

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK FISIKA BERBASIS DEEP LEARNING MATERI ALAT UKUR

UNTUK SMA/MA KELAS X

IDENTITAS KELOMPOK :

- 
- 1.....
 - 2.....
 - 3.....
 - 4.....
 - 5.....



LIVE **LIVEWORKSHEETS**



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	Keterangan
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

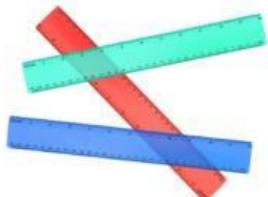
Ketika kamu mau mengukur massa badan, yang kamu cari pasti timbangan badan. Untuk mengukur waktu, alat yang kamu butuhin pasti stopwatch. Untuk mengukur suhu, kamu bisa gunakan termometer. Lalu bagaimana jika kamu mau mengukur panjang suatu benda? Misalnya, saja buku. Pasti kamu akan menjawab mistar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

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





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.

Pengukuran Tunggal

Rumus:

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

Pengukuran Berulang

Rumus:

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

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



LIVEWORKSHEETS

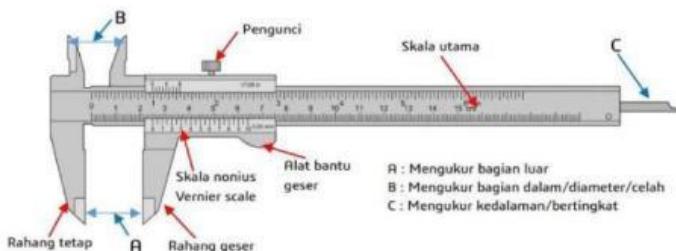
Alat Ukur Panjang dan Ketebalan Benda



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).



Rumus:

Hasil Akhir = Skala Utama(SU) + Nilai Skala Nonius (SN)

Rumus Ketidakpastian:

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

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



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 selembat kertas, plat logam, atau mika.

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

Rumus:

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

Rumus Ketidakpastian:

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

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



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:

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

cermati video dibawah ini!



LIVEWORKSHEETS



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)

Rumus (Pelaporan Hasil Pengukuran Tunggal):

$$\text{Hasil Pengukuran} = t \pm \Delta t$$

Rumus (Ketidakpastian Pengukuran Berulang)

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

cermati video dibawah ini!

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

Kelompok 2
Jangka Sorong

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

Kelompok 4
Mikrometer

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

Kelompok 5
Neraca

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

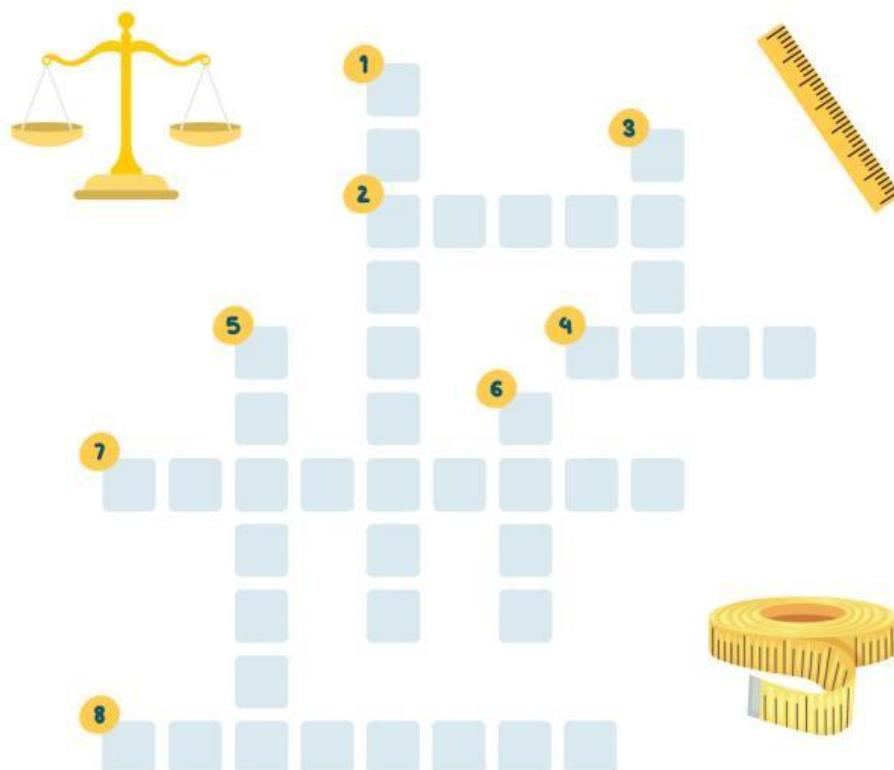
Besaran	Simbol	Satuan SI	Simbol Satuan
Panjang			
Massa			
Waktu			
Suhu			
Kuat Arus Listrik			

Pilihan Ganda

Petunjuk : Pilih jawaban paling tepat!

1. Alat untuk mengukur diameter bagian dalam sebuah tabung adalah ...
A. Mistar C. Jangka sorong
B. Stopwatch D. Mikrometer sekrup
 2. Ketelitian mikrometer sekrup adalah ...
A. 0,01 cm C. 0,1 mm
B. 0,001 cm D. 1 cm
 3. Untuk mengukur waktu dalam lomba lari, digunakan ...
A. Termometer C. Mikrometer
B. Stopwatch D. Neraca
 4. Mistar biasanya digunakan untuk mengukur panjang dengan ketelitian ...
A. 0,1 cm C. 1 mm
B. 0,01 cm D. 0,001 cm
 5. Alat ukur yang paling cocok untuk mengukur tebal kertas adalah ...
A. Jangka sorong C. Mistar
B. Stopwatch D. Mikrometer sekrup

Mengukur Berat dan Panjang



Menurun

Mendatar

- | | |
|--|--|
| 1 Salah satu alat ukur berat | 2 Salah satu satuan baku panjang |
| 3 Alat ukur panjang dengan kedua lengan | 4 Satuan ukuran diakui secara internasional |
| 5 Alat ukur panjang dengan satu tangan | 7 Salah satu alat ukur panjang |
| 6 Satuan mengukur berat gula | 8 Satuan mengukur berat badan |



Ayo Berlatih

Macam-Macam Alat Ukur



Refleksi

Tuliskan pengalamamu selama melakukan pengukuran:

1. Alat ukur mana yang paling mudah digunakan?

2. Apa kendala yang kamu alami?

3. Apa manfaat dari memahami alat ukur dalam kegiatan sehari-hari?



**komentar
& Saran**
