

## PENGUKURAN

**Nama** : Ruqayah sri aulia

**Nim** : 22033041

**Materi** : Pengukuran

**Capaian Pembelajaran:** Pada akhir Fase E, murid memiliki kemampuan sebagai Setelah mengikuti pembelajaran, peserta didik mampu menganalisis dan mengevaluasi penggunaan berbagai alat ukur serta besaran fisika berdasarkan dimensinya, menentukan hasil pengukuran dengan mempertimbangkan ketidakpastian, mengolah data menggunakan aturan angka penting dan notasi ilmiah, serta menyusun dan menyajikan laporan hasil percobaan secara logis, sistematis, dan ilmiah. ekosistem; *menggunakan sistem pengukuran dalam kerja ilmiah*; menganalisis gerak dua dimensi; menganalisis pemanfaatan energi alternatif untuk mengatasi permasalahan ketersediaan energi; menganalisis partikel penyusun materi dan menerapkan konsep stoikiometri dalam berbagai aspek kuantitatif reaksi kimia; dan menerapkan konsep IPA untuk mengatasi permasalahan berkaitan dengan perubahan iklim.

**Tujuan umum:** Setelah mengikuti pembelajaran, peserta didik mampu menganalisis dan mengevaluasi penggunaan berbagai alat ukur serta besaran fisika berdasarkan dimensinya, menentukan hasil pengukuran dengan mempertimbangkan ketidakpastian, mengolah data menggunakan aturan angka penting dan notasi ilmiah, serta menyusun dan menyajikan laporan hasil percobaan secara logis, sistematis, dan ilmiah.

### **Alur Tujuan Pembelajaran:**

1. Menganalisis berbagai macam alat ukur berdasarkan besaran yang diukur untuk memahami karakteristik, fungsi, dan tingkat ketelitiannya. **(C4)**
2. Menganalisis hubungan antarbesaran fisika melalui kajian dimensi guna menilai kesetaraan dan ketepatan suatu persamaan fisika. **(C4)**
3. Mengevaluasi ketepatan penggunaan alat ukur terhadap jenis benda dan tujuan pengukuran serta mengidentifikasi sumber kesalahan yang mungkin terjadi. **(C5)**

4. Menilai dan menginterpretasikan hasil pengukuran tunggal dan berulang dengan mempertimbangkan nilai ketidakpastian serta faktor penyebabnya.(C5)
5. Mengolah dan mengevaluasi data hasil pengukuran menggunakan aturan angka penting dan notasi ilmiah untuk memperoleh hasil yang valid dan bermakna.(C5)
6. Menarik kesimpulan logis dari hasil percobaan berdasarkan data empiris yang telah dianalisis secara kritis.(C5)
7. Mencipta dan menyajikan laporan hasil percobaan secara sistematis, baik secara lisan maupun tertulis, dengan bahasa ilmiah yang tepat serta menunjukkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif.(C6)

### **Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP)**

1. Peserta didik, mampu menganalisis berbagai macam alat ukur berdasarkan besaran yang diukur untuk memahami karakteristik, fungsi, dan tingkat ketelitiannya, melalui kegiatan diskusi kelompok dan pengamatan langsung terhadap alat ukur, dengan hasil klasifikasi yang benar dan disertai alasan logis. (C4)
2. Peserta didik, mampu menganalisis hubungan antarbesaran fisika melalui kajian dimensi guna menilai kesetaraan dan ketepatan suatu persamaan fisika, melalui kegiatan diskusi dan penyelesaian soal kontekstual, dengan Tepat. (C4)
3. Peserta didik, mampu mengevaluasi ketepatan penggunaan alat ukur terhadap jenis benda dan tujuan pengukuran serta mengidentifikasi sumber kesalahan yang mungkin terjadi, melalui kegiatan eksperimen pengukuran, dengan hasil evaluasi yang sesuai prosedur dan argumentasi yang logis. (C5)
4. Peserta didik, mampu menilai dan menginterpretasikan hasil pengukuran tunggal dan berulang dengan mempertimbangkan nilai ketidakpastian serta faktor penyebabnya, melalui kegiatan eksperimen laboratorium, dengan perhitungan dan penjelasan yang tepat. (C5)
5. Peserta didik, mampu mengolah dan mengevaluasi data hasil pengukuran menggunakan aturan angka penting dan notasi ilmiah untuk memperoleh hasil yang valid dan bermakna, melalui kegiatan eksperimen dan analisis data, dengan tepat. (C5)

6. Peserta didik, mampu menarik kesimpulan logis dari hasil percobaan berdasarkan data empiris yang telah dianalisis secara kritis, melalui kegiatan eksperimen dan refleksi kelompok, dengan kesimpulan yang sesuai data dan argumentasi ilmiah. (C5)
7. Peserta didik, mampu mencipta dan menyajikan laporan hasil percobaan secara sistematis, baik secara lisan maupun tertulis, dengan bahasa ilmiah yang tepat serta menunjukkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif, melalui kegiatan penyusunan dan presentasi laporan praktikum, dengan kelengkapan dan tepat. (C6)

### Soal

1. Perhatikan Gambar dibawah ini!



Dari keempat alat ukur pada gambar analisislah perbedaan fungsi, ketelitian, dan jenis besaran yang dapat diukur oleh masing-masing alat!

2. Diketahui persamaan  $v = \frac{2gh}{t}$ 
  - a) Lakukan analisis dimensi untuk menilai apakah persamaan tersebut sudah setara secara dimensional!
  - b) Jika tidak setara, jelaskan bagaimana seharusnya bentuk persamaan yang benar berdasarkan analisismu!
3. Seorang siswa sedang melakukan praktikum fisika untuk mengukur diameter luar sebuah pipa logam. Awalnya, siswa tersebut menggunakan mistar dan memperoleh hasil

pengukuran sebesar 2,4 cm. Namun, guru menyarankan agar siswa menggunakan jangka sorong untuk memperoleh hasil yang lebih akurat.

**Pertanyaan:**

- a. Analisis mengapa jangka sorong lebih tepat digunakan untuk mengukur diameter pipa dibandingkan mistar, ditinjau dari aspek ketelitian alat, cara kerja, dan potensi kesalahan pembacaan!
  - b. Nilailah dua sumber kesalahan pengukuran yang mungkin terjadi jika siswa tetap menggunakan mistar, serta interpretasikan dampaknya terhadap ketepatan dan ketelitian hasil pengukuran diameter pipa tersebut!
4. Dalam suatu kegiatan eksperimen di laboratorium, seorang siswa melakukan lima kali pengukuran panjang meja menggunakan mistar dan memperoleh hasil sebagai berikut (dalam cm):

120,2   120,4   120,3   120,5   120,2

- a. Nilailah hasil pengukuran tersebut dengan menghitung rata-rata dan ketidakpastian pengukuran berulangannya!
  - b. Interpretasikan makna dari nilai ketidakpastian yang diperoleh terhadap tingkat ketelitian hasil pengukuran!
  - c. Analisis secara kritis faktor-faktor yang menyebabkan perbedaan hasil antar pengukuran, baik yang berasal dari alat, manusia, maupun kondisi eksperimen, serta berikan penjelasan ilmiah yang mendukung!
5. Dalam sebuah praktikum fisika di laboratorium, empat siswa melakukan pengukuran massa sebuah benda menggunakan neraca digital dan memperoleh hasil sebesar 2,43 kg. Selanjutnya, mereka ingin menentukan gaya berat benda tersebut di permukaan bumi dengan menggunakan nilai percepatan gravitasi  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Setelah melakukan perhitungan, salah satu siswa menuliskan hasilnya di laporan praktikum sebagai 23,814

N, sementara siswa lain menulis  $2,3814 \times 10^1$  N tanpa mempertimbangkan aturan angka penting.

- a) Analisislah secara kritis, langkah-langkah pengolahan data yang seharusnya dilakukan agar hasil perhitungan gaya berat tersebut valid dan bermakna secara ilmiah!
  - b) Hitung kembali nilai gaya berat dengan menerapkan aturan angka penting dan notasi ilmiah yang benar, kemudian jelaskan alasan ilmiah di balik pembulatan hasil tersebut!
  - c) Evaluasilah kesalahan konsep yang mungkin dilakukan siswa ketika menuliskan hasil 23,814 N tanpa memperhatikan aturan angka penting, dan jelaskan dampaknya terhadap kredibilitas data eksperimen yang mereka laporkan!
6. Dalam kegiatan eksperimen di laboratorium, sekelompok siswa melakukan pengukuran panjang, massa, dan waktu untuk menyelidiki hubungan antara gaya dan pertambahan panjang pegas. Mereka menggantungkan beberapa beban berbeda pada sebuah pegas dan mencatat pertambahan panjangnya seperti berikut:

Massa beban (kg)	Gaya berat (N)	Pertambahan panjang (cm)
0,05	0,49	1,0
0,10	0,98	2,0
0,15	1,47	3,0
0,20	1,96	4,0

Setelah menganalisis data, mereka menemukan bahwa pertambahan panjang pegas selalu bertambah secara proporsional terhadap gaya yang diberikan.

Pertanyaan Kritis:

- a. Buatlah kesimpulan secara logis yang dapat kamu tarik berdasarkan hasil data pengamatan tersebut, dengan memperhatikan hubungan antara gaya dan pertambahan panjang pegas!
- b. Analisis dan jelaskan secara ilmiah mengapa hubungan tersebut terjadi — kaitkan jawabanmu dengan konsep elastisitas, konstanta pegas, dan batas kelelahan bahan!

- c. Evaluasilah secara kritis: dalam kondisi apa hubungan linier antara gaya dan pertambahan panjang tersebut tidak lagi berlaku, dan apa implikasinya terhadap validitas hukum Hooke dalam eksperimen ini?
7. Seorang siswa melakukan eksperimen untuk menentukan massa jenis sebuah batu kecil yang bentuknya tidak beraturan. Batu tersebut memiliki massa 24,62 gram, dan ketika dimasukkan ke dalam gelas ukur yang semula berisi 60 mL air, volume air naik menjadi 71 mL.

Dalam salah satu pengulangan, siswa menyadari adanya gelembung udara kecil yang menempel pada batu selama pengukuran.

**Pertanyaan:**

Berdasarkan data tersebut, analisislah bagaimana penerapan aturan angka penting dan identifikasi sumber ketidakpastian dapat memengaruhi keakuratan hasil perhitungan massa jenis, serta jelaskan langkah-langkah ilmiah yang dapat dilakukan untuk meningkatkan validitas hasil eksperimen tersebut!