

## PENTINGNYA MENGUKUR

### 1. Identitas

- a. Nama Mata Pelajaran : Fisika
- b. Semester : Ganjil
- c. Kompetensi Dasar :

- 3.2 Menerapkan prinsip-prinsip pengukuran besaran fisis, ketepatan, ketelitian, dan angka penting, serta notasi ilmiah
- 4.2 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis berikut ketelitiannya dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat serta mengikuti kaidah angka penting untuk suatu penyelidikan ilmiah

- d. Indikator Pencapaian Kompetensi :

- 3.2.1 Menyebutkan besaran-besaran dalam fisika
- 3.2.2 Mengetahui konsep pengukuran dan pentingnya alat ukur
- 3.2.3 Membedakan besaran pokok dengan besaran turunan serta besaran vector dengan besaran skalar
- 3.2.4 Mengemukakan macam-macam alat ukur dalam fisika
- 3.2.5 Mengetahui bagian-bagian, cara penggunaan dan cara pembacaan alat ukur massa, panjang, dan waktu
- 3.2.6 Menjelaskan prinsip-prinsip dalam melakukan pengukuran (ketepatan, ketelitian, dan aturan angka penting)
- 3.2.7 Mengaplikasikan konsep angka penting dalam menyajikan hasil pengukuran
- 3.2.8 Menerapkan teori ketidakpastian dalam pengukuran tunggal dan pengukuran berulang
- 3.2.9 Menggunakan notasi ilmiah dalam perhitungan
- 3.2.10 Menganalisis dimensi besaran dalam suatu permasalahan
- 4.2.1 Melakukan pengukuran dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat serta mengikuti kaidah angka penting untuk penyelidikan ilmiah
- 4.2.2 Menyajikan data hasil pengukuran besaran fisis sesuai dengan kaidah angka penting untuk suatu penyelidikan ilmiah
- 4.2.3 Menyimpulkan dan mengkomunikasikan hasil pengukuran yang dilakukan dalam bentuk presentasi

- e. Materi Pokok : Besaran dan Satuan
- f. Alokasi Waktu : 3 x 3 jp

#### g. Tujuan Pembelajaran :

Melalui studi literasi, diskusi, tanya jawab, penugasan, percobaan dan analisis peserta didik dapat **menyebutkan** dan **membedakan besaran**, **menjelaskan** prinsip pengukuran dan **mengaplikasikan** angka penting pada hasil pengukuran, menggunakan notasi ilmiah dan **menganalisis** dimensi besaran ( komponen pengetahuan ) serta dapat menyajikan hasil pengukuran dan mengkomunikasikan nya ( komponen ketrampilan ) sehingga peserta didik dapat menghayati dan mengamalkan ajaran agama yg dianutnya, mengembangkan sikap jujur, tanggungjawab, dan peduli dan bertanggung jawab serta dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, berkomunikasi, berkolaborasi, berkreasi ( 4 C )

#### h. Materi Pembelajaran

Faktual:

- Ketelitian mistar 0,1 cm
- Ketelitian jangka sorong adalah 0,01
- Ketelitian micrometer sekrup 0,01 mm
- 32 sama dengan 2 angka penting
- 0,0062 sama dengan 2 angka penting

Konseptual:

- Besaran pokok merupakan besaran yang tidak tersusun oleh besaran lain dengan satuan tertentu
- Besaran turunan adalah besaran yang tersusun dari besaran lain
- Pengukuran merupakan kegiatan mengukur suatu benda dengan membandingkan antara nilai besaran pada benda dan nilai besaran pada alat ukur
- Angka penting merupakan semua angka yang diperoleh dari hasil pengukuran
- Angka pasti adalah angka yang tidak diragukan nilainya sementara angka taksiran adalah angka yang masih diragukan nilainya
- Dalam perkalian dan pembagian, hasil operasi dinyatakan dalam jumlah angka penting yang paling sedikit sebagaimana banyaknya angka penting dari bilangan-bilangan yang dioperasikan
- Dalam operasi penjumlahan dan pengurangan hanya boleh mengandung angka taksiran
- Ketepatan (Akurasi ) menunjukkan seberapa tepat hasil pengukuran mendekati nilai sebenarnya
- Ketelitian (Presisi) adalah derajat kepastian hasil suatu pengukuran atau merupakan ukuran yang menyatakan pendekatan sesuai nilai semestinya
- Setiap pengukuran selalu dihindangi ketidakpastian
- Ketidakpastian pada pengukuran tunggal menggunakan setengah dari nilai skala terkecil dan pengukuran berulang menggunakan standar deviasi
- Setiap alat ukur selalu mempunyai nilai skala terkecil
- Dalam setiap pengukuran terdapat kesalahan yang mempengaruhi hasil pembacaan pada alat ukur, yaitu kesalahan bersistem dan kesalahan acak.

Prosedural:

- Langkah-langkah dalam menentukan ketelitian pada setiap alat ukur.
- Langkah-langkah melaporkan hasil pengukuran.

## 2. Peta Konsep



## 3. Kegiatan Pembelajaran

### a. Petunjuk Umum Penggunaan UKBM

- 1) Melalui UKBM ini Kalian akan mengembangkan kemampuan bernalar menggunakan sistem Gerak Parabola agar dapat menyelesaikan masalah kontekstual dan melaporkan hasilnya melalui presentasi sehingga Kalian akan terlatih **berkomunikasi** dengan baik. Aktivitas berpikir yang akan kalian latih dalam UKBM ini adalah menganalisis permasalahan kontekstual, mengevaluasi strategi penyelesaian masalah menggunakan matematika, dan/atau merumuskan persamaan matematika dari permasalahan tersebut. Untuk itu, Kalian harus belajar dengan **sabar dan tekun** sehingga Kalian bisa tahu, mau, dan mampu melakukan **aktifitas berpikir tinggi** melalui belajar Fisika ini.
- 2) **Baca dan pahami** materi dari Buku Teks Pelajaran (BTP) dan sumber lainnya.
  - a. Buku Siswa Fisika X untuk SMA/ MA Kelas X, A.P Nugroho, Indarti, N.H Syifa, Mediatama, Surakarta: 2016.
  - b. buku atau sumber lain yang sekiranya berkaitan dengan materi Gerak Parabola. Untuk keperluan ini Kalian boleh mencarinya di perpustakaan atau browsing internet.
- 3) **Kerjakan UKBM** ini di buku kerja atau langsung mengisikan pada bagian yang telah disediakan. Kalian bisa bekerja sendiri, namun akan lebih baik apabila bekerjasama dengan teman lain sekaligus berlatih untuk berkolaborasi dan berkomunikasi dengan baik.
- 4) Kalian dapat **belajar bertahap dan berlanjut** melalui kegiatan belajar 1, 2 dan 3. Jika sudah melalui tahapan tersebut silahkan kalian berlatih soal sebagai

persiapan mengikuti tes formatif dengan mengerjakan latihan soal dari guru kalian.

- 5) Kalian boleh sendiri atau mengajak teman lain yang sudah siap untuk **mengikuti tes formatif agar Anda dapat belajar ke UKBM berikutnya.**

## **b. Pendahuluan**

Sebenarnya dalam kehidupan sehari-hari kita sering berhubungan dengan besaran dan satuan. Ketika menyebutkan tinggi badan seseorang 175 cm dan berat badannya 60 kg, maka kita sedang berhubungan dengan besaran panjang dan satuannya cm, dan besaran massa dengan satuan kg.

Nah, apa itu besaran dan satuan?

Fisika tidak bisa dilepaskan dari proses pengukuran berbagai besaran fisika dan alat ukur yang digunakan dalam fisika sedikit berbeda dengan alat ukur yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini dikarenakan dalam fisika membutuhkan tingkat ketelitian yang sangat tinggi.

## **c. Kegiatan Inti**

### **Kegiatan Belajar**

Ayo.....ikuti kegiatan belajar berikut dengan penuh **kesabaran dan konsentrasi !!!**

### **Kegiatan Belajar 1**

**Carilah informasi mengenai besaran dan satuan, pengukuran dan alat-alat ukur satuan massa, panjang, dan waktu. Lakukan kegiatan ini dalam kelompok. Tuliskan hasilnya pada buku catatan masing-masing.**

Setelah kalian memahami tentang besaran dan satuan serta pengukuran berikut alat-alat ukur, lanjutkan dengan kegiatan mempraktikkan cara mengukur dengan alat ukur.

## **LEMBAR KERJA SISWA**

### **PENGUKURAN**

**Kelas** :  
**Kelompok** :  
**Nama** :

### A. Rumusan Masalah

.....

.....

.....

.....

.....

### B. Alat Dan Bahan

- |                               |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| a. Penggaris dengan satuan cm | e. Neraca ohaus            |
| b. Penggaris dengan satuan mm | f. Tutup botol air mineral |
| c. Jangka sorong              | g. Buku tulis              |
| d. Milimeter sekrup           | h. Spidol papan tulis      |

### C. Prosedur Percobaan

1. Ukurlah panjang buku tulis menggunakan penggaris dengan satuan cm. Ulangi pengukuran sebanyak tiga kali. Catat hasil pengukuran pada tabel pengamatan.
2. Ulangi langkah 1 dengan menggunakan penggaris bersatuan mm.
3. Ukur diameter luar tutup botol air mineral menggunakan jangka sorong. Ulangi pengukuran sebanyak tiga kali. Catat hasilnya pada tabel pengamatan.
4. Ulangi langkah 3 dengan menggunakan mikrometer sekrup.
5. Ulangi langkah 3 dan 4 dengan menggunakan spidol papan tulis.
6. Ukurlah massa buku tulis menggunakan neraca ohaus. Ulangi pengukuran sebanyak tiga kali. Catat hasilnya pada tabel pengamatan.
7. Ulangi langkah 6 untuk tutup botol air mineral dan spidol papan tulis

### D. Data Pengamatan

#### Hasil pengukuran panjang buku (l)

Pengukuran ke	Dengan mistar centimeter (cm)	Dengan mistar milimeter (mm)
1		
2		
3		
Rata-rata		

#### Hasil pengukuran diameter tutup botol (d)

Pengukuran ke	Dengan Jangka Sorong (mm)	Dengan Mikrometer sekup (mm)
1		
2		
3		
Rata-rata		

**Hasil pengukuran diameter spidol papan tulis (d)**

Pengukuran ke	Dengan Jangka Sorong (mm)	Dengan Mikrometer sekrup (mm)
1		
2		
3		
Rata-rata		

**Hasil pengukuran massa (m)**

Pengukuran ke	Buku tulis (g)	Tutup botol (g)	Spidol (g)
1			
2			
3			
Rata-rata			

**E. Analisis Data**

1. Dari hasil pengukuran panjang buku, alat ukur manakah yang lebih teliti antara mistar milimeter dan mistar centimeter? Berikan alasannya.

Jawab:

2. Dari hasil pengukuran diameter tutup botol dan spidol, alat ukur manakah yang lebih teliti antara jangka sorong dan mikrometer sekrup? Berikan alasannya.

Jawab:

3. Bagaimana posisi mata yang lebih teliti dalam melakukan pengukuran? Berikan alasannya.

Jawab:

**F. Kesimpulan**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## Kegiatan Belajar 2

Bacalah uraian singkat materi dan contoh berikut dengan penuh konsentrasi !

Pengukuran merupakan bagian dari suatu eksperimen. Eksperimen yang baik adalah eksperimen yang mempunyai kesalahan (error) sekecil mungkin. Kesalahan dalam pengukuran dapat dibagi dua yaitu kesalahan sistematik dan kesalahan acak.

Anda mengukur kuat arus dengan amperemeter A, hasilnya  $x$  mA. Kemudian anda ukur lai dengan amperemeter B dan C sehingga menunjukkan hasil yang sama  $y$  mA. Kemungkinan  $x$  dapat lebih besar atau lebih kecil dari  $y$ . Kesalahan dengan amperemeter A inilah yang disebut kesalahan acak.

### Ayoo berlatih!

1. Setelah kalian memahami uraian singkat materi dan contoh di atas, maka:  
Diskusikan dengan teman anda tentang permasalahan berikut!  
Carilah informasi tentang perbedaan antara kesalahan sistemik dan kesalahan acak beserta contoh masing-masing dari sekitar anda yang mungkin terjadi.  
Lanjut ke tantangan berikutnya:
3. Jelaskan dampak dari kesalahan dalam suatu kegiatan berikut:
  - a. Kesalahan pengukuran diameter baut pada jembatan.
  - b. Kesalahan penimbangan komposisi bahan obat.
  - c. Kesalahan pengukuran suhu badan pasien.
  - d. Kesalahan pelabelan kandungan nutrisi pada kemasan makanan.
  - e. Kesalahan penghitungan gaya oleh arsitek pada pembangunan gedung pencakar langit.
  - f. Kesalahan sudut belok pada kapal laut.
4. Perhatikan tabel yang ada di bawah ini.

Tabel hasil pengukuran panjang pensil.

Alat Ukur	Panjang
Mistar	$(6,15 + 0,05)$ cm
Jangka sorong	$(6,1520 + 0,0025)$ cm

5. Apakah yang bisa kamu simpulkan dari hasil pengukuran tersebut ?  
Agar lebih memahami, ayo berlatih berikut.

### Ayoo berlatih!

6. Setelah kalian membaca buku teks dan mendiskusikan tabel di atas maka jelaskan apa yang dimaksud kesalahan dalam pengukuran sebutkan ada berapa angka penting yang terdapat dalam tabel di atas
7. Lihat Tugas 1.5 halaman 11 dari buku teks kalian. Diskusikan hasil pengukuran berulang dengan teman disampingmu !
8. Kerjakan tugas 1.12 halaman 22 untuk melatih kalian memahami bentuk penulisan notasi ilmiah

Apabila kalian telah menjawab dengan benar dan jika telah memahami, maka kalian bisa melanjutkan pada kegiatan belajar 3 berikut.

### Kegiatan Belajar 3

Setelah kalian belajar tentang angka penting dan notasi ilmiah pada contoh kegiatan belajar 1, sekarang perhatikan “Dimensi Besaran” halaman 25 dan 26 berikut! Jika sudah memahami, lanjutkan pada kegiatan ayo berlatih berikut.

#### Ayo berlatih!!

Didalam Fisika penulisan satuan sebuah besaran memegang peranan penting dalam memahami arti fisis. Ada beberapa besaran yang memiliki lebih dari satu satuan. Kadang-kadang Anda sedikit kesulitan membayangkan arti fisis besaran tersebut karena penulisan yang menggunakan satuan yang berbeda.

No.	Besaran Turunan	Dimensi
1.	Luas	.....
2.	Kecepatan	.....
3.	Berat	.....
4.	Volume	.....
5.	Gaya	.....
6.	Usaha	.....
7.	Momentum	.....

#### a. Penutup

##### Bagaimana Anda sekarang?

Setelah Anda belajar bertahap dan berlanjut melalui kegiatan belajar 1, 2, dan 3 berikut diberikan Tabel untuk mengukur diri Anda terhadap materi yang sudah Anda pelajari. Jawablah **sejujurnya** terkait dengan penguasaan materi pada UKB ini di Tabel berikut.

#### Tabel Refleksi Diri Pemahaman Materi

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah Anda telah memahami pengertian Besaran dan Satuan?		
2.	Dapatkah Anda menjelaskan Besaran?		
3.	Dapatkah Anda menyusun masalah kontekstual tentang Besaran dan satuan		
4.	Dapatkah Anda menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan besaran dan satuan?		
5.	Apakah kalian telah memahami Prinsip Pengukuran ?		
6.	Dapatkah kalian menerapkannya dalam kehidupan sehari hari		
7.	Dapatkah kalian menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan angka penting, notasi ilmiah dan dimensi ?		

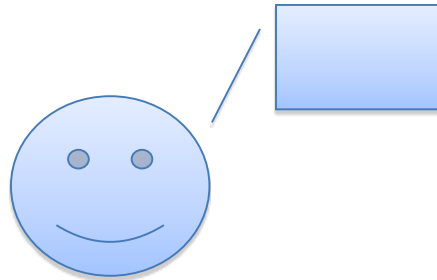
Jika menjawab “TIDAK” pada salah satu pertanyaan di atas, maka pelajarilah kembali materi tersebut dalam Buku Teks Pelajaran (BTP) dan pelajari ulang



kegiatan belajar 1, 2, atau 3 yang sekiranya perlu Anda ulang dengan bimbingan Guru atau teman sejawat. **Jangan putus asa untuk mengulang lagi!**. Dan apabila Anda menjawab “YA” pada semua pertanyaan, maka lanjutkan berikut.

### Dimana posisimu?

**Ukurlah diri Kalian** dalam menguasai materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dalam rentang **0 – 100**, tuliskan ke dalam kotak yang tersedia.



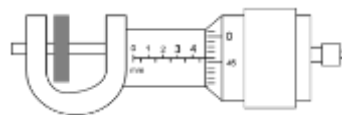
Setelah Kalian menuliskan penguasaanmu terhadap materi SPLTV, lanjutkan kegiatan berikut untuk mengevaluasi penguasaan kalian!.

### Yuk Cek Penguasaanmu terhadap Materi Besaran dan satuan!

Agar dapat dipastikan bahwa Kalian telah menguasai materi ini, maka kerjakan soal berikut secara mandiri di buku kerja Anda masing-masing.

#### I. Soal Pilihan Ganda

1. Berikan definisi dari:
  - a. Besaran
  - b. Besaran pokok
  - d. 1 meter standard
  - e. 1 kilogram standard
  - f. Dimensi
2. Tebal pelat logam diukur dengan mikrometer skrup seperti gambar



Tebal pelat logam adalah...

- A. 4,85 mm
- B. 4,90 mm
- C. 4,96 mm
- D. 4,98 mm
- E. 5,00 mm

(3) [UN Fisika 2008 P16 No. 2](#)

Seorang siswa mengukur diameter sebuah lingkaran hasilnya adalah 8,50 cm. Keliling lingkarannya dituliskan menurut aturan angka penting adalah....( $\pi = 3.14$ )

- A. 267 cm
- B. 26,7 cm
- C. 2,67 cm
- D. 0,267 cm
- E. 0,0267 cm

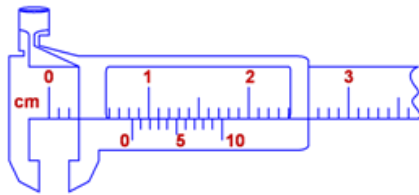
(4) [UN Fisika 2008 P4 No. 20](#)

Hasil pengukuran panjang dan lebar sebidang tanah berbentuk empat persegi panjang adalah 15,35 m dan 12,5 m. Luas tanah menurut aturan angka penting adalah.....

- A. 191,875 m<sup>2</sup>
- B. 191,88 m<sup>2</sup>
- C. 191,87 m<sup>2</sup>
- D. 191,9 m<sup>2</sup>
- E. 192 m<sup>2</sup>

(5) [UN Fisika 2009 P04 No. 1](#)

Untuk mengukur diameter dalam sebuah gelas dengan jangka sorong seperti pada gambar!

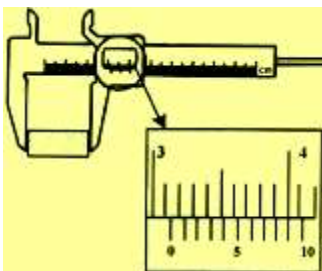


Diameter dalam gelas adalah.....

- A. 0,80 cm
- B. 0,83 cm
- C. 1,67 cm
- D. 2,20 cm
- E. 2,27 cm

(6) [UN Fisika 2009 P45 No. 2](#)

Sebuah balok diukur ketebalannya dengan jangka sorong. Skala yang ditunjukkan dari hasil pengukuran tampak pada gambar.

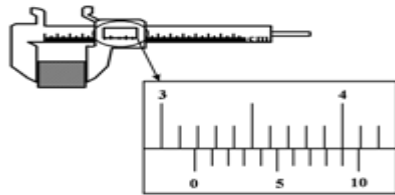


Besarnya hasil pengukuran adalah ...

- A. 3,19 cm
- B. 3,14 cm
- C. 3,10 cm
- D. 3,04 cm
- E. 3,00 cm

(7) [UN Fisika 2010 P37 No. 2](#)

Gambar di samping ini adalah pengukuran lebar balok dengan jangka sorong. Hasil pengukurannya adalah.....



- A. 3,29 cm
- B. 3,19 cm
- C. 3,14 cm
- D. 3,09 cm
- E. 3,00 cm

## II. Soal Uraian

1. Sebutkan dan jelaskan penyebab ketidakpastian hasil pengukuran?
2. Sebutkan contoh kesalahan dalam pengukuran?
3. Tentukan banyaknya angka penting pada hasil pengukuran berikut ini !
  - a) 21,55 kg
  - b) 300,03 meter
  - c) 62,001 gram
  - d) 0,0076 kg
  - e) 35.000 m

4. Lengkapi tabel berikut:

No	Besaran pokok	Simbol	Satuan	Dimensi
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

5. Lengkapi tabel dimensi pada berbagai besaran turunan dan analisislah apakah ada besaran yang mempunyai dimensi yang sama!

No.	Besaran Turunan	Dimensi
1.	Percepatan	
2.	Daya	
3.	Energi	
4.	Impuls	
5.	Usaha	

Setelah menyelesaikan soal di atas dan mengikuti kegiatan belajar Pengukuran **bagaimana** penyelesaian permasalahan pada tiap unit kegiatan belajar di bagian awal pembelajaran tadi? Silahkan kalian berdiskusi dengan teman sebangku atau teman lain. Kemudian tuliskan penyelesaian matematika tersebut di buku kerja masing-masing! Ini adalah bagian akhir dari UKBM materi Pengukuran mintalah tes formatif kepada Guru kalian sebelum belajar ke UKBM berikutnya. **Sukses untuk kalian!!!**