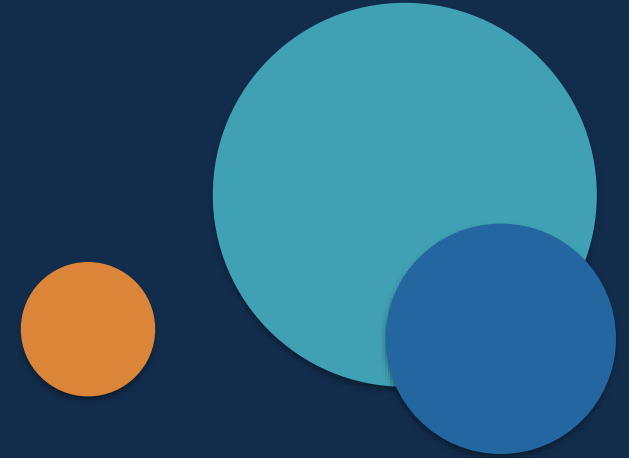


WORKSHOP

Analisis SKL & TKA Fisika

TKA Fisika 2025 • Pemetaan kompetensi • Level kognitif • Implikasi pembelajaran



Bahan presentasi berbasis analisis 25 soal pada dokumen TKA Fisika SMA 2025 yang diunggah.
Untuk pengembangan asesmen dan pembelajaran Fisika Fase F.

01 • Memahami kerangka

Menempatkan SKL, CP Fase F, kerangka TKA, indikator, dan soal dalam satu alur analisis.

02 • Membaca karakter soal

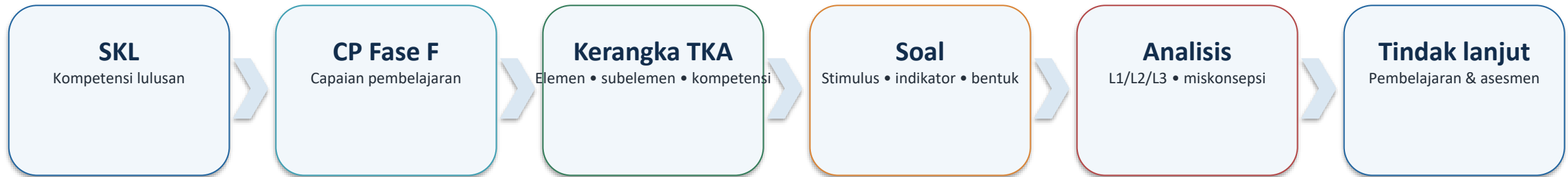
Mengidentifikasi elemen, subelemen, kompetensi, level L1–L3, konteks, dan bentuk soal.

03 • Menindaklanjuti

Mengubah hasil analisis menjadi rekomendasi pembelajaran, asesmen, dan penguatan kemampuan siswa.

Produk workshop

Matriks analisis 25 soal + simpulan karakter TKA + rekomendasi strategi pembelajaran Fisika.



- Prinsip utama: jangan berhenti pada “jawaban benar”; analisis juga proses berpikir yang diminta soal.
- Hasil analisis digunakan untuk memperbaiki pembelajaran, latihan, dan asesmen di kelas.

Kinematika

6 soal

Dinamika

4 soal

Fluida

3 soal

Gelombang

3 soal

Kalor & Termodinamika

5 soal

Kelistrikan

4 soal

Kompetensi yang tampak

Pemahaman konseptual • Penerapan prinsip fisika • Analisis/evaluasi fenomena • Keterampilan proses sains

25

soal/indikator dianalisis

6

elemen Fisika

L1–L3

rentang tuntutan kognitif

88%

L2–L3 berdasarkan analisis

- Dominan pada penerapan dan analisis/evaluasi, bukan hafalan rumus.
- Konteks nyata digunakan: teknologi, kehidupan sehari-hari, makhluk hidup, lingkungan, dan eksperimen.
- Grafik/data dan penyelidikan tampak kuat terutama pada soal kalor–termodinamika dan pemanasan global.

L1**Pemahaman****3 soal**

12%

L2**Penerapan****12 soal**

48%

L3**Analisis & Evaluasi****10 soal**

40%

Pesan untuk pembelajaran

Latihan perlu bergerak dari memahami konsep → menerapkan pada konteks → menganalisis bukti/data dan mengevaluasi keputusan.

Pemahaman konseptual

Soal: 7 • 9 • 15

Mengenal/menerangkan prinsip yang mendasari fenomena

Penerapan prinsip

Soal: 1 • 3 • 4 • 5 • 10–14 • 19 • 22

Menggunakan konsep, grafik, persamaan, dan data

Analisis & evaluasi

Soal: 2 • 6 • 8 • 16 • 18 • 20 • 21 • 23 • 24

Membandingkan kondisi, mengevaluasi strategi, menarik kesimpulan

Keterampilan proses sains

Soal: 17 • 18 (paling kuat)

Variabel, prosedur, validitas eksperimen, analisis data

Kinematika

Soal 1–6

Pengukuran, gerak relatif, grafik v – t , gerak vertikal, parabola

Dinamika

Soal 7–10

Hukum Newton, gaya-gerak, impuls-momentum, dinamika rotasi

Fluida

Soal 11–13

Pascal, Archimedes, Bernoulli

Gelombang

Soal 14–16

Bunyi/pipa organa, fatamorgana, lensa/mata

Kalor & Termodinamika

Soal 17–21

Konduksi, eksperimen, gas ideal, mesin kalor, pemanasan global

Kelistrikan

Soal 22–25

Listrik statis, rangkaian DC, energi & biaya listrik

SOAL 17 • Variabel eksperimen

Elemen: Kalor & Termodinamika

Subelemen: Kalor & Perpindahannya

Fokus: menentukan variabel bebas, terikat, dan kontrol pada penyelidikan konduksi kalor.

Level analisis: L2 – Penerapan keterampilan proses.

SOAL 18 • Evaluasi prosedur

Elemen: Kalor & Termodinamika

Fokus: menemukan kelemahan rancangan/prosedur eksperimen.

Level analisis: L3 – Analisis & Evaluasi.

Nilai pedagogis: validitas, kontrol variabel, sumber kesalahan, kualitas pengukuran.

Mengapa penting?

TKA tidak hanya menilai “bisa menghitung”, tetapi juga apakah siswa mampu merancang, membaca, mengkritisi, dan memperbaiki penyelidikan.

Stimulus

Grafik perubahan suhu rata-rata Kota X 2005–2025 disertai data peningkatan kendaraan/AC dan pengurangan ruang hijau.

Tuntutan berpikir

Membaca tren grafik → menghubungkan dengan aktivitas manusia → memahami energi/efek rumah kaca → mengevaluasi beberapa pernyataan.

Level

L3 – Analisis & Evaluasi

Konteks

Lingkungan dan fenomena kehidupan nyata

Bentuk

Pilihan Ganda Kompleks – MCMA

- Keterampilan yang dituju: literasi grafik/data dan argumentasi berbasis bukti.
- Miskonsepsi yang perlu diantisipasi: menyamakan kenaikan suhu dengan satu penyebab tunggal tanpa membaca keseluruhan stimulus.

SOAL 23 • Modifikasi rangkaian

Siswa membandingkan rangkaian A dan B, menghitung hambatan ekuivalen/arus, lalu memilih modifikasi agar arus sama.

→ L3: analisis + pengambilan keputusan.

SOAL 24 • Energi & biaya listrik

Siswa menggunakan daya, durasi, frekuensi, dan tarif untuk memilih strategi penghematan yang memenuhi target biaya.

→ L3: analisis kontekstual.

Implikasi

Latihan TKA perlu memberi ruang untuk “memilih strategi”, bukan hanya “menghitung nilai”.

Grafik $v-t$

Perpotongan grafik dianggap otomatis berarti posisi dua benda sama.

Gerak vertikal

Mengabaikan arah percepatan gravitasi atau menyamakan semua gerak dengan GLB.

Hukum Newton

Menganggap gaya aksi–reaksi bekerja pada benda yang sama.

Fluida

Menghafal Pascal/Archimedes/Bernoulli tanpa menghubungkan kondisi fisik.

Cahaya

Menganggap fatamorgana sekadar “pantulan”, tanpa memahami perubahan indeks bias.

Listrik

Menghitung hambatan total tanpa menganalisis susunan seri/paralel dan kondisi rangkaian.

- Pemahaman Fisika: menggunakan konsep, prinsip, dan hubungan antarbesaran untuk menjelaskan fenomena dan menyelesaikan masalah.
- Keterampilan proses: mengamati, mempertanyakan/memprediksi, merencanakan dan melakukan penyelidikan, mengolah/menganalisis data, serta mengevaluasi hasil.
- Analisis TKA dapat digunakan sebagai cermin untuk melihat CP mana yang sudah terlatih kuat dan mana yang perlu penguatan.
- Q17–18 sangat relevan untuk penguatan keterampilan proses; Q21, Q23, dan Q24 kuat untuk analisis data dan pengambilan keputusan.

Prinsip sinkronisasi

CP → tujuan pembelajaran → aktivitas → asesmen → refleksi; jangan menjadikan TKA hanya sebagai latihan soal menjelang ujian.



- Pola ini dapat dijadikan struktur LKPD, diskusi kelompok, asesmen formatif, dan soal HOTS.
- Targetnya: siswa terbiasa menjawab “mengapa” dan “bagaimana”, bukan hanya “berapa”.

1. Perkuat literasi stimulus

Biasakan siswa membaca narasi, grafik, tabel, gambar, dan data sebelum memilih rumus.

2. Gunakan soal bertingkat

Mulai L1 → L2 → L3 dalam satu topik agar transisi berpikir terlihat.

3. Latih argumentasi

Minta siswa menjelaskan alasan pilihan jawaban dengan bukti/konsep.

4. Integrasikan eksperimen

Gunakan variabel, kontrol, ketidakpastian, dan evaluasi prosedur sebagai bagian rutin.

5. Refleksi miskonsepsi

Setelah asesmen, klasifikasikan kesalahan: konsep, representasi, matematika, atau strategi.

Identitas

No. soal • halaman • stimulus • bentuk soal

Pemetaan TKA

Elemen • subelemen • kompetensi • indikator •
level L1/L2/L3 • konteks

Analisis isi

Kunci • konsep/materi • pembahasan/penalaran
• miskonsepsi

Tindak lanjut

Keterkaitan CP Fase F • rekomendasi pembelajaran/asesmen

- Format ini cocok untuk arsip telaah soal, MGMP, supervisi akademik, refleksi pembelajaran, dan penyusunan bank soal.
- Dokumen analisis 25 soal telah dibuat terpisah dalam PDF pendamping.

- Kelompok 1: pilih satu soal Kinematika/Dinamika.
- Kelompok 2: pilih satu soal Fluida/Gelombang.
- Kelompok 3: pilih satu soal Kalor & Termodinamika.
- Kelompok 4: pilih satu soal Kelistrikan.
- Analisis: elemen → subelemen → kompetensi → indikator → L1/L2/L3 → miskonsepsi → rekomendasi pembelajaran.
- Presentasikan hasil dalam 3–5 menit dan bandingkan alasan penetapan level kognitif.

Pertanyaan pemantik

“Apa yang sebenarnya diminta siswa lakukan dengan pengetahuan fisiknya?”

01

TKA Fisika menuntut penggunaan konsep dalam konteks, bukan sekadar hafalan rumus.

02

25 soal yang dianalisis mencakup 6 elemen Fisika dengan dominasi L2–L3.

03

Keterampilan proses sains tampak kuat pada soal eksperimen dan evaluasi prosedur.

04

Pembelajaran perlu membiasakan siswa membaca stimulus, membuat representasi, menghitung, menafsirkan, dan mengevaluasi.

05

Hasil analisis soal sebaiknya kembali ke kelas sebagai bahan perbaikan pembelajaran dan asesmen.

“Dari analisis soal menuju pembelajaran Fisika yang lebih bermakna, mendalam, dan berbasis bukti.”

- Dokumen utama: TKA Fisika SMA 2025 Pilihan (SOAL)(2).pdf yang diunggah untuk analisis 25 soal/25 halaman.
- Kerangka rujukan: halaman resmi Kerangka Asesmen TKA Fisika Pusmendik Kemendikdasmen.
- Rujukan SKL: Permendikdasmen Nomor 10 Tahun 2025 tentang Standar Kompetensi Lulusan.
- Level L1/L2/L3 dalam presentasi merupakan hasil analisis tuntutan kognitif terhadap soal, bukan label yang dicetak pada setiap halaman soal.
- Untuk administrasi resmi, simpan presentasi ini bersama PDF matriks analisis 25 soal dan dokumen sumber.

Dokumen pendamping

Analisis_TKA_Fisika_2025_25_Soal_Siap_Administrasi_Guru.pdf

KUNCI JAWABAN TERURAI

TKA FISIKA SMA/MA/SMK TAHUN 2025

Pembahasan lengkap per soal berdasarkan Elemen – Subelemen – Kompetensi – Indikator yang tercantum pada dokumen sumber.

No.	Kunci
1	8,80 mm; 9,30 mm; 9,60 mm (A, B, C)
2	Bergerak ke arah timur dengan kecepatan $12 \text{ km} \cdot \text{jam}^{-1}$ (A)
3	Pada detik ke-5, kecepatan kedua mobil sama (D)
4	250 m (C)
5	30 m (A)
6	Data soal tidak tersedia
7	Bola Bisma diperkirakan jatuh sebelum mencapai ring sehingga gagal masuk (C)
8	Sebuah buku akan tetap diam di atas meja sampai ada gaya yang menggerakkannya (C)
9	Kecepatan resultannya $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ dengan arah 53° ke timur dari utara, kemudian bergerak lurus dengan kecepatan
10	Gaya menjadi sangat besar karena perubahan momentum terjadi dalam waktu yang sangat singkat (B)
11	$270 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-2}$ (B)
12	15 N (A)
13	40 m^3 (A)
14	Pernyataan benar: A, C, E
15	212,5 Hz (A)
16	D: Panas permukaan menyebabkan perbedaan kerapatan udara sehingga cahaya mengalami pembiasan.
17	Tepat: membuat kacamata +2 dioptri; membaca dengan jarak lebih dari 50 cm. Tidak tepat: memakai kacamata
18	Variabel kontrol = jenis logam; variabel bebas = jarak lilin dari sumber; variabel terikat = waktu melelehnya lilin
19	Pengukuran waktu menggunakan stopwatch sulit dilakukan sehingga muncul penyimpangan data waktu (D)
20	4 atmosfer (D)
21	Membutuhkan kalor 40% lebih sedikit (B)
22	Pernyataan benar: A, C, D, E
23	Di sebelah kanan Q_1 , pada $x = 3,2 \text{ cm}$ (B)
24	Ubah susunan resistor Rangkaian B menjadi seri (C)
25	Mengurangi penggunaan AC menjadi 4 jam per hari (A)

Catatan penting: dokumen sumber memuat 25 halaman dan indikator bernomor (1), (2), (3), (4), (5), kemudian langsung (7) sampai (25). Isi soal nomor 6 tidak tersedia, sehingga pembahasannya tidak dibuat secara spekulatif.

SOAL NOMOR 1

Pilihan Ganda Kompleks – MCMA

Elemen	Kinematika
Subelemen	Pengukuran
Kompetensi	Menelaah hasil pengukuran suatu besaran dengan alat ukur yang sesuai serta menyatakan hasil pengukuran sesuai aturan angka penting
Indikator	Menganalisis hasil pembacaan pengukuran besaran panjang menggunakan salah satu alat ukur panjang.

KUNCI JAWABAN

8,80 mm; 9,30 mm; 9,60 mm (A, B, C)

PEMBAHASAN DAN TAHAPAN PENYELESAIAN

Langkah 1. Pembacaan mikrometer diameter luar: skala utama menunjukkan 10,00 mm dan skala putar menunjukkan sekitar 0,47 mm, sehingga diameter luar $d_{\text{luar}} = 10,47 \text{ mm}$.

Langkah 2. Pembacaan mikrometer ketebalan dinding: skala utama dan skala putar memberikan $t = 0,33 \text{ mm}$.

Langkah 3. Diameter bagian dalam tabung: $d_{\text{dalam}} = d_{\text{luar}} - 2t = 10,47 - 2(0,33) = 9,81 \text{ mm}$.

Langkah 4. Manik-manik dapat masuk jika diameternya tidak melebihi 9,81 mm. Dari pilihan, 8,80 mm; 9,30 mm; dan 9,60 mm memenuhi syarat, sedangkan 10,10 mm dan 10,30 mm tidak.

KONSEP INTI

Syarat benda dapat masuk: diameter benda $\leq$ diameter dalam wadah.

SOAL NOMOR 2

Pilihan Ganda

Elemen	Kinematika
Subelemen	Gerak Lurus
Kompetensi	Menganalisis keterkaitan beberapa besaran pada gerak lurus berdasarkan data yang ada untuk menyelesaikan masalah yang relevan
Indikator	Mengevaluasi strategi-strategi dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari menggunakan konsep gerak relatif.

KUNCI JAWABAN

Bergerak ke arah timur dengan kecepatan $12 \text{ km} \cdot \text{jam}^{-1}$ (A)

PEMBAHASAN DAN TAHAPAN PENYELESAIAN

Langkah 1. Lintasan A ke B pada gambar diarahkan ke timur. Arus laut bergerak dari barat ke timur dengan $v_{\text{arus}} = 2 \text{ km} \cdot \text{jam}^{-1}$.

Langkah 2. Kecepatan kapal terhadap air pada arah timur adalah $10 \text{ km} \cdot \text{jam}^{-1}$ (sesuai pilihan yang menjadi basis kecepatan kapal pada soal).

Langkah 3. Kecepatan resultan terhadap daratan: $v_{\text{res}} = v_{\text{kapal/air}} + v_{\text{arus}} = 10 + 2 = 12 \text{ km} \cdot \text{jam}^{-1}$ ke timur.

Langkah 4. Jadi strategi yang sesuai adalah bergerak ke arah timur dengan kecepatan $12 \text{ km} \cdot \text{jam}^{-1}$.

KONSEP INTI

Kecepatan relatif terhadap daratan merupakan penjumlahan vektor kecepatan kapal relatif air dan kecepatan arus.

SOAL NOMOR 3

Pilihan Ganda

Elemen	Kinematika
Subelemen	Gerak Lurus
Kompetensi	Menganalisis keterkaitan beberapa besaran pada gerak lurus berdasarkan data yang ada untuk menyelesaikan masalah yang relevan
Indikator	Menginterpretasikan grafik kecepatan terhadap waktu dari peristiwa gerak lurus dalam kehidupan sehari-hari.

KUNCI JAWABAN

Pada detik ke-5, kecepatan kedua mobil sama (D)

PEMBAHASAN DAN TAHAPAN PENYELESAIAN

Langkah 1. Pada grafik v - t , pada $t = 5$ s kedua garis berpotongan pada $v = 25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Langkah 2. Berpotongan pada grafik kecepatan-waktu berarti nilai kecepatan kedua mobil pada saat tersebut sama.

Langkah 3. Catatan: luas di bawah grafik berbeda, sehingga posisi kedua mobil belum tentu sama.

KONSEP INTI

Pada grafik v - t , ordinat pada suatu waktu menyatakan kecepatan sesaat.

SOAL NOMOR 4

Pilihan Ganda

Elemen	Kinematika
Subelemen	Gerak Lurus
Kompetensi	Menganalisis keterkaitan beberapa besaran pada gerak lurus berdasarkan data yang ada untuk menyelesaikan masalah yang relevan
Indikator	Menentukan salah satu besaran berdasarkan grafik kecepatan terhadap waktu dari peristiwa gerak lurus dalam kehidupan sehari-hari.

KUNCI JAWABAN

250 m (C)

PEMBAHASAN DAN TAHAPAN PENYELESAIAN

Langkah 1. Dari grafik, mobil A bergerak dari $v_0 = 0$ ke $25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dalam 5 s, sehingga $a_A = 25/5 = 5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

Langkah 2. Mobil B memiliki $v_0 = 15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dan mencapai $25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ pada 5 s, sehingga $a_B = (25-15)/5 = 2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

Langkah 3. Jarak mobil A: $x_A = \frac{1}{2}a_A t^2 = 2,5t^2$. Jarak mobil B: $x_B = v_0 t + \frac{1}{2}a_B t^2 = 15t + t^2$.

Langkah 4. Saat menyusul, $x_A = x_B$: $2,5t^2 = 15t + t^2 \rightarrow 1,5t^2 = 15t \rightarrow t = 10 \text{ s}$.

Langkah 5. Jarak saat itu: $x = 2,5(10)^2 = 250 \text{ m}$.

KONSEP INTI

Jarak adalah luas di bawah grafik v - t atau dapat dihitung dengan persamaan GLBB.

SOAL NOMOR 5

Pilihan Ganda

Elemen	Kinematika
Subelemen	Gerak Lurus
Kompetensi	Menganalisis keterkaitan beberapa besaran pada gerak lurus berdasarkan data yang ada untuk menyelesaikan masalah yang relevan
Indikator	Menyelesaikan permasalahan kontekstual dan relevan menggunakan konsep gerak vertikal.

KUNCI JAWABAN

30 m (A)

PEMBAHASAN DAN TAHAPAN PENYELESAIAN

Langkah 1. Kedua roket diluncurkan dari ketinggian awal yang sama, sehingga selisih ketinggian setelah waktu yang sama hanya dipengaruhi oleh selisih kecepatan awal.

Langkah 2. Gunakan $y = v_0t - \frac{1}{2}gt^2$. Untuk A: $y_A = 40(3) - \frac{1}{2}(10)(3^2) = 120 - 45 = 75 \text{ m}$.

Langkah 3. Untuk B: $y_B = 50(3) - 45 = 105 \text{ m}$.

Langkah 4. Perbedaan: $\Delta y = 105 - 75 = 30 \text{ m}$.

KONSEP INTI

Pada waktu yang sama dan percepatan gravitasi sama, komponen $-\frac{1}{2}gt^2$ saling menghilangkan saat mencari selisih ketinggian.

SOAL NOMOR 6

Tidak tersedia

Elemen	—
Subelemen	—
Kompetensi	Data soal nomor 6 tidak tersedia pada dokumen yang diberikan.
Indikator	Tidak dapat ditentukan karena halaman soal nomor 6 tidak memuat teks/opsi soal.

KETERANGAN KELENGKAPAN DOKUMEN

Tidak dapat ditentukan dari dokumen sumber

- Pada dokumen yang diberikan, halaman setelah soal nomor 5 langsung menampilkan indikator bernomor (7).
- Bagian bawah halaman sebelumnya juga memuat keterangan “SOAL NO.6 OTW”, sehingga isi soal nomor 6 memang tidak tersedia pada berkas yang diterima.
- Untuk menjaga ketepatan dan tidak mengarang kunci, soal nomor 6 tidak diisi dengan jawaban dugaan.

Keputusan penyusunan: tidak mengarang kunci jawaban nomor 6. Jika halaman/soal nomor 6 dikirimkan, pembahasan dapat ditambahkan dengan format yang sama.

SOAL NOMOR 7

Pilihan Ganda

Elemen	Kinematika
Subelemen	Gerak Lengkung
Kompetensi	Mengaitkan hubungan antar variabel dalam gerak parabola dan gerak melingkar beraturan pada peristiwa dalam kehidupan sehari-hari
Indikator	Menganalisis keterkaitan beberapa besaran gerak parabola pada peristiwa sehari-hari.

KUNCI JAWABAN

Bola Bisma diperkirakan jatuh sebelum mencapai ring sehingga gagal masuk (C)

PEMBAHASAN DAN TAHAPAN PENYELESAIAN

Langkah 1. Komponen kecepatan horizontal B: $v_x = 6,5 \cos 50^\circ = 6,5(0,643) \approx 4,18 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Langkah 2. Waktu mencapai bidang ring $x = 3 \text{ m}$: $t = x/v_x = 3/4,18 \approx 0,72 \text{ s}$.

Langkah 3. Ketinggian bola saat itu: $y = 2 + v_0 \sin 50^\circ \cdot t - \frac{1}{2}gt^2$.

Langkah 4. Substitusi: $y \approx 2 + 6,5(0,766)(0,72) - 5(0,72)^2 \approx 3,00 \text{ m}$.

Langkah 5. Ketinggian ring 3,05 m. Karena $3,00 \text{ m} < 3,05 \text{ m}$, bola Bisma berada sedikit di bawah ring sehingga diperkirakan gagal masuk.

KONSEP INTI

Pada gerak parabola, komponen horizontal menentukan waktu mencapai x tertentu, sedangkan komponen vertikal menentukan ketinggiannya.

SOAL NOMOR 8

Pilihan Ganda

Elemen	Dinamika
Subelemen	Hubungan Gaya dan Gerak (Hukum Newton)
Kompetensi	Mengaitkan hubungan antara gaya dan gerak pada peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari
Indikator	Mengidentifikasi beberapa fenomena yang menerapkan hukum Newton yang sama.

KUNCI JAWABAN

Sebuah buku akan tetap diam di atas meja sampai ada gaya yang menggerakkannya (C)

PEMBAHASAN DAN TAHAPAN PENYELESAIAN

Langkah 1. Ketika mobil direm mendadak, tubuh penumpang cenderung mempertahankan gerak semula sehingga tampak terdorong ke depan. Ini adalah contoh Hukum I Newton (inersia).

Langkah 2. Fenomena yang menerapkan prinsip yang sama adalah benda yang tetap mempertahankan keadaan diam ketika resultan gaya padanya nol.

Langkah 3. Pernyataan "Sebuah buku akan tetap diam di atas meja sampai ada gaya yang menggerakkannya" tepat menggambarkan Hukum I Newton.

Langkah 4. Jadi jawaban yang benar adalah C.

KONSEP INTI

Hukum I Newton menyatakan benda mempertahankan keadaan diam atau gerak lurus beraturan jika resultan gaya nol.

SOAL NOMOR 9

Pilihan Ganda

Elemen	Dinamika
Subelemen	Hubungan Gaya dan Gerak (Hukum Newton)
Kompetensi	Mengaitkan hubungan antara gaya dan gerak pada peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari
Indikator	Menganalisis keterkaitan gaya yang bekerja terhadap perubahan kondisi gerak benda pada peristiwa sehari-hari.

KUNCI JAWABAN

Kecepatan resultannya $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dengan arah 53° ke timur dari utara, kemudian bergerak lurus dengan kecepatan konstan (A)

PEMBAHASAN DAN TAHAPAN PENYELESAIAN

Langkah 1. Gaya arus 300 N bekerja ke timur pada massa total 150 kg, sehingga percepatan timur $a = F/m = 300/150 = 2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

Langkah 2. Selama 4 s, komponen kecepatan timur bertambah: $v_x = at = 2(4) = 8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Komponen utara tetap $6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Langkah 3. Kecepatan resultan: $v = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{100} = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Langkah 4. Arah terhadap utara: $\tan \theta = 8/6 \rightarrow \theta \approx 53^\circ$ ke timur dari utara.

Langkah 5. Setelah arus berhenti, resultan gaya horizontal kembali nol sehingga kapal bergerak lurus dengan kecepatan konstan.

KONSEP INTI

Hukum II Newton: $\Sigma F = ma$. Kecepatan resultan diperoleh dari penjumlahan komponen tegak lurus.

SOAL NOMOR 10

Pilihan Ganda

Elemen	Dinamika
Subelemen	Momentum dan Impuls
Kompetensi	Menerapkan konsep momentum dan impuls bagi penyelesaian masalah sehari-hari
Indikator	Menjelaskan fenomena kehidupan sehari-hari menggunakan konsep momentum dan impuls.

KUNCI JAWABAN

Gaya menjadi sangat besar karena perubahan momentum terjadi dalam waktu yang sangat singkat (B)

PEMBAHASAN DAN TAHAPAN PENYELESAIAN

Langkah 1. Hubungan impuls dan momentum: $I = \Delta p = F\Delta t$.

Langkah 2. Sehingga besar gaya rata-rata: $F = \Delta p / \Delta t$.

Langkah 3. Pada pemecahan bata, perubahan momentum terjadi dalam waktu sentuh yang sangat singkat (Δt kecil).

Langkah 4. Untuk perubahan momentum yang sama, semakin kecil Δt maka gaya rata-rata semakin besar. Inilah sebab bata dapat pecah.

KONSEP INTI

Gaya tumbukan dapat sangat besar karena perubahan momentum berlangsung dalam selang waktu sangat singkat.

SOAL NOMOR 11

Pilihan Ganda

Elemen	Dinamika
Subelemen	Dinamika Rotasi (Momen Gaya dan Momen Inersia)
Kompetensi	Menerapkan konsep momen gaya dan momen inersia yang dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari
Indikator	Menyelesaikan permasalahan kontekstual dan relevan menggunakan konsep dinamika rotasi terkait momen gaya dan momen inersia.

KUNCI JAWABAN

270 rad·s⁻² (B)

PEMBAHASAN DAN TAHAPAN PENYELESAIAN

Langkah 1. Momen gaya: $\tau = rF \sin \theta = 0,20(15)(0,6) = 1,8 \text{ N}\cdot\text{m}$.

Langkah 2. Momen inersia batang homogen terhadap sumbu di ujung: $I = \frac{1}{3}mL^2 = \frac{1}{3}(0,5)(0,20)^2 = 0,00667 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$.

Langkah 3. Dinamika rotasi: $\tau = I\alpha$, sehingga $\alpha = \tau/I = 1,8/0,00667 \approx 270 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-2}$.

KONSEP INTI

Momen gaya menghasilkan percepatan sudut sesuai $\tau = I\alpha$.

SOAL NOMOR 12

Pilihan Ganda

Elemen	Fluida
Subelemen	Fluida Statis dan Dinamis
Kompetensi	Menerapkan konsep yang berkaitan dengan fluida statis dan dinamis pada teknologi yang dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari
Indikator	Menentukan nilai besaran yang tidak diketahui menggunakan konsep Hukum Pascal.

KUNCI JAWABAN

15 N (A)

PEMBAHASAN DAN TAHAPAN PENYELESAIAN

Langkah 1. Hukum Pascal: $F_1/A_1 = F_2/A_2$.

Langkah 2. Luas penampang sebanding dengan kuadrat diameter: $A \propto d^2$.

Langkah 3. Maka $F_1 = F_2(d_1/d_2)^2 = 540(0,5/3)^2$.

Langkah 4. $F_1 = 540(1/6)^2 = 540/36 = 15 \text{ N}$.

KONSEP INTI

Tekanan diteruskan sama besar pada fluida tertutup: $p = F/A$.

SOAL NOMOR 13

Pilihan Ganda

Elemen	Fluida
Subelemen	Fluida Statis dan Dinamis
Kompetensi	Menerapkan konsep yang berkaitan dengan fluida statis dan dinamis pada teknologi yang dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari
Indikator	Menyelesaikan permasalahan kontekstual dan relevan menggunakan konsep hukum Archimedes.

KUNCI JAWABAN

40 m³ (A)

PEMBAHASAN DAN TAHAPAN PENYELESAIAN

Langkah 1. Volume awal kapal di dasar laut diperoleh dari massa dan massa jenis: $V_1 = m/\rho = 200.000/1.250 = 160 \text{ m}^3$.

Langkah 2. Saat kapal terapung di air laut, gaya apung sama dengan berat: $\rho_{\text{air}} g V_2 = mg$, sehingga $V_2 = m/\rho_{\text{air}} = 200.000/1.000 = 200 \text{ m}^3$.

Langkah 3. Perubahan volume yang diperlukan: $\Delta V = V_2 - V_1 = 200 - 160 = 40 \text{ m}^3$.

Langkah 4. Jadi perubahan volume pada tangki ballast adalah 40 m³.

KONSEP INTI

Hukum Archimedes: benda terapung memiliki gaya apung sama dengan berat benda.

SOAL NOMOR 14

Pilihan Ganda Kompleks – MCMA

Elemen	Fluida
Subelemen	Fluida Statis dan Dinamis
Kompetensi	Menerapkan konsep yang berkaitan dengan fluida statis dan dinamis pada teknologi yang dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari
Indikator	Menjelaskan cara kerja objek menggunakan prinsip fluida dinamis.

KUNCI JAWABAN

Pernyataan benar: A, C, E

PEMBAHASAN DAN TAHAPAN PENYELESAIAN

Langkah 1. Pada sayap, aliran udara di atas lebih cepat daripada di bawah. Menurut Bernoulli, kecepatan lebih tinggi berkaitan dengan tekanan lebih rendah di atas sayap. A benar.

Langkah 2. Pernyataan bahwa kecepatan udara di bawah lebih rendah menghasilkan tekanan lebih rendah adalah salah; tekanan di bawah justru relatif lebih tinggi. B salah.

Langkah 3. Perbedaan tekanan atas-bawah menghasilkan gaya angkat ke atas. C benar.

Langkah 4. Gerak melawan arah angin tidak semata-mata “menciptakan hambatan agar burung terbang”; hambatan bukan penjelasan gaya angkat. D salah.

Langkah 5. Perubahan bentuk sayap mengubah pola aliran dan distribusi tekanan sehingga gaya angkat dapat berubah. E benar.

KONSEP INTI

Prinsip Bernoulli dan perbedaan tekanan menjelaskan salah satu aspek utama gaya angkat pada sayap.

SOAL NOMOR 15

Pilihan Ganda

Elemen	Gelombang
Subelemen	Bunyi
Kompetensi	Menganalisis keterkaitan sifat bunyi dengan parameter gelombangnya berdasarkan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari
Indikator	Menentukan salah satu besaran fisis terkait bunyi dan gelombang menggunakan data yang disajikan.

KUNCI JAWABAN

212,5 Hz (A)

PEMBAHASAN DAN TAHAPAN PENYELESAIAN

Langkah 1. Pipa berisi air sehingga satu ujung tertutup dan ujung lainnya terbuka. Untuk nada dasar pipa terbuka-tertutup berlaku $L = \lambda/4$.

Langkah 2. Dengan $L = 40 \text{ cm} = 0,40 \text{ m}$, diperoleh $\lambda = 4L = 1,60 \text{ m}$.

Langkah 3. Frekuensi: $f = v/\lambda = 340/1,60 = 212,5 \text{ Hz}$.

KONSEP INTI

Pipa organa tertutup pada harmonik pertama memiliki panjang efektif seperempat panjang gelombang.

SOAL NOMOR 16

Pilihan Ganda

Elemen	Gelombang
Subelemen	Cahaya
Kompetensi	Menganalisis keterkaitan sifat cahaya dengan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari serta penerapannya dalam cermin, lensa, dan alat optik
Indikator	Menjelaskan fenomena kehidupan sehari-hari menggunakan konsep sifat-sifat cahaya.

KUNCI JAWABAN

D: Panas permukaan menyebabkan perbedaan kerapatan udara sehingga cahaya mengalami pembiasan.

PEMBAHASAN DAN TAHAPAN PENYELESAIAN

Langkah 1. Udara dekat permukaan tanah yang sangat panas memiliki suhu lebih tinggi sehingga kerapatannya berbeda dari lapisan udara di atasnya.

Langkah 2. Perubahan kerapatan udara menyebabkan perubahan indeks bias secara bertahap.

Langkah 3. Ketika cahaya merambat melalui lapisan udara dengan indeks bias berbeda, arah rambatnya dapat berubah (pembiasan).

Langkah 4. Benda jauh dapat tampak seperti berada di permukaan atau seperti genangan air. Fenomena ini adalah fatamorgana.

KONSEP INTI

Fatamorgana berkaitan dengan pembiasan cahaya akibat gradien suhu/kerapatan udara.

SOAL NOMOR 17

Pilihan Ganda Kompleks – Kategori

Elemen	Gelombang
Subelemen	Cahaya
Kompetensi	Menganalisis keterkaitan sifat cahaya dengan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari serta penerapannya dalam cermin, lensa, dan alat optik
Indikator	Mengevaluasi strategi-strategi dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari menggunakan prinsip cermin, lensa, dan alat optik.

KUNCI JAWABAN

Tepat: membuat kacamata +2 dioptri; membaca dengan jarak lebih dari 50 cm. Tidak tepat: memakai kacamata teman berlensa cekung.

PEMBAHASAN DAN TAHAPAN PENYELESAIAN

Langkah 1. Rina mengalami hipermetropi dengan titik dekat 50 cm, sedangkan mata normal memiliki titik dekat 25 cm.

Langkah 2. Untuk melihat benda pada titik dekat normal 25 cm, lensa harus membuat bayangan maya pada titik dekat mata 50 cm.

Langkah 3. Dengan persamaan lensa tipis: $1/f = 1/s + 1/s'$, ambil $s = 0,25$ m dan $s' = -0,50$ m: $1/f = 4 - 2 = 2$ D.

Langkah 4. Jadi diperlukan lensa cembung dengan kekuatan +2 dioptri. Strategi pertama tepat.

Langkah 5. Tanpa kacamata, benda yang dibaca sebaiknya berada pada jarak tidak kurang dari titik dekat 50 cm; maka strategi membaca lebih dari 50 cm tepat.

Langkah 6. Lensa cekung digunakan untuk miopi, bukan hipermetropi. Strategi ketiga tidak tepat.

KONSEP INTI

Hipermetropi dikoreksi dengan lensa cembung (konvergen).

SOAL NOMOR 18

Pilihan Ganda

Elemen	Kalor dan Termodinamika
Subelemen	Kalor dan Perpindahannya
Kompetensi	Menguraikan pengaruh kalor terhadap kenaikan suhu, perubahan wujud zat, serta faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari
Indikator	Menentukan jenis variabel dalam rancangan percobaan terkait konsep kalor.

KUNCI JAWABAN

Variabel kontrol = jenis logam; variabel bebas = jarak lilin dari sumber; variabel terikat = waktu melelehnya lilin (C)

PEMBAHASAN DAN TAHAPAN PENYELESAIAN

Langkah 1. Tujuan percobaan adalah menyelidiki pengaruh panjang efektif logam terhadap daya konduksi.

Langkah 2. Variabel bebas adalah faktor yang sengaja diubah, yaitu jarak lilin dari sumber panas sebagai representasi panjang efektif yang dilalui panas.

Langkah 3. Variabel terikat adalah hasil yang diamati, yaitu waktu melelehnya lilin.

Langkah 4. Jenis logam dijaga tetap (besi), sehingga menjadi variabel kontrol.

KONSEP INTI

Variabel bebas diubah, variabel terikat diukur sebagai respons, dan variabel kontrol dibuat tetap.

SOAL NOMOR 19

Pilihan Ganda

Elemen	Kalor dan Termodinamika
Subelemen	Kalor dan Perpindahannya
Kompetensi	Menguraikan pengaruh kalor terhadap kenaikan suhu, perubahan wujud zat, serta faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari
Indikator	Mengevaluasi prosedur percobaan dari rancangan percobaan terkait konsep kalor.

KUNCI JAWABAN

Pengukuran waktu menggunakan stopwatch sulit dilakukan sehingga muncul penyimpangan data waktu (D)

PEMBAHASAN DAN TAHAPAN PENYELESAIAN

Langkah 1. Percobaan menentukan daya konduksi melalui waktu lilin meleleh. Waktu adalah besaran yang sangat penting dalam perhitungan daya karena $P = E/t$.

Langkah 2. Jika stopwatch diaktifkan/dihentikan secara manual ketika lilin mulai atau selesai meleleh, terdapat waktu reaksi pengamat.

Langkah 3. Kesalahan ini dapat membuat data waktu menyimpang dan memengaruhi nilai daya konduksi yang dihitung.

Langkah 4. Karena itu kelemahan yang paling relevan adalah pengukuran waktu dengan stopwatch manual.

KONSEP INTI

Ketidakpastian pengukuran waktu dapat memengaruhi hasil eksperimen, terutama ketika waktu menjadi variabel utama.

SOAL NOMOR 20

Pilihan Ganda

Elemen	Kalor dan Termodinamika
Subelemen	Gas Ideal
Kompetensi	Mengidentifikasi besaran tertentu pada perubahan suhu, tekanan, dan/atau volume gas ideal dalam ruang tertutup
Indikator	Menentukan salah satu nilai besaran fisis menggunakan konsep gas ideal.

KUNCI JAWABAN

4 atmosfer (D)

PEMBAHASAN DAN TAHAPAN PENYELESAIAN

Langkah 1. Gunakan hukum gas gabungan untuk jumlah gas tetap: $P_1V_1/T_1 = P_2V_2/T_2$.

Langkah 2. Data: $P_1 = 1 \text{ atm}$, $V_1 = 2 \text{ L}$, $T_1 = 300 \text{ K}$, $V_2 = 1 \text{ L}$, dan $T_2 = 600 \text{ K}$.

Langkah 3. $P_2 = P_1(V_1/V_2)(T_2/T_1)$.

Langkah 4. $P_2 = 1(2/1)(600/300) = 4 \text{ atm}$.

KONSEP INTI

Untuk gas ideal dengan jumlah mol tetap, $P V / T$ bernilai konstan.

SOAL NOMOR 21

Pilihan Ganda

Elemen	Kalor dan Termodinamika
Subelemen	Termodinamika
Kompetensi	Menganalisis perubahan kalor, perubahan energi dalam, atau usaha dalam proses termodinamika
Indikator	Menganalisis salah satu besaran fisis berdasarkan data menggunakan prinsip hukum termodinamika.

KUNCI JAWABAN

Mebutuhkan kalor 40% lebih sedikit (B)

PEMBAHASAN DAN TAHAPAN PENYELESAIAN

Langkah 1. Efisiensi mesin kalor didefinisikan $\eta = W/Q_{in}$.

Langkah 2. Kondisi awal: $\eta_1 = 30\%$ dan $W = 600 \text{ J}$, sehingga $Q_{in1} = 600/0,30 = 2.000 \text{ J}$.

Langkah 3. Setelah diperbaiki: $\eta_2 = 50\%$, untuk usaha sama $Q_{in2} = 600/0,50 = 1.200 \text{ J}$.

Langkah 4. Pengurangan kalor masuk: $(2.000 - 1.200)/2.000 \times 100\% = 40\%$.

KONSEP INTI

Efisiensi yang lebih tinggi berarti untuk menghasilkan usaha yang sama diperlukan kalor masuk yang lebih kecil.

SOAL NOMOR 22

Pilihan Ganda Kompleks – MCMA

Elemen	Kalor dan Termodinamika
Subelemen	Pemanasan Global
Kompetensi	Menganalisis penyebab, proses, dan cara mengatasi permasalahan terkait dengan pemanasan global
Indikator	Menganalisis penyebab/penanganan dari anomali kondisi lingkungan akibat pemanasan global.

KUNCI JAWABAN

Pernyataan benar: A, C, D, E

PEMBAHASAN DAN TAHAPAN PENYELESAIAN

Langkah 1. A benar: grafik menunjukkan tren kenaikan suhu; aktivitas manusia dapat meningkatkan energi termal dan memperkuat efek rumah kaca.

Langkah 2. B salah: emisi kendaraan dan penggunaan AC tidak mengurangi efek rumah kaca; beberapa emisi justru memperkuat pemanasan/menambah beban panas.

Langkah 3. C benar: berkurangnya area hijau mengurangi evapotranspirasi sehingga pendinginan alami berkurang.

Langkah 4. D benar: kenaikan suhu jangka panjang menunjukkan ketidakseimbangan antara energi yang diterima/terperangkap dan energi yang dilepas sistem Bumi.

Langkah 5. E benar: suhu lebih tinggi berarti energi kinetik rata-rata partikel udara meningkat, karena energi kinetik translasi rata-rata sebanding dengan suhu mutlak.

KONSEP INTI

Pemanasan global dapat dipahami melalui keseimbangan energi Bumi, efek rumah kaca, perubahan tutupan lahan, dan hubungan suhu-energi kinetik.

SOAL NOMOR 23

Pilihan Ganda

Elemen	Kelistrikan
Subelemen	Listrik Statis
Kompetensi	Menganalisis keterkaitan besaran listrik statis dalam peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari
Indikator	Menentukan salah satu nilai besaran tertentu menggunakan konsep listrik statis.

KUNCI JAWABAN

Di sebelah kanan Q_1 , pada $x = 3,2$ cm (B)

PEMBAHASAN DAN TAHAPAN PENYELESAIAN

Langkah 1. Kedua muatan sama-sama negatif, sehingga di antara keduanya medan listrik dari kedua muatan berlawanan arah dan dapat saling meniadakan.

Langkah 2. Untuk titik x di antara Q_1 dan Q_2 , jarak ke Q_1 adalah x dan ke Q_2 adalah $(8-x)$ cm.

Langkah 3. Syarat medan nol: $k|Q_1|/x^2 = k|Q_2|/(8-x)^2$.

Langkah 4. $4/x^2 = 9/(8-x)^2 \rightarrow 2/x = 3/(8-x)$.

Langkah 5. $2(8-x) = 3x \rightarrow 16-2x = 3x \rightarrow x = 3,2$ cm.

KONSEP INTI

Medan listrik nol untuk dua muatan sejenis berada di antara keduanya, lebih dekat ke muatan yang lebih kecil.

SOAL NOMOR 24

Pilihan Ganda

Elemen	Kelistrikan
Subelemen	Rangkaian Arus Searah
Kompetensi	Menguraikan hubungan antara kuat arus, tegangan, dan hambatan dalam rangkaian listrik arus searah berdasarkan hukum-hukum kelistrikan
Indikator	Memodifikasi rangkaian listrik sederhana sehingga memenuhi kondisi tertentu berdasarkan hukum kelistrikan.

KUNCI JAWABAN

Ubah susunan resistor Rangkaian B menjadi seri (C)

PEMBAHASAN DAN TAHAPAN PENYELESAIAN

Langkah 1. Rangkaian A: dua resistor $6\ \Omega$ seri, sehingga $R_A = 6+6 = 12\ \Omega$. Arus $I_A = 12/12 = 1\ \text{A}$.

Langkah 2. Rangkaian B: dua resistor $3\ \Omega$ paralel, sehingga $R_B = 3/2 = 1,5\ \Omega$. Arus awal $I_B = 6/1,5 = 4\ \text{A}$.

Langkah 3. Agar $I_B = 1\ \text{A}$ dengan sumber $6\ \text{V}$, hambatan total B harus $R = V/I = 6/1 = 6\ \Omega$.

Langkah 4. Jika kedua resistor $3\ \Omega$ pada B diubah menjadi seri, $R_B = 3+3 = 6\ \Omega$, sehingga $I_B = 6/6 = 1\ \text{A}$.

Langkah 5. Jadi modifikasi yang benar adalah mengubah susunan resistor B menjadi seri.

KONSEP INTI

Gunakan Hukum Ohm $I = V/R$ dan aturan seri/paralel resistor.

SOAL NOMOR 25

Pilihan Ganda

Elemen	Kelistrikan
Subelemen	Rangkaian Arus Searah
Kompetensi	Menguraikan hubungan antara kuat arus, tegangan, dan hambatan dalam rangkaian listrik arus searah berdasarkan hukum-hukum kelistrikan
Indikator	Menganalisis keputusan berdasarkan permasalahan kontekstual sehari-hari menggunakan konsep energi dan daya listrik.

KUNCI JAWABAN

Mengurangi penggunaan AC menjadi 4 jam per hari (A)

PEMBAHASAN DAN TAHAPAN PENYELESAIAN

Langkah 1. Hitung energi tiap alat: $E = P(\text{kW}) \times \text{waktu}(\text{hari}) \times \text{frekuensi}(\text{hari/bulan})$.

Langkah 2. AC: $1 \text{ kW} \times 8 \times 30 = 240 \text{ kWh}$. Kulkas: $0,15 \times 24 \times 30 = 108 \text{ kWh}$. Mesin cuci: $0,35 \times 1 \times 8 = 2,8 \text{ kWh}$. Setrika: $0,3 \times 1 \times 12 = 3,6 \text{ kWh}$. TV: $0,1 \times 5 \times 30 = 15 \text{ kWh}$.

Langkah 3. Total awal = 369,4 kWh. Biaya = $369,4 \times \text{Rp}1.500 = \text{Rp}554.100$.

Langkah 4. Batas biaya Rp375.000 berarti energi maksimum $375.000/1.500 = 250 \text{ kWh}$.

Langkah 5. Jika AC dikurangi menjadi 4 jam/hari, energi AC menjadi $1 \times 4 \times 30 = 120 \text{ kWh}$. Total baru = $120 + 108 + 2,8 + 3,6 + 15 = 249,4 \text{ kWh}$.

Langkah 6. Biaya baru = $249,4 \times \text{Rp}1.500 = \text{Rp}374.100$, masih di bawah Rp375.000. Jadi pilihan A memenuhi target.

KONSEP INTI

Energi listrik $E = Pt$ dan biaya = energi (kWh) $\times$ tarif.