



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK FISIKA BERBASIS DEEP LEARNING MATERI ALAT UKUR

UNTUK SMA/MA KELAS X

IDENTITAS KELOMPOK :



1.
2.
3.
4.
5.





Tujuan Pembelajaran

Setelah menyelesaikan LKPD ini, peserta didik diharapkan mampu:

1. Menjelaskan pentingnya pengukuran dan ketelitian alat ukur dalam konteks kehidupan nyata dan teknologi (Meaningful Learning).
2. Menggunakan alat ukur (mistar, jangka sorong, mikrometer sekrup, neraca) dengan benar dan mindful (penuh perhatian).
3. Menyajikan hasil pengukuran dan analisis data secara joyful (menarik) dalam bentuk laporan sederhana atau media visual.

Komponen Deskripsi

Komponen	
Mindful Learning	Peserta didik melakukan praktikum dengan fokus dan perhatian penuh pada skala alat ukur (terutama skala nonius jangka sorong dan mikrometer), serta mencatat hasil pengukuran secara cermat dan teliti.
Meaningful Learning	Peserta didik mengaitkan materi pengukuran dengan kasus nyata
Joyful Learning	Kegiatan dirancang interaktif dan kolaboratif, melibatkan penggunaan Laboratorium, serta tantangan dalam menentukan hasil pengukuran benda-benda unik.



Pengertian Pengukuran

Pengukuran adalah kegiatan membandingkan suatu besaran yang diukur menggunakan alat ukur yang sesuai dan sudah ditetapkan sebagai satuan standar.

Sederhananya, pengukuran adalah proses untuk menentukan nilai atau besarnya suatu besaran fisis (seperti panjang, massa, atau waktu) dengan membandingkannya pada skala alat ukur yang memiliki satuan baku. Dalam Fisika, pengukuran adalah jembatan antara konsep teori dengan fakta empiris yang dapat diamati dan diverifikasi.

Permasalahan

Ketika kamu mau mengukur massa badan, yang kamu cari pasti timbangan badan. Untuk mengukur waktu, alat yang kamu butuhin pasti stopwatch. Untuk mengukur suhu, kamu bisa gunakan termometer. Lalu bagaimana jika kamu mau mengukur panjang suatu benda? Misalnya, saja buku. Pasti kamu akan menjawab mistar atau penggaris.

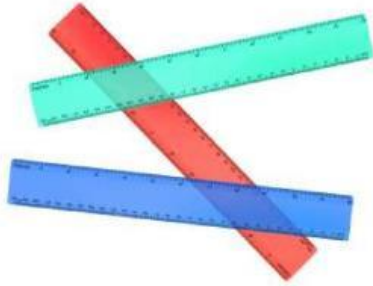
Tapi, kalau kamu mengukur tebal selembarnya kertas bisakah menggunakan mistar? Atau ketika kamu mau mengukur kedalaman suatu gelas dan diameter cincin yang kamu pakai. Bagaimana kamu akan mengukurnya?



Pemahaman Materi

Pembelajaran Berkesadaran dan Bermakna

Alat Ukur Panjang dan Ketebalan Benda



Penggaris
(Mistar)

Mistar adalah alat ukur panjang paling sederhana dan paling umum digunakan. Alat ini berfungsi sebagai fondasi untuk memahami konsep-konsep penting dalam pengukuran, seperti ketelitian dan ketidakpastian. Fungsi Utama yaitu mengukur panjang suatu benda, biasanya dalam rentang yang pendek (kurang dari satu meter). Meskipun terlihat sederhana, mistar memiliki batasan dalam ketelitiannya. Konsep ini sangat penting dipahami oleh siswa.

Silahkan simak vidio berikut ini! Klik tanda panah yang sudah terera!

<https://www.youtube.com/watch?v=-tXfssiDlG&list=PPSV>



- Pengukuran Tunggal

Rumus:

$$\Delta x = \frac{1}{2} NST \text{ Alat}$$

- Pengukuran Berulang

Rumus:

$$\Delta x = \frac{1}{N} \sqrt{\frac{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{N - 1}}$$



Alat Ukur Panjang dan Ketebalan Benda



Jangka Sorong
(Vernier Caliper)

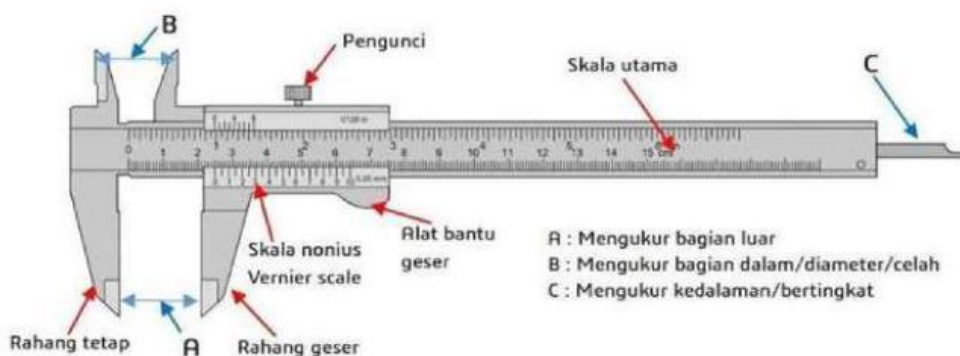
Jangka sorong adalah alat ukur panjang yang digunakan untuk mengukur dimensi benda dengan tingkat ketelitian yang lebih tinggi dibandingkan mistar. angka sorong memiliki tiga fungsi pengukuran utama:

1. Diameter Luar: Mengukur ketebalan atau diameter luar suatu benda (misalnya diameter koin atau baut) menggunakan rahang luar.
2. Diameter Dalam: Mengukur diameter lubang atau diameter dalam pipa menggunakan rahang dalam.
3. Kedalaman: Mengukur kedalaman lubang atau celah menggunakan tangkai ukur kedalaman (ekor jangka sorong).

Silahkan simak vidio berikut ini! Klik tanda panah yang sudah tertera!



<https://www.youtube.com/watch?v=v2UbClvRKEw&list=PPSV&t=19s>



Rumus:

$$\text{Hasil Akhir} = \text{Skala Utama (SU)} + \text{Nilai Skala Nonius (SN)}$$

Rumus Ketidakpastian:

$$\text{Di mana } \Delta x = \frac{1}{2} \times \text{NST} = \frac{1}{2} \times 0,01 \text{ cm} = 0,005 \text{ cm}$$

Alat Ukur Panjang dan Ketebalan Benda



Mikrometer Sekrup
(Micrometer Screw Gauge)

Mikrometer sekrup adalah alat ukur panjang yang memiliki tingkat presisi tertinggi di antara mistar dan jangka sorong. Alat ini dirancang khusus untuk mengukur ketebalan atau diameter benda yang sangat kecil. Fungsi Utama Mengukur tebal benda tipis, seperti selembar kertas, plat logam, atau mika.

Mengukur diameter luar kawat, rambut, atau komponen mesin kecil (baut/mur).

Silahkan simak vidio berikut ini! Klik tanda panah yang sudah terera!

<https://www.youtube.com/watch?v=sW0uyBEXe6I&list=PPSV>



Rumus:

Hasil Akhir=Skala Utama(SU) + Nilai Skala Putar(SP)

Rumus Ketidakpastian:

$$\text{Di mana } \Delta x = \frac{1}{2} \times \text{NST} = \frac{1}{2} \times 0,01 \text{ mm} = 0,005 \text{ mm}$$



Aktivitas Mandiri

Tujuan

Mengukur dimensi (panjang, lebar, diameter) Kotak yang sudah di sediakan menggunakan mistar, jangka sorong dan Mikrometer Sekrup, serta membandingkan ketelitian ketiga alat Tersebut.

Alat dan Bahan

- Mistar (Penggaris) dengan skala terkecil 1 mm (0,1 cm)
- Jangka Sorong dengan skala terkecil 0,05 mm atau 0,02 mm
- Skala terkecil dari mikrometer sekrup adalah 0,01 mm atau 0,001 cm .
- Benda-benda yang akan diukur Kotak
- Buku catatan dan alat tulis

Prosedur Singkat

1. Identifikasi benda yang akan diukur dan dimensi yang relevan (panjang, lebar, atau diameter).
2. Lakukan pengukuran pertama menggunakan mistar. Catat hasilnya dalam bentuk tabel, perhatikan pembacaan harus tegak lurus untuk menghindari kesalahan paralaks .
3. Lakukan pengukuran kedua pada dimensi yang sama menggunakan jangka sorong. Catat hasil pembacaannya dalam bentuk tabel.
4. Lakukan pengukuran ketiga ketebalan kotak menggunakan Mikrometer Sekrup. Catat hasil pembacaannya dalam bentuk tabel dengan ketelitian yang lebih tinggi.
5. Ulangi langkah 2 dan 3 untuk semua benda yang ada.



Alat Ukur Massa Benda

Timbangan (Neraca)



Neraca adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur massa suatu benda. Penting untuk diingat bahwa neraca mengukur massa (kg), bukan berat (N).

Rumus pengukuran tunggal :

Massa Total = Pembacaan Lengan Belakang + Pembacaan Lengan Tengah + Pembacaan Lengan Depan

Rumus Ketidakpastian Pengukuran Berulang:

$$\Delta t = \frac{1}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{n \sum t_i^2 - (\sum t_i)^2}{n(n-1)}}$$

Klik Tautan dibawah ini!

www://





Contoh Soal

Tujuan: Mengukur berat benda dengan dimensi besar dan memahami penggunaan alat ukur yang lebih besar.

- Alat Ukur: Timbangan badan (timbangan injak) analog atau digital.
- Benda yang Diukur: Berat badan murid (dilakukan secara bergantian).
- Langkah Kegiatan:
 - a. Pilih 3 teman sekelasmu sebagai sampel pengukuran berat
 - b. Murid yang akan diukur melepas sepatu dan berdiri tegak di tengah timbangan.
 - c. Murid lain membaca dan mencatat hasil pengukuran berat badan (dalam satuan kilogram).
 - d. Kegiatan ini sering dikaitkan dengan pelajaran Biologi atau Kesehatan untuk memantau pertumbuhan.
 - e. catat hasil pengukuran dalam bentuk tabel.



Alat Ukur Waktu

Alat Ukur Waktu (Stopwatch)



Stopwatch adalah alat ukur yang dirancang khusus untuk mengukur selang waktu (durasi) suatu kegiatan atau peristiwa, bukan menunjukkan waktu saat ini. Stopwatch digunakan untuk mengukur:

- Durasi lari, berenang, atau aktivitas atletik lainnya.
- Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu reaksi kimia di laboratorium.
- Waktu tempuh benda jatuh bebas (seperti dalam praktikum gerak lurus).

Jenis-Jenis Stopwatch

- Stopwatch Analog (Mekanik)
- Stopwatch Digital (Elektronik)

Klik Tautan dibawah ini!



Rumus (Pelaporan Hasil
Pengukuran Tunggal):

Hasil Pengukuran = $t \pm \Delta t$

Rumus (Ketidakpastian
Pengukuran Berulang)

$$\Delta t = \frac{1}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{n \sum t_i^2 - (\sum t_i)^2}{n(n-1)}}$$



Contoh Soal

Tujuan: Mengukur waktu aktivitas di dalam kelas, murid dapat menganalisis sederhana Aktivitas mana yang membutuhkan waktu paling singkat? dan Aktivitas mana yang membutuhkan waktu paling lama?

Alat dan Bahan

- Stopwatch (atau fitur stopwatch pada perangkat)
- Buku dan pulpen untuk mencatat
- Papan tulis/meja (sebagai tempat tumpuan)

Langkah-Langkah Kegiatan

1. Siapkan buku catatan dan stopwatch.
2. Lakukan Aktivitas 1: Berjalan dari bangku ke pintu kelas dan kembali ke bangku. Tekan Start pada stopwatch saat mulai berjalan, dan Stop tepat saat kembali ke bangku.
3. Catat hasilnya pada baris Percobaan 1 di tabel.
4. Ulangi Aktivitas 1 sebanyak dua kali lagi (Percobaan 2 dan 3), dan catat hasilnya.
5. Ulangi langkah 2, 3, dan 4 untuk Aktivitas 2: Menulis Namanya sendiri di papan tulis.
6. Ulangi langkah 2, 3, dan 4 untuk Aktivitas 3: menggambar 3 lingkaran sempurna di buku tulis.
7. Hitung waktu rata-rata untuk setiap Aktivitas.
8. catat hasil pengukuran waktu dalam bentuk tabel.



AKTIVITAS SISWA
Pembelajaran Menyenangkan

1. Judul Percobaan: Pengukuran suatu besaran fisika (panjang, massa dan waktu)
2. Tujuan Percobaan: Menentukan panjang, massa dan waktu suatu benda
3. Alat dan bahan: Penggaris plastik, penggaris besi, stopwatch, jam dan neraca.
4. Langkah percobaan:

Kelompok 1
Mistar

1. Ukurlah panjang kertas F4 sebanyak 1 kali, tuliskan hasil pengukuranmu dalam tabel
2. Ukurlah lebar kertas F4 sebanyak 4 kali, tuliskan hasil pengukuranmu dalam tabel
3. Tuliskan hasil pengukuranmu beserta ralatnya

Kelompok 2
Jangka Sorong

1. Ukurlah diameter uang logam Rp. 500 sebanyak 1 kali, tuliskan hasil pengukuranmu dalam tabel
2. Ukurlah diameter uang logam Rp. 500 sebanyak 4 kali, tuliskan hasil pengukuranmu dalam tabel
3. Tuliskan hasil pengukuranmu beserta ralatnya

Kelompok 3
Stopwatch

- Ambillah sebutir batu/kelereng dan jatuhkan dari ketinggian 1 meter
- Ketika melepas batu/kelereng, disertai dengan menekan tombol MULAI pada stopwatch
- Matikan stopwatch saat batu tepat menyentuh tanah
- Catat waktunya dalam tabel, Ulangi sebanyak 4 kali
- Tuliskan hasil pengukuranmu beserta ralatnya

Kelompok 4
Mikrometer

- Ukurlah diameter paku sebanyak 1 kali, tuliskan hasil pengukuranmu dalam tabel
- Ukurlah diameter paku sebanyak 4 kali, tuliskan hasil pengukuranmu dalam tabel
- Tuliskan hasil pengukuranmu beserta ralatnya

Kelompok 5
Neraca

- Ambillah sebuah botol, lalu timbanglah!
- Catat massanya ke dalam tabel!
- Ulangi sebanyak 4 kali
- Tuliskan hasil pengukuranmu beserta ralatnya



Pemahaman Konsep

Baca penjelasan berikut, kemudian jawab pertanyaannya!

Dalam ilmu fisika, kita menggunakan alat ukur untuk mengetahui besaran fisika. Setiap alat ukur memiliki fungsi dan ketelitian yang berbeda. Misalnya :

- ✓ Mistar digunakan untuk mengukur panjang benda.
- ✓ Jangka sorong untuk diameter luar/dalam dan kedalaman benda.
- ✓ Mikrometer sekrup untuk mengukur benda sangat kecil seperti kawat.
- ✓ Stopwatch digunakan untuk mengukur waktu.
- ✓ Neraca digunakan untuk mengukur massa.
- ✓ Termometer digunakan untuk mengukur suhu.

Tugas Singkat

1. Tuliskan 3 alat ukur panjang yang kamu ketahui!

Jawaban : _____

2. Apa perbedaan utama antara jangka sorong dan mikrometer sekrup?

Jawaban : _____

LATIHAN SOAL

Kerjakanlah soal-soal berikut ini dengan benar!

Panjang sebuah meja di kelas adalah 150 cm, jika dikonversi ke dalam satuan meter (m) berapakah panjang meja tersebut?

Jawaban:

Hasil pengukuran diameter luar cincin dengan jangka sorong menunjukkan Skala Utama (SU) terbaca 1,7 cm, Skala Nonius (SN) yang berimpit adalah garis ke-8. Tentukan hasil pengukuran akhir diameter cincin tersebut!

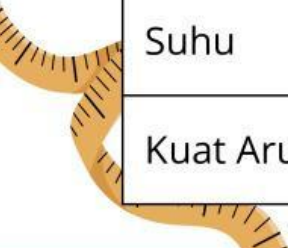
Jawaban:

Pengukuran tebal kaca menggunakan mikrometer sekrup menghasilkan pembacaan, Skala Utama (SU) terbaca 2,5 mm (termasuk garis 0,5 mm), Skala Putar (SP) yang berimpit adalah garis ke-41. Tuliskan hasil pengukuran tersebut dalam notasi standar pelaporan!

Jawaban:

Lengkapilah simbol satuan pada tabel berikut ini!

Besaran	Simbol	Satuan SI	Simbol Satuan
Panjang			
Massa			
Waktu			
Suhu			
Kuat Arus Listrik			



Menjodohkan kolom A dan B

Pasangkan alat ukur di kolom A dengan fungsi di kolom B!

Mikrometer

Mengukur
waktu

Stopwatch

Mengukur
diameter benda
kecil

Mistar

Mengukur
panjang
sederhana

Jangka sorong

Mengukur
diameter luar dan
dalam