukuran secara langsung terhadap besaran panjang, massa, dan waktu
- 4.2.1 Mengolah data yang telah diperoleh dari suatu pengukuran.

Informasi :

Pengukuran adalah membandingkan sesuatu yang diukur dengan alat yang digunakan sebagai acuan atau patokan (standar).

Alat Ukur adalah sesuatu yang digunakan untuk mengukur suatu besaran

a. Mistar

Mistar memiliki skala terkecil atau tingkat ketelitian pengukuran **1 mm atau 0,1 cm**. Ketelitian atau ketidakpastian mistar adalah setengah dari skala terkecilnya yaitu : $0,5 \times 1 \text{ mm} = 0,5 \text{ mm}$ atau $0,05 \text{ cm}$.



b. Jangka Sorong

Jangka sorong dipakai untuk mengukur suatu benda dengan panjang yang kurang dari 1mm. Skala terkecil atau tingkat ketelitian pengukurannya sampai dengan **0,1 mm atau 0,01 cm**.

Umumnya, jangka sorong digunakan untuk mengukur panjang suatu benda, diameter bola, tebal uang logam, dan diameter bagian dalam tabung.

Jangka sorong memiliki dua skala pembacaan, yaitu:

- Skala Utama/tetap, yang terdapat pada rahang tetap jangka sorong.
- Skala Nonius, yaitu skala yang terdapat pada rahang sorong yang dapat bergeser/digerakan.

Tingkat ketelitian atau ketidakpastian hasil pengukuran jangka sorong adalah setengah dari skala nonius terkecil, yaitu : $0,5 \times 0,01 \text{ cm} = 0,005 \text{ cm}$.



c. Mikrometer Sekrup

Mikrometer sekrup merupakan alat ukur panjang dengan tingkat ketelitian terkecil yaitu **0,01 mm atau 0,001 cm**.

Skala terkecil (skala nonius) pada mikrometer sekrup terdapat pada rahang geser, sedangkan skala utama terdapat pada rahang tetap. Mikrometer sekrup memiliki ketelitian atau ketidakpastian hasil pengukuran : $0,5 \times 0,01 \text{ mm} = 0,005 \text{ mm}$ atau $0,0005 \text{ cm}$. Mikrometer sekrup digunakan untuk mengukur diameter benda bundar dan plat yang sangat tipis.



d. Alat Ukur Massa

Alat ukur yang digunakan untuk mengukur massa suatu benda adalah neraca. Berdasarkan cara kerjanya dan keelitiannya neraca dibedakan menjadi tiga, yaitu:

Neraca O'Hauss, yaitu neraca dengan tingkat ketelitian hingga 0.01 g.



e. Alat Ukur Waktu

Satuan internasional untuk waktu adalah detik atau sekon. Satu sekon standar adalah waktu yang dibutuhkan oleh atom Cesium-133 untuk bergetar sebanyak 9.192.631.770 kali.

Alat yang digunakan untuk mengukur waktu, antara lain jam matahari, jam dinding, arloji (dengan ketelitian 1 sekon), dan stopwatch (ketelitian 0,1 sekon).



9. Sumber Pembelajaran :

- a. Kurikulum 2013
- b. Bahan Ajar.
- c. LKS.

Alat dan Bahan.

Alat :

- 1. Mistar/Roll meter
- 2. Jangka sorong
- 3. Micrometer sekrup
- 4. Arloji atau stop watch
- 5. Timbangan atau neraca

Bahan :

- 1. Kertas folio
- 2. Uang logam
- 3. kelereng
- 4. Batu bata

10. Langkah Kerja

- 1. Ukurlah bagian benda-benda yang tersedia dengan menggunakan alat ukur yang tepat
- 2. Tulislah alat ukur dan hasil pengukuran untuk masing-masing benda dalam tabel berikut :

No.	Yang diukur	Alat Ukur	Hasil Pengukuran
1.	Panjang dan lebar kertas folio	.....	.....
2.	Diameter kelereng	.....	.....
3.	Diameter uang logam	.....	.....
4.	Massa uang logam	.....	.....
5.	Massa batu bata	.....	.....
6.	Lama aktivitas	.....	.....

3. Pertanyaan dan Tugas !

- a. Perhatikan sesuatu yang diukur pada kolom kedua.
- b. Kelompokkan sesuatu yang diukur tersebut dalam kelompok-kelompok yang sejenis.
Contoh : Mengukur lebar, tinggi, atau keliling pada hakikatnya adalah mengukur panjang. Jadi lebar, tinggi, keliling dikelompokkan ke dalam panjang.
- c. Pada langkah (2) dan (3) dalam table alat ukur manakah yang memberikan hasil pengukuran paling teliti? Jelaskan jawab anda.

4. Buatlah laporan hasil percobaan tentang pengukuran kemudian :

- a. masing-masing **kelompok** mempresentasikan hasil kerja kelompok di depan kelas
- b. masing-masing **peserta didik** mengumpulkan hasilnya sebagai penilaian portofolio