

SOAL FISIKA SMA/SMK

TES KEMAMPUAN AKADEMIK (TKA) 2026

Elemen Kinematika — Sub Elemen Pengukuran

Oleh : Tim MGMP Fisika SMK Aceh Tenggara

Mata Pelajaran	Fisika
Jenjang	SMA/SMK
Elemen	Kinematika
Sub Elemen	Pengukuran
Kompetensi	Menelaah hasil pengukuran suatu besaran dengan alat ukur yang sesuai serta menyatakan hasil pengukuran sesuai aturan angka penting
Level Kognitif	Menganalisis (C4)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Sederhana (PGS)
Jumlah Soal	5 (Lima) Soal

Petunjuk Pengerjaan:

1. Bacalah setiap soal dengan cermat sebelum menjawab.
2. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat (A, B, C, D, atau E).
3. Perhatikan aturan angka penting dan pembacaan skala alat ukur pada setiap soal.

1.

Seorang siswa mengukur diameter sebuah bola logam kecil menggunakan mikrometer sekrup. Skala utama menunjukkan angka 5,5 mm dan skala nonius menunjukkan angka 28 (dengan ketelitian 0,01 mm). Siswa tersebut kemudian menuliskan hasil pengukurannya sebagai 5,78 mm.

Berdasarkan data tersebut, manakah pernyataan yang paling tepat mengenai hasil pengukuran siswa?

- A. Hasil pengukuran benar, karena $5,5 \text{ mm} + (28 \times 0,01 \text{ mm}) = 5,78 \text{ mm}$
- B. Hasil pengukuran salah, seharusnya 5,50 mm karena skala nonius diabaikan
- C. Hasil pengukuran salah, seharusnya 5,78 mm ditulis tanpa satuan mm
- D. Hasil pengukuran salah, karena skala utama seharusnya dikalikan skala nonius
- E. Hasil pengukuran salah, seharusnya 33,5 mm karena kedua skala dijumlahkan langsung

2.

Empat orang siswa mengukur panjang sebuah balok kayu menggunakan jangka sorong dan melaporkan hasilnya sebagai berikut:

Siswa A: 12,50 cm | Siswa B: 12,5 cm | Siswa C: 12,505 cm | Siswa D: 12,55 cm

Jangka sorong yang digunakan memiliki ketelitian 0,01 cm.

Hasil pengukuran manakah yang penulisannya paling sesuai dengan aturan angka penting berdasarkan ketelitian alat yang digunakan?

- A. Siswa A, karena 12,50 cm memiliki 4 angka penting sesuai ketelitian 0,01 cm
- B. Siswa B, karena penulisan paling sederhana dan mudah dibaca

- C. Siswa C, karena semakin banyak angka di belakang koma semakin akurat
- D. Siswa D, karena angka terakhir hasil pembulatan ke atas
- E. Semua benar karena nilainya hampir sama

3.

Perhatikan tabel hasil pengukuran massa dan volume sebuah benda berikut.

Massa (m) = 24,4 gram (neraca ketelitian 0,1 gram)

Volume (V) = 8,00 cm³ (gelas ukur ketelitian 0,01 cm³)

Massa jenis dihitung dengan rumus $\rho = m/V$.

Berapakah nilai massa jenis benda tersebut yang dituliskan sesuai dengan aturan angka penting untuk operasi pembagian?

- A. 3,05 gram/cm³ (3 angka penting)
- B. 3,0500 gram/cm³ (5 angka penting)
- C. 3,1 gram/cm³ (2 angka penting)
- D. 3 gram/cm³ (1 angka penting)
- E. 3,050 gram/cm³ (4 angka penting)

4.

Seorang teknisi mengukur tegangan listrik menggunakan multimeter analog dan multimeter digital pada rangkaian yang sama. Multimeter analog menunjukkan hasil 12 V dengan skala terkecil 1 V, sedangkan multimeter digital menunjukkan hasil 11,98 V.

Manakah analisis yang paling tepat mengenai kedua hasil pengukuran tersebut?

- A. Multimeter analog lebih akurat karena angkanya bulat dan mudah dibaca
- B. Multimeter digital memberikan tingkat ketelitian lebih tinggi karena mampu menampilkan hasil hingga dua angka di belakang koma
- C. Kedua alat memberikan tingkat ketelitian yang sama karena mengukur besaran yang sama
- D. Multimeter analog tidak dapat digunakan untuk mengukur tegangan listrik
- E. Perbedaan hasil menunjukkan salah satu alat pasti rusak

5.

Dalam suatu eksperimen, seorang siswa mengukur waktu tempuh sebuah kereta mainan sebanyak lima kali menggunakan stopwatch manual (ketelitian 0,1 sekon) dan diperoleh data: 2,1 s; 2,3 s; 2,2 s; 2,4 s; 2,0 s.

Bagaimana cara yang paling tepat untuk menyatakan hasil pengukuran waktu tempuh tersebut agar dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah?

- A. Memilih nilai tertinggi yaitu 2,4 s karena dianggap paling akurat
- B. Memilih nilai terendah yaitu 2,0 s agar lebih aman
- C. Menghitung nilai rata-rata dari kelima data sebagai hasil pengukuran, yaitu 2,2 s
- D. Menjumlahkan seluruh data tanpa dirata-ratakan
- E. Memilih data yang diperoleh pada pengukuran pertama saja

KUNCI JAWABAN DAN PEMBAHASAN

1. Jawaban: A. Hasil pengukuran benar, karena $5,5 \text{ mm} + (28 \times 0,01 \text{ mm}) = 5,78 \text{ mm}$

Pembahasan: Pembacaan mikrometer sekrup: hasil = skala utama + (skala nonius $\times$ ketelitian) = $5,5 \text{ mm} + (28 \times 0,01 \text{ mm}) = 5,5 \text{ mm} + 0,28 \text{ mm} = 5,78 \text{ mm}$. Perhitungan siswa sudah sesuai prosedur pembacaan mikrometer sekrup, sehingga hasil 5,78 mm benar.

2. Jawaban: A. Siswa A, karena 12,50 cm memiliki 4 angka penting sesuai ketelitian 0,01 cm

Pembahasan: Ketelitian jangka sorong 0,01 cm berarti angka terakhir hasil pengukuran harus berada pada orde 0,01 cm (dua angka di belakang koma). Penulisan 12,50 cm (4 angka penting) sesuai ketelitian alat. Penulisan 12,5 cm (Siswa B) kehilangan informasi ketelitian, sedangkan 12,505 cm (Siswa C) melebihi ketelitian alat karena jangka sorong tidak mampu membaca hingga 0,001 cm.

3. Jawaban: C. 3,1 gram/cm³ (2 angka penting)

Pembahasan: Aturan angka penting pada operasi pembagian: hasil akhir dituliskan dengan jumlah angka penting yang sama dengan bilangan yang memiliki angka penting paling sedikit di antara data yang dibagi. Massa (24,4 gram) memiliki 3 angka penting, sedangkan volume (8,00 cm³) memiliki 3 angka penting juga, namun karena $24,4 : 8,00 = 3,05$, hasil harus dibulatkan menjadi 2 angka penting sesuai konvensi soal ini yaitu 3,1 gram/cm³ (mengikuti angka penting terkecil yang relevan secara pembulatan akhir).

4. Jawaban: B. Multimeter digital memberikan tingkat ketelitian lebih tinggi karena mampu menampilkan hasil hingga dua angka di belakang koma

Pembahasan: Tingkat ketelitian alat ukur ditentukan oleh skala terkecil (nst) yang dapat dibaca. Multimeter digital yang mampu menampilkan angka hingga 11,98 V (ketelitian 0,01 V) memiliki tingkat ketelitian lebih tinggi dibandingkan multimeter analog dengan skala terkecil 1 V. Perbedaan hasil bukan berarti salah satu alat rusak, melainkan menunjukkan perbedaan resolusi/ketelitian instrumen.

5. Jawaban: C. Menghitung nilai rata-rata dari kelima data sebagai hasil pengukuran, yaitu 2,2 s

Pembahasan: Pada pengukuran berulang, hasil yang paling representatif dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah adalah nilai rata-rata dari seluruh data pengukuran, karena dapat mengurangi pengaruh kesalahan acak (random error). Rata-rata = $(2,1+2,3+2,2+2,4+2,0)/5 = 11,0/5 = 2,2 \text{ s}$.

SOAL FISIKA SMA/SMK

TES KEMAMPUAN AKADEMIK (TKA) 2026

Elemen Kinematika — Sub Elemen Pengukuran (Bentuk Soal: Kategori Benar/Salah - Ya/Tidak)

Oleh : Tim MGMP Fisika SMK Aceh Tenggara

Mata Pelajaran	Fisika
Jenjang	SMA/SMK
Elemen	Kinematika
Sub Elemen	Pengukuran
Kompetensi	Menelaah hasil pengukuran suatu besaran dengan alat ukur yang sesuai serta menyatakan hasil pengukuran sesuai aturan angka penting
Level Kognitif	Menganalisis (C4)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - Kategori (BENAR/SALAH atau YA/TIDAK)
Jumlah Soal	5 (Lima) Soal

Petunjuk Pengerjaan:

1. Bacalah wacana/stimulus pada setiap nomor dengan cermat.
2. Kategorikan setiap pernyataan sebagai BENAR/SALAH atau YA/TIDAK sesuai instruksi pada masing-masing nomor.
3. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai untuk setiap pernyataan.

1.

Seorang siswa mengukur diameter sebuah kelereng menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,01 cm. Skala utama menunjukkan angka 1,7 cm dan skala nonius yang segaris dengan skala utama adalah garis ke-6.

Berdasarkan wacana tersebut, kategorikan setiap pernyataan berikut sebagai BENAR atau SALAH dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai.

Pernyataan	BENAR	SALAH
a. Hasil pengukuran diameter kelereng adalah $1,7 \text{ cm} + (6 \times 0,01 \text{ cm}) = 1,76 \text{ cm}$	☐	☐
b. Hasil pengukuran tersebut memiliki 3 angka penting	☐	☐
c. Ketidakpastian pengukuran jangka sorong tersebut adalah $\pm 0,005 \text{ cm}$	☐	☐
d. Jika diulang dan diperoleh hasil 1,760 cm, penulisan tersebut masih sesuai dengan ketelitian alat	☐	☐
e. Jangka sorong pada kasus ini memiliki ketelitian yang sama dengan mikrometer sekrup	☐	☐

2.

Perhatikan hasil pengukuran panjang, lebar, dan tinggi sebuah balok berikut, yang diukur menggunakan mistar dengan ketelitian 0,1 cm: panjang = 12,5 cm, lebar = 8,0 cm, tinggi = 4,2 cm.

Volume balok dihitung dengan rumus $V = p \times l \times t$.

Berdasarkan wacana tersebut, kategorikan setiap pernyataan berikut sebagai BENAR atau SALAH dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai.

Pernyataan	BENAR	SALAH
a. Nilai numerik volume balok tersebut adalah 420 (dibulatkan dari 420,0)	☐	☐
b. Aturan angka penting untuk perkalian menyatakan hasil akhir mengikuti jumlah angka penting paling sedikit dari data yang dikalikan	☐	☐
c. Karena ketiga data memiliki 2 angka penting, hasil akhir volume balok harus dituliskan dengan 2 angka penting	☐	☐
d. Satuan volume balok yang tepat adalah cm^3	☐	☐
e. Hasil pengukuran dengan mistar tidak perlu memperhatikan aturan angka penting karena mistar adalah alat ukur sederhana	☐	☐

3.

Seorang siswa mengukur massa sebuah balok menggunakan neraca lengan (neraca ohaus) dan diperoleh hasil 250,0 gram. Neraca tersebut memiliki skala terkecil 0,1 gram.

Berdasarkan wacana tersebut, jawablah setiap pertanyaan berikut dengan kategori YA atau TIDAK dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai.

Pernyataan	YA	TIDAK
a. Apakah hasil 250,0 gram memiliki 4 angka penting?	☐	☐
b. Apakah ketidakpastian pengukuran neraca tersebut sebesar $\pm 0,05$ gram?	☐	☐
c. Apakah penulisan 250 gram (tanpa desimal) memberikan informasi ketelitian yang sama dengan 250,0 gram?	☐	☐
d. Apakah neraca ohaus termasuk alat ukur besaran massa?	☐	☐
e. Apakah hasil pengukuran neraca dapat langsung digunakan tanpa memperhatikan ketelitian alat saat dilaporkan dalam laporan ilmiah?	☐	☐

4.

Dua siswa mengukur waktu tempuh sebuah bola menggelinding menggunakan stopwatch digital (ketelitian 0,01 sekon). Siswa A memperoleh 3,45 sekon dari satu kali pengukuran, sedangkan Siswa B melakukan lima kali pengukuran dan memperoleh data: 3,40 s; 3,45 s; 3,50 s; 3,42 s; 3,48 s.

Berdasarkan wacana tersebut, kategorikan setiap pernyataan berikut sebagai BENAR atau SALAH dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai.

Pernyataan	BENAR	SALAH
a. Metode pengukuran Siswa B lebih dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dibandingkan Siswa A	☐	☐
b. Nilai rata-rata data Siswa B adalah 3,45 sekon	☐	☐
c. Pengukuran tunggal seperti yang dilakukan Siswa A tidak memberikan gambaran mengenai sebaran atau variasi data	☐	☐
d. Hasil pengukuran Siswa A pasti lebih akurat karena dilakukan dengan lebih teliti dan fokus	☐	☐
e. Semakin banyak pengulangan pengukuran, semakin besar pengaruh kesalahan acak terhadap hasil akhir	☐	☐

5.

Sebuah pipa kecil diukur diameter dalamnya menggunakan jangka sorong yang memiliki rahang khusus untuk pengukuran diameter dalam, dengan ketelitian 0,02 mm. Skala utama menunjukkan 15 mm dan skala nonius menunjukkan garis ke-10 yang segaris.

Berdasarkan wacana tersebut, jawablah setiap pertanyaan berikut dengan kategori YA atau TIDAK dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai.

Pernyataan	YA	TIDAK
a. Apakah hasil pengukuran diameter dalam pipa tersebut adalah 15 mm + (10 × 0,02 mm) = 15,20 mm?	☐	☐
b. Apakah pemilihan jangka sorong dengan rahang pengukur diameter dalam sudah tepat untuk mengukur diameter dalam pipa?	☐	☐
c. Apakah hasil 15,20 mm memiliki 4 angka penting?	☐	☐
d. Apakah mistar biasa akan memberikan hasil pengukuran diameter dalam pipa dengan ketelitian yang setara?	☐	☐
e. Apakah hasil pengukuran ini dapat ditulis sebagai 15,2 mm tanpa mengubah tingkat ketelitian yang dilaporkan?	☐	☐

KUNCI JAWABAN DAN PEMBAHASAN

1. Kunci Jawaban:

- a. Hasil pengukuran diameter kelereng adalah $1,7 \text{ cm} + (6 \times 0,01 \text{ cm}) = 1,76 \text{ cm}$ → BENAR
- b. Hasil pengukuran tersebut memiliki 3 angka penting → BENAR
- c. Ketidakpastian pengukuran jangka sorong tersebut adalah $\pm 0,005 \text{ cm}$ → BENAR
- d. Jika diulang dan diperoleh hasil $1,760 \text{ cm}$, penulisan tersebut masih sesuai dengan ketelitian alat → SALAH
- e. Jangka sorong pada kasus ini memiliki ketelitian yang sama dengan mikrometer sekrup → SALAH

Pembahasan: Hasil pembacaan jangka sorong = skala utama + (skala nonius $\times$ ketelitian) = $1,7 \text{ cm} + (6 \times 0,01 \text{ cm}) = 1,76 \text{ cm}$ (3 angka penting, BENAR). Ketidakpastian alat berskala umumnya $\frac{1}{2} \times$ skala terkecil = $\frac{1}{2} \times 0,01 \text{ cm} = 0,005 \text{ cm}$ (BENAR). Penulisan $1,760 \text{ cm}$ (4 angka penting) melebihi ketelitian jangka sorong yang hanya mampu membaca hingga $0,01 \text{ cm}$ (SALAH). Mikrometer sekrup memiliki ketelitian $0,01 \text{ mm}$, jauh lebih tinggi daripada jangka sorong yang ketelitiannya $0,01 \text{ cm}$ (SALAH).

2. Kunci Jawaban:

- a. Nilai numerik volume balok tersebut adalah 420 (dibulatkan dari $420,0$) → BENAR
- b. Aturan angka penting untuk perkalian menyatakan hasil akhir mengikuti jumlah angka penting paling sedikit dari data yang dikalikan → BENAR
- c. Karena ketiga data memiliki 2 angka penting, hasil akhir volume balok harus dituliskan dengan 2 angka penting → BENAR
- d. Satuan volume balok yang tepat adalah cm^3 → BENAR
- e. Hasil pengukuran dengan mistar tidak perlu memperhatikan aturan angka penting karena mistar adalah alat ukur sederhana → SALAH

Pembahasan: $V = 12,5 \times 8,0 \times 4,2 = 420 \text{ cm}^3$ (dibulatkan). Aturan angka penting perkalian: hasil akhir mengikuti angka penting paling sedikit di antara data yang dikalikan. Ketiga data ($12,5$; $8,0$; $4,2$) masing-masing memiliki 2-3 angka penting; hasil akhir dilaporkan sesuai angka penting paling sedikit, yaitu 2 angka penting (420 cm^3 , dengan angka penting dinyatakan sebagai $4,2 \times 10^2 \text{ cm}^3$). Aturan angka penting tetap berlaku pada semua alat ukur, termasuk mistar, sehingga pernyataan terakhir salah.

3. Kunci Jawaban:

- a. Apakah hasil $250,0 \text{ gram}$ memiliki 4 angka penting? → YA
- b. Apakah ketidakpastian pengukuran neraca tersebut sebesar $\pm 0,05 \text{ gram}$? → YA
- c. Apakah penulisan 250 gram (tanpa desimal) memberikan informasi ketelitian yang sama dengan $250,0 \text{ gram}$? → TIDAK
- d. Apakah neraca ohaus termasuk alat ukur besaran massa? → YA
- e. Apakah hasil pengukuran neraca dapat langsung digunakan tanpa memperhatikan ketelitian alat saat dilaporkan dalam laporan ilmiah? → TIDAK

Pembahasan: Angka $250,0 \text{ gram}$ memiliki 4 angka penting (YA). Ketidakpastian alat = $\frac{1}{2} \times$ skala terkecil = $\frac{1}{2} \times 0,1 \text{ gram} = 0,05 \text{ gram}$ (YA). Penulisan 250 gram bersifat ambigu karena tidak menunjukkan angka taksiran sehingga informasi ketelitiannya berbeda dengan $250,0 \text{ gram}$ (TIDAK). Neraca ohaus adalah alat ukur besaran massa (YA). Hasil pengukuran harus selalu dilaporkan dengan memperhatikan aturan angka penting dan ketelitian alat dalam laporan ilmiah (TIDAK, karena harus diperhatikan).

4. Kunci Jawaban:

- a. Metode pengukuran Siswa B lebih dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dibandingkan Siswa A → BENAR
- b. Nilai rata-rata data Siswa B adalah $3,45 \text{ sekon}$ → BENAR

- c. Pengukuran tunggal seperti yang dilakukan Siswa A tidak memberikan gambaran mengenai sebaran atau variasi data → **BENAR**
- d. Hasil pengukuran Siswa A pasti lebih akurat karena dilakukan dengan lebih teliti dan fokus → **SALAH**
- e. Semakin banyak pengulangan pengukuran, semakin besar pengaruh kesalahan acak terhadap hasil akhir → **SALAH**

Pembahasan: Pengukuran berulang (Siswa B) lebih dapat dipertanggungjawabkan karena dapat memberikan gambaran sebaran data dan mengurangi pengaruh kesalahan acak melalui rata-rata (BENAR). Rata-rata Siswa B = $(3,40+3,45+3,50+3,42+3,48)/5 = 17,25/5 = 3,45$ s (BENAR). Pengukuran tunggal tidak dapat menunjukkan variasi/sebaran data (BENAR). Tidak ada jaminan pengukuran tunggal lebih akurat hanya karena dilakukan dengan fokus (SALAH). Justru semakin banyak pengulangan, pengaruh kesalahan acak terhadap nilai rata-rata semakin berkurang, bukan semakin besar (SALAH).

5. Kunci Jawaban:

- a. Apakah hasil pengukuran diameter dalam pipa tersebut adalah $15 \text{ mm} + (10 \times 0,02 \text{ mm}) = 15,20 \text{ mm}$? → **YA**
- b. Apakah pemilihan jangka sorong dengan rahang pengukur diameter dalam sudah tepat untuk mengukur diameter dalam pipa? → **YA**
- c. Apakah hasil 15,20 mm memiliki 4 angka penting? → **YA**
- d. Apakah mistar biasa akan memberikan hasil pengukuran diameter dalam pipa dengan ketelitian yang setara? → **TIDAK**
- e. Apakah hasil pengukuran ini dapat ditulis sebagai 15,2 mm tanpa mengubah tingkat ketelitian yang dilaporkan? → **TIDAK**

Pembahasan: $15 \text{ mm} + (10 \times 0,02 \text{ mm}) = 15 \text{ mm} + 0,20 \text{ mm} = 15,20 \text{ mm}$ (YA). Penggunaan rahang khusus diameter dalam pada jangka sorong memang tepat untuk mengukur diameter dalam suatu pipa (YA). Angka 15,20 mm memiliki 4 angka penting (YA). Mistar biasa memiliki skala terkecil yang jauh lebih besar dan tidak dirancang untuk mengukur diameter dalam benda berongga, sehingga tidak setara ketelitiannya (TIDAK). Penulisan 15,2 mm (3 angka penting) mengurangi satu angka penting dibandingkan 15,20 mm (4 angka penting), sehingga mengubah tingkat ketelitian yang dilaporkan (TIDAK).

SOAL FISIKA SMA/SMK

TES KEMAMPUAN AKADEMIK (TKA) 2026

Elemen Kinematika — Sub Elemen Pengukuran (Bentuk Soal: MCMA)

Oleh : Tim MGMP Fisika SMK Aceh Tenggara

Mata Pelajaran	Fisika
Jenjang	SMA/SMK
Elemen	Kinematika
Sub Elemen	Pengukuran
Kompetensi	Menelaah hasil pengukuran suatu besaran dengan alat ukur yang sesuai serta menyatakan hasil pengukuran sesuai aturan angka penting
Level Kognitif	Menganalisis (C4)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - MCMA (Multiple Choice Multiple Answers)
Jumlah Soal	5 (Lima) Soal

Petunjuk Pengerjaan:

1. Bacalah setiap soal dengan cermat sebelum menjawab.
2. Setiap soal dapat memiliki lebih dari satu jawaban benar (Multiple Choice Multiple Answers).
3. Berilah tanda centang (✓) pada kotak di depan setiap pilihan yang Anda anggap benar.
4. Jawaban dianggap benar apabila seluruh pilihan yang benar dipilih tanpa ada pilihan salah yang ikut dipilih.

1.

Seorang siswa mengukur ketebalan sebuah pelat logam menggunakan mikrometer sekrup dengan ketelitian 0,01 mm. Skala utama menunjukkan 4,5 mm dan skala nonius menunjukkan garis ke-32 yang segaris dengan garis indeks.

Berdasarkan data tersebut, pernyataan manakah yang BENAR? (Pilih lebih dari satu jawaban yang tepat)

- ☐ A. Hasil pengukuran ketebalan pelat adalah $4,5 \text{ mm} + (32 \times 0,01 \text{ mm}) = 4,82 \text{ mm}$
- ☐ B. Hasil pengukuran memiliki 3 angka penting
- ☐ C. Ketidakpastian pengukuran (Δx) sebesar setengah skala terkecil, yaitu 0,005 mm
- ☐ D. Hasil pengukuran seharusnya ditulis 4,32 mm karena skala nonius langsung dijumlahkan dengan angka satuan
- ☐ E. Mikrometer sekrup tidak dapat digunakan untuk mengukur ketebalan pelat logam

2.

Tiga kelompok siswa mengukur panjang sisi sebuah kubus logam menggunakan jangka sorong (ketelitian 0,01 cm) dan melaporkan hasil sebagai berikut:

Kelompok 1: 3,25 cm | Kelompok 2: 3,2 cm | Kelompok 3: 3,250 cm

Manakah pernyataan yang BENAR mengenai penulisan hasil pengukuran ketiga kelompok tersebut? (Pilih lebih dari satu jawaban yang tepat)

- ☐ A. Kelompok 1 menuliskan hasil pengukuran sesuai dengan ketelitian alat

- ☐ B. Kelompok 2 kehilangan satu angka penting yang seharusnya dilaporkan sesuai ketelitian alat
- ☐ C. Kelompok 3 menuliskan angka penting yang melebihi ketelitian jangka sorong
- ☐ D. Ketiga kelompok menuliskan hasil pengukuran dengan cara yang sama-sama benar
- ☐ E. Jangka sorong yang digunakan memiliki ketelitian 0,001 cm
- ☐ F. Angka nol pada akhir bilangan 3,25 cm bukan termasuk angka penting

3.

Dalam sebuah percobaan, massa suatu benda diukur dengan neraca ohaus dan diperoleh 45,6 gram (3 angka penting), sedangkan volumenya diukur dengan gelas ukur dan diperoleh 12,0 cm³ (3 angka penting). Massa jenis benda dihitung dengan $\rho = m/V$.

Manakah pernyataan yang BENAR terkait perhitungan dan penulisan hasil massa jenis benda tersebut? (Pilih lebih dari satu jawaban yang tepat)

- ☐ A. Nilai numerik hasil bagi 45,6 : 12,0 adalah 3,8 (dibulatkan)
- ☐ B. Hasil akhir massa jenis harus dituliskan dengan jumlah angka penting yang sama dengan data yang memiliki angka penting paling sedikit
- ☐ C. Karena kedua data memiliki 3 angka penting, maka penulisan hasil akhir yang tepat adalah 2 angka penting yaitu 3,8 gram/cm³
- ☐ D. Hasil akhir sebaiknya dituliskan sebanyak mungkin angka di belakang koma agar lebih presisi
- ☐ E. Satuan gram/cm³ tidak perlu dituliskan karena massa jenis adalah besaran turunan

4.

Seorang teknisi membandingkan penggunaan multimeter analog (skala terkecil 1 V) dan multimeter digital (mampu menampilkan hingga dua angka di belakang koma) untuk mengukur tegangan pada rangkaian yang sama.

Manakah pernyataan yang BENAR mengenai kedua alat ukur tersebut? (Pilih lebih dari satu jawaban yang tepat)

- ☐ A. Multimeter digital memiliki tingkat ketelitian yang lebih tinggi dibandingkan multimeter analog pada kasus ini
- ☐ B. Ketidakpastian pembacaan multimeter analog adalah setengah skala terkecil, yaitu 0,5 V
- ☐ C. Pemilihan alat ukur yang tepat bergantung pada tingkat ketelitian yang dibutuhkan dalam pengukuran
- ☐ D. Multimeter analog selalu lebih akurat karena tidak bergantung pada komponen elektronik
- ☐ E. Kedua alat pasti memberikan hasil pengukuran yang identik karena mengukur besaran yang sama

5.

Sebuah kelereng diukur diameternya sebanyak lima kali menggunakan jangka sorong (ketelitian 0,01 cm) dan diperoleh data: 1,52 cm; 1,54 cm; 1,53 cm; 1,55 cm; 1,51 cm.

Manakah pernyataan yang BENAR terkait pengolahan data hasil pengukuran berulang tersebut? (Pilih lebih dari satu jawaban yang tepat)

- ☐ A. Nilai rata-rata dari kelima data tersebut adalah 1,53 cm
- ☐ B. Pengukuran berulang dilakukan untuk mengurangi pengaruh kesalahan acak (random error)
- ☐ C. Nilai rata-rata merupakan hasil yang lebih representatif dibandingkan memilih salah satu data secara sembarang
- ☐ D. Hasil pengukuran yang benar hanya diambil dari data tertinggi karena dianggap paling teliti
- ☐ E. Perbedaan antar data menunjukkan bahwa jangka sorong yang digunakan pasti rusak

KUNCI JAWABAN DAN PEMBAHASAN

1. Jawaban Benar: A, B, C

A. Hasil pengukuran ketebalan pelat adalah $4,5 \text{ mm} + (32 \times 0,01 \text{ mm}) = 4,82 \text{ mm}$ (BENAR)

B. Hasil pengukuran memiliki 3 angka penting (BENAR)

C. Ketidakpastian pengukuran (Δx) sebesar setengah skala terkecil, yaitu $0,005 \text{ mm}$ (BENAR)

D. Hasil pengukuran seharusnya ditulis $4,32 \text{ mm}$ karena skala nonius langsung dijumlahkan dengan angka satuan (SALAH)

E. Mikrometer sekrup tidak dapat digunakan untuk mengukur ketebalan pelat logam (SALAH)

Pembahasan: Hasil pembacaan mikrometer sekrup = skala utama + (skala nonius $\times$ ketelitian) = $4,5 \text{ mm} + (32 \times 0,01 \text{ mm}) = 4,5 \text{ mm} + 0,32 \text{ mm} = 4,82 \text{ mm}$ (3 angka penting). Ketidakpastian pembacaan alat ukur berskala umumnya dinyatakan sebagai setengah skala terkecil, yaitu $\frac{1}{2} \times 0,01 \text{ mm} = 0,005 \text{ mm}$. Pilihan D salah karena keliru dalam prosedur penjumlahan skala, dan pilihan E salah karena mikrometer sekrup justru alat yang tepat untuk mengukur ketebalan benda tipis dengan ketelitian tinggi.

2. Jawaban Benar: A, B, C

A. Kelompok 1 menuliskan hasil pengukuran sesuai dengan ketelitian alat (BENAR)

B. Kelompok 2 kehilangan satu angka penting yang seharusnya dilaporkan sesuai ketelitian alat (BENAR)

C. Kelompok 3 menuliskan angka penting yang melebihi ketelitian jangka sorong (BENAR)

D. Ketiga kelompok menuliskan hasil pengukuran dengan cara yang sama-sama benar (SALAH)

E. Jangka sorong yang digunakan memiliki ketelitian $0,001 \text{ cm}$ (SALAH)

F. Angka nol pada akhir bilangan $3,25 \text{ cm}$ bukan termasuk angka penting (SALAH)

Pembahasan: Ketelitian jangka sorong $0,01 \text{ cm}$ berarti angka terakhir hasil pengukuran harus pada orde $0,01 \text{ cm}$. Kelompok 1 ($3,25 \text{ cm}$) sudah tepat. Kelompok 2 ($3,2 \text{ cm}$) kehilangan satu digit angka penting yang seharusnya ada. Kelompok 3 ($3,250 \text{ cm}$) melebihi ketelitian alat karena jangka sorong tidak mampu membaca hingga $0,001 \text{ cm}$. Pernyataan bahwa ketiganya benar adalah salah, begitu pula anggapan ketelitian alat $0,001 \text{ cm}$ dan anggapan angka nol bukan angka penting (padahal pada $3,25 \text{ cm}$ semua digit adalah angka penting).

3. Jawaban Benar: A, B, C

A. Nilai numerik hasil bagi $45,6 : 12,0$ adalah $3,8$ (dibulatkan) (BENAR)

B. Hasil akhir massa jenis harus dituliskan dengan jumlah angka penting yang sama dengan data yang memiliki angka penting paling sedikit (BENAR)

C. Karena kedua data memiliki 3 angka penting, maka penulisan hasil akhir yang tepat adalah 2 angka penting yaitu $3,8 \text{ gram/cm}^3$ (BENAR)

D. Hasil akhir sebaiknya dituliskan sebanyak mungkin angka di belakang koma agar lebih presisi (SALAH)

E. Satuan gram/cm^3 tidak perlu dituliskan karena massa jenis adalah besaran turunan (SALAH)

Pembahasan: $45,6 : 12,0 = 3,8$ (dibulatkan). Pada operasi pembagian, angka penting hasil akhir mengikuti data dengan angka penting paling sedikit; dalam konteks pembulatan hasil bagi ini, hasil akhir yang wajar dilaporkan adalah $3,8 \text{ gram/cm}^3$. Menuliskan angka sebanyak mungkin di belakang koma justru melanggar aturan angka penting dan menyesatkan tingkat ketelitian. Satuan tetap wajib dituliskan pada setiap besaran hasil pengukuran maupun perhitungan turunannya.

4. Jawaban Benar: A, B, C

A. Multimeter digital memiliki tingkat ketelitian yang lebih tinggi dibandingkan multimeter analog pada kasus ini (BENAR)

B. Ketidakpastian pembacaan multimeter analog adalah setengah skala terkecil, yaitu $0,5 \text{ V}$ (BENAR)

C. Pemilihan alat ukur yang tepat bergantung pada tingkat ketelitian yang dibutuhkan dalam pengukuran (BENAR)

D. Multimeter analog selalu lebih akurat karena tidak bergantung pada komponen elektronik (SALAH)

E. Kedua alat pasti memberikan hasil pengukuran yang identik karena mengukur besaran yang sama (SALAH)

Pembahasan: Ketelitian alat ukur ditentukan oleh skala terkecil atau resolusi tampilan. Multimeter digital dengan resolusi dua angka di belakang koma memberikan ketelitian lebih tinggi dibanding multimeter analog dengan skala terkecil 1 V (ketidakpastian $\frac{1}{2} \times 1 \text{ V} = 0,5 \text{ V}$). Pemilihan alat ukur bergantung pada kebutuhan ketelitian pengukuran, bukan pada anggapan bahwa satu jenis alat selalu lebih akurat dari yang lain.

5. Jawaban Benar: A, B, C

A. Nilai rata-rata dari kelima data tersebut adalah 1,53 cm (BENAR)

B. Pengukuran berulang dilakukan untuk mengurangi pengaruh kesalahan acak (random error) (BENAR)

C. Nilai rata-rata merupakan hasil yang lebih representatif dibandingkan memilih salah satu data secara sembarang (BENAR)

D. Hasil pengukuran yang benar hanya diambil dari data tertinggi karena dianggap paling teliti (SALAH)

E. Perbedaan antar data menunjukkan bahwa jangka sorong yang digunakan pasti rusak (SALAH)

Pembahasan: Rata-rata = $(1,52+1,54+1,53+1,55+1,51)/5 = 7,65/5 = 1,53 \text{ cm}$. Pengukuran berulang bertujuan mengurangi pengaruh kesalahan acak sehingga nilai rata-rata menjadi representasi terbaik dari besaran yang diukur. Memilih data tertinggi secara sembarang bukan praktik ilmiah yang tepat, dan variasi kecil antar data adalah hal wajar dalam pengukuran berulang, bukan indikasi alat rusak.