

Bab 1

Aktivitas 1.1

No.	Gambar	Peran/Manfaatnya	Disiplin Ilmu Terkait
1.	Laptop	Sebagai alat komunikasi dan sumber informasi	Bidang ekonomi, komunikasi, sosiologi, informatika, pariwisata
2.	Kapal Pesiar	Alat tranfortasi laut	Bidang ekonomi, perdagangan, komunikasi, pariwisata
3.	Drone	Sebagai alat bantu untuk mempermudah pekerjaan manusia	Bidang ekonomi, komunikasi, pariwisata
4.	Mobil Listrik	Alat transportasi darat	Bidang ekonomi, perdagangan, pariwisata
5.	Kereta listrik	Alat transportasi darat	Bidang ekonomi, perdagangan, pariwisata

Aktivitas 1.2

1. Pembahasan:

- ruang dan waktu
- penelitian
- manual
- power steering*

2. Pembahasan:

Ya, teknologi mobil masih akan terus berkembang di masa depan. Seiring dengan perkembangan zaman dan kebutuhan masyarakat yang semakin kompleks, industri otomotif harus terus berinovasi untuk menghasilkan mobil yang lebih efisien, ramah lingkungan, aman, dan nyaman. Beberapa perkembangan teknologi mobil yang dapat diprediksi di masa depan antara lain:

- Mobil listrik: Teknologi mobil listrik sudah mulai berkembang dengan pesat, namun masih memerlukan pengembangan lebih lanjut agar dapat menjadi lebih terjangkau dan memiliki jangkauan yang lebih jauh. Diperkirakan, pengembangan baterai yang lebih efisien dan lebih ringan akan menjadi fokus utama dalam pengembangan teknologi mobil listrik.
- Kendaraan otonom: Teknologi kendaraan otonom atau *self-driving* car juga sudah mulai dikembangkan oleh beberapa produsen mobil, seperti Tesla dan Google. Dengan teknologi ini, mobil akan dapat mengemudi sendiri tanpa perlu bantuan pengemudi.
- Mobil yang lebih ringan dan efisien: Untuk meningkatkan efisiensi bahan bakar dan mengurangi emisi karbon, produsen mobil akan terus berusaha untuk mengembangkan mobil yang lebih ringan dan efisien. Teknologi seperti penggunaan material komposit, perancangan aerodinamis yang lebih baik, dan penggunaan mesin yang lebih efisien akan menjadi fokus pengembangan di masa depan.
- Teknologi pengisian bahan bakar yang lebih cepat: Pengembangan teknologi pengisian bahan bakar yang lebih cepat akan menjadi fokus utama dalam

pengembangan mobil berbahan bakar. Teknologi seperti pengisian bahan bakar dengan listrik atau hidrogen dapat menjadi alternatif yang lebih cepat dan ramah lingkungan.

- Teknologi keamanan: Dalam pengembangan mobil di masa depan, teknologi keamanan akan menjadi salah satu fokus utama. Teknologi seperti sensor penghindar tabrakan, sistem pengereman otomatis, dan penggunaan material yang lebih tahan terhadap benturan akan terus dikembangkan untuk meningkatkan keselamatan pengemudi dan penumpang.

3. **Pembahasan:**

Jawaban: B

Ilmu fisika dapat terus berkembang, karena ilmu fisika dikembangkan berdasarkan suatu penelitian.

4. **Pembahasan:**

- Pernyataan (1) salah, mobil gambar (a) dan (b) dapat memiliki sistem pengereman yang sama yaitu rem hidraulik, tetapi inovasinya tentu sudah berkembang karena setiap produk mobil baru selalu ada inovasinya, apalagi tahu produksinya berjarak cukup jauh.
- Pernyataan (2) benar, mobil (c) tidak perlu *power steering* karena tidak menggunakan roda.
- Pernyataan (3) benar, mobil pada (b) memiliki sistem *power steering* yang merupakan inovasi dari mobil bagian (a).
- Pernyataan (4) salah, mobil pada gambar (c) tidak menggunakan roda sedangkan mobil bagian (b) masih menggunakan roda, sehingga inovasi sistem kemudi akan berbeda.
- Pernyataan (5) salah, mobil pada gambar (c) lebih ramah lingkungan dibandingkan gambar (b) karena kemungkinan menggunakan bahan bakar yang berbeda.

5. **Pembahasan:**

Ruang lingkup materi fisika di SMA:

- a. Mekanika
- b. Termodinamika
- c. Gelombang dan Optik
- d. Listrik dan Magnet
- e. Fisika Modern
- f. Keterkaitan Sains, Lingkungan, Teknologi, dan Masyarakat

6. **Pembahasan:**

- a. Perkembangan kamera telah mengalami kemajuan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir dan terus berkembang dengan pesat. Di masa depan, prediksi yang dapat dilakukan adalah kamera dengan resolusi yang lebih tinggi, kamera dengan kecepatan frame yang lebih tinggi, penggunaan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) pada kamera, kamera dengan ukuran yang lebih kecil, pengembangan kamera untuk keperluan khusus seperti fotografi medis, fotografi satelit, dan fotografi militer akan terus dikembangkan.

- b. Perkembangan televisi di masa depan adalah resolusi gambar yang semakin tinggi, Ukuran layar yang semakin besar, penggunaan teknologi OLED dan QLED, integrasi dengan teknologi lain: Televisi akan semakin terintegrasi dengan teknologi lain seperti *augmented reality* (AR), *virtual reality* (VR), dan teknologi smart home. Serta kualitas suara pada televisi juga akan semakin diperbaiki. Teknologi baru seperti Dolby Atmos dan DTS:X telah digunakan pada televisi
- c. Springbed atau kasur dengan pegas telah menjadi salah satu pilihan utama orang-orang dalam mencari kasur yang nyaman dan mendukung tidur yang baik. Di masa depan, prediksi perkembangan *springbed* adalah material yang lebih canggih, teknologi pendinginan, teknologi peredam kebisingan, penggunaan material ramah lingkungan, integrasi teknologi pintar seperti *internet of things* (IoT). Teknologi ini akan memungkinkan pengguna untuk mengontrol suhu kasur, tingkat kekerasan, dan banyak lagi menggunakan smartphone atau perangkat lainnya.
- d. Komputer telah menjadi bagian penting dalam kehidupan modern dan terus berkembang dengan cepat. Di masa depan, perkembangan komputer akan semakin canggih seperti memiliki kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*), *Quantum Computing*, *Internet of Things* (IoT), *Augmented Reality* (AR) dan *Virtual Reality* (VR), Komputasi awan (*Cloud Computing*) dan penggunaan energi yang lebih efisien.

7. Pembahasan:

Tidak mungkin memperoleh pengetahuan fisika secara lengkap tanpa terkait dengan ilmu lainnya. Fisika sebagai ilmu pengetahuan mempelajari fenomena alamiah, seperti gerak benda, energi, medan, dan materi. Namun, untuk memahami fenomena alamiah tersebut, dibutuhkan pengetahuan dari berbagai disiplin ilmu seperti matematika, kimia, biologi, dan lainnya. Sebagai contoh, dalam memahami hukum gravitasi, fisikawan harus memahami konsep matematika dan mekanika klasik yang ditemukan oleh Isaac Newton.

Soal Diskusi Aktivitas 1.3

1. Pembahasan:

- Pernyataan (1) salah, rumusan masalah dapat memuat variabel bebas, variabel kontrol, dan variabel terikat.
- Pernyataan (2) benar, variabel bebas adalah besaran yang harus diubah-ubah untuk diketahui pengaruhnya.
- Pernyataan (3) salah, variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas dan diukur sebagai hasil dari manipulasi variabel bebas tersebut.
- Pernyataan (4) benar, hipotesis memuat pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat.
- Pernyataan (5) salah, keselamatan kerja harus diperhatikan selama penelitian berlangsung.

2. Pembahasan:

- Pendapat Putri benar, rumusan masalah menggunakan kalimat tanya bagaimana pengaruh variabel satu dengan lainnya.
- Pendapat Alfa benar, hipotesis merupakan suatu pernyataan atau asumsi yang diajukan oleh peneliti sebagai jawaban sementara terhadap rumusan masalah. Hipotesis penelitian dapat berupa pernyataan prediktif atau menjelaskan hubungan antar variabel.

- Pendapat Duta salah, variabel bebas pada percobaan tersebut adalah arus listrik (I), variabel terikat tegangan ujung-ujung hambatan (V), dan variabel kontrol besar hambatan (R).

3. Pembahasan:

- Pernyataan (1) benar, menyiapkan kain tebal basah dan kain kering.
- Pernyataan (2) salah, menyiapkan kabel listrik yang rapi dan jauh tempat percobaan.
- Pernyataan (3) benar, percobaan sebaiknya di dalam ruang tertutup atau menghindari angin.
- Pernyataan (4) benar, menggunakan penjepit benda dari karet atau kayu agar tahan panas.
- Pernyataan (5) benar, posisi thermometer diatur posisi tegak agar pengukuran yang dihasilkan lebih akurat.

4. Pembahasan:

- a. Rumusan masalah digunakan untuk mengidentifikasi masalah atau fenomena yang akan diteliti, sementara hipotesis merupakan jawaban sementara dari rumusan masalah yang telah diidentifikasi tersebut.
- b. Data yang dikumpulkan harus relevan dengan variabel yang telah ditetapkan dalam hipotesis dan analisis data dilakukan untuk menguji kebenaran hipotesis tersebut. Hasil analisis data kemudian dapat digunakan untuk memberikan jawaban terhadap rumusan masalah yang telah diajukan.
- c. Tujuan percobaan menentukan bagaimana data yang dihasilkan akan diolah dan dianalisis. Oleh karena itu, cara mengolah data harus sesuai dengan tujuan percobaan.
- d. Hipotesis merupakan asumsi sementara yang diajukan oleh peneliti sebagai jawaban terhadap rumusan masalah. Hipotesis ini kemudian diuji kebenarannya melalui pengumpulan dan analisis data yang telah dikumpulkan selama percobaan. Kesimpulan percobaan merupakan hasil dari analisis data yang telah dikumpulkan selama percobaan. Hasil analisis data digunakan untuk menentukan apakah hipotesis dapat diterima atau ditolak. Jika hasil analisis data menunjukkan bahwa hipotesis dapat diterima, maka kesimpulan yang diambil adalah bahwa hipotesis tersebut telah terbukti secara empiris.

5. Pembahasan:

- Pernyataan (1) benar, gaya tarik pegas adalah besar berat beban yang digantungkan pada ujung bawah pegas.
- Pernyataan (2) salah, gaya tarik pegas adalah besar berat beban yang digantungkan pada ujung bawah pegas.
- Pernyataan (3) benar, gaya tarik pegas adalah hasil kali massa beban dengan percepatan gravitasi.
- Pernyataan (4) salah, Gaya tarik pegas adalah berat beban yang digantungkan pada ujung bawah pegas.
- Pernyataan (5) salah, gaya tarik pegas adalah hasil kali massa dengan gaya gravitasi.

Aktivitas 1.5

Tabel 1.2 Contoh besaran turunan

No.	Besaran	Rumus	Satuan (SI)
1.	Luas permukaan	$A = p \times l$	m^2
2.	Volume	$V = p \times l \times t$	m^3
3.	Massa jenis	$\rho = \frac{m}{v}$	kg/m^3
4.	Kecepatan	$v = \frac{s}{t}$	m/s
5.	Percepatan	$a = \frac{v}{t}$	m/s^2
6.	Gaya	$F = m \times a$	$kg \cdot m/s^2$
7.	Usaha	$W = F \times s$	$kg \cdot m^2/s^2$ atau joule

Soal Diskusi Aktivitas 1.5

1. **Pembahasan:**

- besaran: besar, satuan: sapi
- besaran: luas, satuan: ubin
- besaran: lebar, satuan: Langkah kaki

2. **Pembahasan:**

Ya, besaran pokok satuannya sudah ditetapkan sesuai Satuan Internasional (SI), sedangkan besaran turunan diperoleh dari besaran pokok.

3. **Pembahasan:**

- Jarak merupakan besaran pokok.
- Tekanan merupakan besaran turunan.

4. **Pembahasan:**

Ya, satuan besaran turunan didapat dari besaran pokok, satuan gaya adalah Newton, dan setiap besaran turunan dibentuk dari beberapa besaran pokok.

5. **Pembahasan:**

- Perpindahan
Rumus: $s = v \times t$
Satuan: m
- Kelajuan
Rumus: $v = \frac{s}{t}$
Satuan: m/s
- Berat
Rumus: $w = m \times g$
Satuan: $kg \cdot m/s^2$ atau N
- Daya listrik
Rumus: $P = \frac{W}{t}$
Satuan: J/s

e. Tekanan

$$\text{Rumus: } P = \frac{F}{A}$$

Satuan: N/m^2 atau Pa

Aktivitas 1.6

1. **Pembahasan:**

Ya, mempermudah pelajar di dunia saat mengerjakan soal perhitungan.

2. **Pembahasan:**

- a. 0°
- b. 2 garis sentral
- c. lebih stabil
- d. sama

3. **Pembahasan:**

- Pernyataan (1) salah, tetap hingga ditemukan kecepatan yang lebih cepat dari kecepatan cahaya.
- Pernyataan (2) benar, tetap selama belum ada kecepatan benda yang melebihi kecepatan cahaya dan stabil.
- Pernyataan (3) salah, berubah ketika sudah ditemukan ilmu yang baru.
- Pernyataan (4) benar, berubah jika ditemukan kecepatan cahaya bukan nilai terbesar dan stabil.
- Pernyataan (5) salah, berubah jika ditemukan jarak yang ditempuh cahaya dalam vakum terbaru.

4. **Pembahasan:**

- Pernyataan (1) benar, meter standar ditentukan dari jarak yang ditempuh cahaya dalam selang waktu tertentu.
- Pernyataan (2) salah, pada tahun 1889, kilogram standar diukur berdasarkan massa platina-iridium yang disimpan di Sevres dekat Paris, Perancis.
- Pernyataan (3) benar, sekon standar digunakan sebagai acuan satuan waktu
- Pernyataan (4) benar, kilogram standar yang lebih akurat digunakan Timbangan Kibble.
- Pernyataan (5) salah, Cesium-133 digunakan dalam mendefinisikan sekon standar.

5. **Pembahasan:**

Jawaban: B

Cesium-133 digunakan dalam mendefinisikan sekon standar.

6. **Pembahasan:**

- Pernyataan (1) benar, definisi kilogram standar dapat berubah sesuai perkembangan ilmu pengetahuan.
- Pernyataan (2) salah, Setiap negara tidak dianjurkan untuk memiliki definisi kilogram standar secara mandiri, melainkan mengikuti standar yang sudah ditetapkan Satuan Internasional

- Pernyataan (3) benar, kilogram standar digunakan untuk kalibrasi satuan massa secara internasional.
- Pernyataan (4) salah, untuk saat ini kilogram standar sudah bersifat tetap sampai ada penemuan terbaru.
- Pernyataan (5) benar, satuan standar adalah satuan yang sudah ditetapkan oleh badan standar internasional dan berlaku di seluruh negara.

7. Pembahasan:

- a. Percepatan gravitasi

$$g = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{m/s}{s} = m/s^2$$

- b. Berat

$$w = m \times g$$

$$= kg \times m/s^2 = kg \cdot m/s^2 \text{ atau Newton}$$

- c. Energi kinetik

$$EK = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

$$= kg \times (m/s)^2 = kg \cdot m^2/s^2 \text{ atau Joule}$$

8. Pembahasan:

Ya, yang diukur adalah massa balok (besaran) dan yang digunakan sebagai pembanding dalam pengukuran adalah massa buah jeruk (satuan).

Aktivitas 1.7

Kegiatan 1: Konversi Satuan dan Notasi Ilmiah

No.	Besaran	Contoh Konversi		
		1	2	3
1.	Panjang	2 cm = 2×10^{-4} μm	$5,2 \times 10^{-8}$ m = 52 nm	20 in = $5,08 \times 10^{-4}$ km
2.	Massa	15 ons = 1,5 kg	20 mg = 2×10^4 μg	3 kuintal = 3×10^5 g
3.	Volume	2 L = 2×10^{-3} m ³	500 mL = 0,5 dm ³	25 cc = $2,5 \times 10^{-2}$ L
4.	Kecepatan	72 km/jam = 20 m/s	15 m/s = 54 km/jam	3,6 km/jam = 100 cm/s
5.	Massa jenis	800 kg/m ³ = 0,8 g/cm ³	1,2 g/cm ³ = 1.200 kg/m ³	2,4 g/cm ³ = 2,4 kg/L

Kegiatan 2: Dimensi Besaran

No.	Besaran	Rumus	Satuan (SI)	Dimensi
1.	Luas	$A = p \times l$	m ²	[L] ²
2.	Massa jenis	$\rho = \frac{m}{v}$	kg/m ³	[M][L] ⁻³
3.	Kecepatan	$v = \frac{s}{t}$	m/s	[L][T] ⁻¹
4.	Gaya	$F = m \times a$	kg·m/s ²	[M][L][T] ⁻²
5.	Konstanta pegas	$k = \frac{F}{\Delta x} = \frac{m \times a}{\Delta x}$	kg/s ²	[M][T] ⁻²

Soal Diskusi

1. Pembahasan:

- Pernyataan (1) salah, satuan m/s dan m³ termasuk sistem MKS, namun g/cm³ adalah sistem CGS.
- Pernyataan (2) benar, satuan cm/s, g/cm³ dan cm³ termasuk sistem CGS.
- Pernyataan (3) salah, satuan km/jam, g/cm³ dan Joule bukan termasuk sistem SI.
- Pernyataan (4) benar, satuan m/s, kg/m³ dan Newton termasuk sistem SI.
- Pernyataan (5) salah, satuan cm dan g termasuk sistem CGS.

2. Pembahasan:

- Nilai besaran (1) tidak memenuhi notasi ilmiah, seharusnya $3,5 \times 10^{-5}$ g.
- Nilai besaran (2) memenuhi notasi ilmiah $2,6 \times 10^3$ m.
- Nilai besaran (3) tidak memenuhi notasi ilmiah, seharusnya $7,1 \times 10^{-7}$ g.
- Nilai besaran (4) memenuhi notasi ilmiah 1×10^{-2} s.
- Nilai besaran (5) tidak memenuhi notasi ilmiah, seharusnya 4×10^{-3} kg.

3. Pembahasan:

- a. $4,2 \times 10^{-2}$
- b. $2,5 \times 10^{-3}$
- c. 4×10^{-5}

4. Pembahasan:

- a. 15 m/s
- b. 1.300 kg/m^3
- c. 500 cm^3

5. Pembahasan:

- (1) Benar
- (2) Salah
- (3) Benar
- (4) Salah

6. Pembahasan:

- a. dimensi
- b. tidak memiliki
- c. salah

7. Pembahasan:

$$mv = F\Delta t$$
$$[M][L][T]^{-1} = [M][L][T]^{-1}$$

8. Pembahasan:

$$Fs = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$
$$\text{kg} \cdot \text{m/s}^2 \cdot \text{m} = \text{kg}(\text{m/s})^2$$
$$[M][L]^2[T]^{-2} = [M][L]^2[T]^{-2}$$

9. Pembahasan:

$$mv = F\Delta t$$

$$\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s} = \text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2\cdot\text{s}$$

$$[\text{M}][\text{L}][\text{T}]^{-1} = [\text{M}][\text{L}][\text{T}]^{-1}$$

Aktivitas 1.8

Tabel 1.7 Pengukuran dan angka penting

No.	Besaran	Angka pasti	Angka taksiran	Hasil Pengukuran	Jumlah angka penting
1.	Panjang (p)	67 mm	0,5 mm	67,5 mm	3
2.	Lebar (l)	2,5 cm	0,4 cm	2,9 cm	4

Tabel 1.8 Operasi angka penting

No.	Besaran	Rumus	Hasil perhitungan	Pembulatan angka penting	Jumlah angka penting
1.	Selisih	$\text{Selisih} = p - l$	$67,5 - 29 = 38,5$	39	2
2.	Keliling	$K = 2(p + l)$	$2(67,5 + 29) = 193$	193	3
3.	Luas	$A = p \times l$	$67,5 \times 29 = 1.957,5$	$2,0 \times 10^3$	2

Aktivitas 1.9

1. Pembahasan:

- $p = 16,7$ cm, 3 angka penting
- $l = 3,40$ cm, 3 angka penting
- $t = 0,61$ cm, 2 angka penting
- tebal balok, 2 angka penting

2. Pembahasan:

Jawaban: A

$$V = p \times l \times t$$

$$= 16,7 \times 3,40 \times 0,61$$

$$= 34,6358 \text{ cm}^3$$

$$= 35 \text{ cm}^3 \text{ (2 angka penting)}$$

3. Pembahasan:

- Pernyataan (1) benar, Ali menentukan angka taksirannya 0,5 mm.
- Pernyataan (2) salah, tidak boleh ada dua angka taksiran.
- Pernyataan (3) salah, tidak boleh ada dua angka taksiran.
- Pernyataan (4) salah, ketelitian pengukuran tersebut sebesar 0,5 mm.
- Pernyataan (5) salah, hasil pengukurannya adalah 6,65 mm.

4. **Pembahasan:**

- a. massa memiliki 4 angka penting, volume memiliki 3 angka penting
- b. hasil bagi keduanya memiliki 3 angka penting
- c. massa jenis yang dihasilkan adalah $1,50 \text{ g/cm}^3$

5. **Pembahasan:**

- Simpulan (1) salah, volume balok adalah $2,2 \times 10^2$ memuat 2 angka penting.
- Simpulan (2) benar, massa jenisnya adalah $1,6 \text{ g/cm}^3$.
- Simpulan (3) benar, memiliki 2 angka penting.

Aktivitas 1.10

1. **Pembahasan:**

- a. $\rho_{\text{Anita}} = 1,06 \text{ g/cm}^3$ dan $\rho_{\text{Reza}} = 0,82 \text{ g/cm}^3$
- b. Anita
- c. Anita memiliki ketelitian lebih tinggi dari Reza
- d. $\Delta \rho_{\text{Anita}} = 1,20 - 0,90 = 0,30$
 $\Delta \rho_{\text{Reza}} = 0,83 - 0,80 = 0,03$
- e. Reza memiliki ketepatan lebih tinggi

2. **Pembahasan:**

Salah, karena pengukuran Andi lebih presisi dibanding Bayu.

3. **Pembahasan:**

- Pernyataan (1) benar, Anita akan memperoleh hasil pengukuran yang lebih tepat dibanding Citra.
- Pernyataan (2) salah, pengukuran Citra akan tepat jika pengamatan dilakukan secara lurus.
- Pernyataan (3) salah, hasil pengukuran Citra akan lebih akurat jika dilakukan dengan pengukuran berulang.
- Pernyataan (4) benar, pengukuran Anita akan lebih akurat dengan pengamatan secara berulang.
- Pernyataan (5) salah, teknik pengukuran yang benar adalah yang dilakukan oleh Anita.

4. **Pembahasan:**

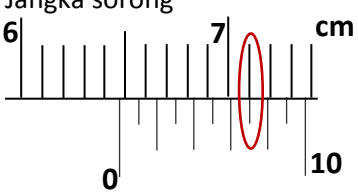
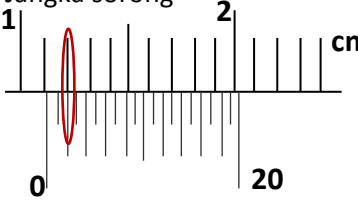
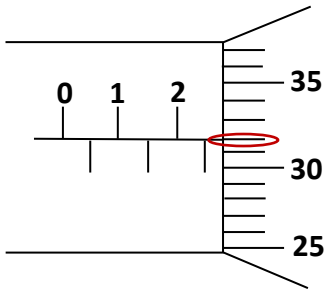
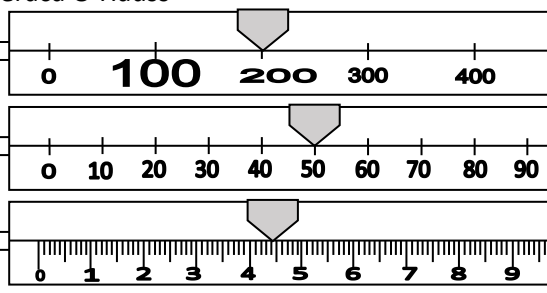
- Pernyataan (1) salah, hasil pengukuran panjang buku adalah rata-rata dari setiap siswa.
- Pernyataan (2) benar, panjang buku yang lebih tepat adalah 6,5 cm.
- Pernyataan (3) salah, pengukuran panjang buku tersebut lebih teliti jika dilakukan secara tegak lurus dan berulang.
- Pernyataan (4) benar, pengukuran paling tepat adalah secara tegak lurus.
- Pernyataan (5) benar, sebelum melakukan pengukuran dilakukan kalibrasi alat ukur tersebut dengan meletakkan ujung buku tepat pada skala nol.

5. **Pembahasan:**

Ya, massa beban berukuran kurang dari 100 gram memerlukan ketelitian yang tinggi.

Aktivitas 1.11

Tabel 1.10 Hasil diskusi kelompok

No	Alat ukur dan penunjukan skala	Pembacaan skala	Hasil pengukuran
1	<p>Jangka sorong</p> 	$x_0 = 64 \text{ mm}$ $n = 7$ $N = 10$ Ketelitian = $\frac{1}{10} = 0,1 \text{ mm}$	$x = 64 + 0,7$ $= 64,7 \text{ mm}$
2	<p>Jangka sorong</p> 	$x_0 = 11 \text{ mm}$ $n = 2$ $N = 20$ Ketelitian = $\frac{2}{20} = 0,1 \text{ mm}$	$x = 11 + 0,20$ $= 11,20 \text{ mm}$
3	<p>Mikrometer</p> 	$x_0 = 2,5$ $n = 32$ Ketelitian = 0,01	$x = 2,5 + 0,32$ $= 2,82 \text{ mm}$
4	<p>Neraca O'Hauss</p> 	Skala 1 = 200 Skala 2 = 50 Skala 3 = 4,5	$m = 200 + 50 + 4,5$ $= 254,5 \text{ g}$

Aktivitas 1.13

- **Pembahasan:**

Jawaban: D

$$\begin{aligned} 2,24 \times 1,066 &= 2,38784 \\ &= 2,39 \text{ cm}^2 \text{ (3 angka penting)} \end{aligned}$$

- **Pembahasan:**

- Panjang pelat baja adalah 72,7 mm.
- lebar pelat baja adalah 22,60 mm.
- Tebal pelat baja adalah 3,72 mm.
- Ketelitian alat ukur yang digunakan untuk mengukur lebar pelat baja adalah 0,05 mm.
- Ketelitian alat ukur yang digunakan untuk mengukur tebal pelat baja adalah 0,01 mm.

- **Pembahasan:**

Jawaban: C

$$\begin{aligned} V &= 72,7 \times 22,60 \times 3,72 \\ &= 6.112,0344 \text{ mm}^3 \\ &= 6,1120344 \text{ cm}^3 \\ &= 6,11 \text{ cm}^3 \text{ (3 angka penting)} \end{aligned}$$

- **Pembahasan:**

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{m}{v} \\ &= \frac{32}{6,11} = 5,2 \text{ g/cm}^3 \end{aligned}$$

- **Pembahasan:**

- Pernyataan (1) benar, jangka sorong mampu mengukur kedalaman sebuah pipa dengan teliti.
- Pernyataan (2) salah, mikrometer digunakan untuk mengukur benda yang tipis seperti pelat baja.
- Pernyataan (3) benar, pengukuran benda-benda saat percobaan fisika di sekolah cukup dengan neraca O'Hauss.
- Pernyataan (4) benar, untuk mengukur tebal kertas lebih baik menggunakan mikrometer.
- Pernyataan (5) salah, untuk mengukur kedalaman kaleng minuman kemasan dapat menggunakan mistar atau jangka sorong.

Aktivitas 1.14

Hasil pengamatan:

a. Hubungan antarbesaran: F dan Δx

(4) kurva cenderung linier dan naik

Kesebandingan antara F dan Δx : F berbanding lurus dengan Δx

Simpulan: F berbanding lurus dengan Δx

b. Menentukan rumus besaran: F dan Δx

- hubungan antarbesaran: $F \sim \Delta x$
- konstanta pembanding: k
- diperoleh rumus gaya pegas: $F = k\Delta x$

Simpulan: rumus gaya tarik pegas adalah $F = k\Delta x$, di mana F sebanding dengan Δx .

c. Mengukur besaran: konstanta pegas k

No	Perpanjangan pegas Δx (m)	Gaya tarik pegas F (N)	$k = \frac{F}{\Delta x}$ (N/m)	k^2
1	0,04	2,1	52,50	2.756,25
2	0,06	2,9	48,33	2.335,79
3	0,08	4,1	51,25	2.626,56
4	0,10	5,0	50,00	2.500,00
5	0,12	5,8	48,33	2.335,79
$N = 5$			$\sum k = 250,41$	$\sum k^2 = 12.554,39$

Rata-rata konstanta pegas: $\bar{k} = \frac{\sum k}{N} = \frac{250,41}{5} = 50,082 = 50 \text{ N/m}$

Nilai ketidakpastian pengukuran (nilai standar deviasi) dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$\Delta k = \frac{1}{N} \sqrt{\frac{N \sum k^2 - (\sum k)^2}{N-1}} = \frac{1}{5} \sqrt{\frac{66,78}{4}} = 0,8172 = 0,82 \text{ N/m}$$

Simpulan:

Nilai konstanta pegas diperoleh: $k = \bar{k} \pm \Delta k = 50 \pm 0,82$

Pertanyaan Diskusi:

- Sumbu y merupakan Δx karena merupakan variabel bebas, sedangkan sumbu x merupakan F karena variabel terikat. Penempatannya dapat ditukar.
- Variabel kontrol merupakan besaran yang tetap pada percobaan.
- $F_g = \mu_k N$
- s berbanding lurus dengan t maka akan terbentuk kurva linier naik.

Aktivitas 1.15**Hipotesis:**

Untuk tujuan nomor (1) dapat disusun hipotesis beriku.

Massa benda (m) berbanding lurus terhadap volume benda (v) dan massa jenis (ρ).

Indetifikasi Variabel:

- variabel yang diubah-ubah: diameter benda
- variabel yang bergantung: volume benda
- variabel yang dijaga tetap: massa benda

Uji Capaian Pembelajaran Bab 1

Pilihan Ganda

1. **Pembahasan:**

Jawaban: E

Sepeda motor, komedi putar, kursi dan laptop merupakan alat yang menerapkan konsep fisika dalam kehidupan sehari-hari, sedangkan memberi pupuk pada tanaman merupakan penerapan konsep biologi.

2. **Pembahasan:**

Jawaban: A

Tahapan-tahapan dalam metode ilmiah adalah sebagai berikut.

- Merumuskan masalah
- Mengkaji literatur (menyusun teori dasar)
- Membuat hipotesis
- Menentukan variabel penelitian
- Menetapkan prosedur kerja
- Menguji hipotesis (melakukan eksperimen, observasi, atau survei)
- Mengolah dan menganalisis data
- Membuat kesimpulan

3. **Pembahasan:**

Jawaban: C

Besaran yang harus diubah adalah massa benda.

4. **Pembahasan:**

Jawaban: A

Pernyataan yang tepat adalah tekanan hidrostatis di suatu titik berbanding lurus dengan kedalaman titik dan berbanding terbalik dengan kedalaman titik.

5. **Pembahasan:**

Jawaban: C

Keselamatan kerja saat sedang melakukan percobaan di laboratorium antara lain adalah:

- Pakaian dalam keadaan rapi, rambut diikat apabila panjang.
- Memakai sepatu dan pakaian tertutup selama melakukan pengamatan.
- Menggunakan alat ukur yang tepat.
- Menggunakan zat dengan jumlah yang sesuai dengan petunjuk praktikum.

6. **Pembahasan:**

Jawaban: E

Yang bukan manfaat merancang langkah-langkah percobaan adalah agar percobaan cepat selesai.

7. **Pembahasan:**

Jawaban: D

Besaran X adalah massa jenis fluida dan besaran Y adalah gaya Archimedes.

8. **Pembahasan:**

Jawaban: D

No	Besaran	Satuan	Dimensi
(1)	Momentum	kg·m/s	$[M][L][T]^{-1}$
(2)	Massa jenis	kg/m ³	$[M][L]^{-3}$
(3)	Gaya	g·cm/s ²	$[M][L][T]^{-2}$
(4)	Daya	kg·m ² /s ³	$[M][L]^2[T]^{-3}$

9. **Pembahasan:**

Jawaban: D

Konversi satuan yang benar adalah 20 m/s = 72 k/jam.

10. **Pembahasan:**

Jawaban: C

Besaran yang memiliki dimensi yang sama dengan energi adalah kalor dan usaha.

11. **Pembahasan:**

Jawaban: A

Hasil pengukuran panjang pensil dan angka penting yang tepat dilakukan oleh Budi dan Putra.

12. **Pembahasan:**

Jawaban: D

Diketahui:

$$p = 153 \text{ cm}$$

$$l = 32 \text{ cm}$$

Ditanya: A?

Jawab:

$$A = p \times l$$

$$= 153 \times 32$$

$$= 4.896 \text{ cm}^2$$

$$= 0,4896 \text{ m}^2 = 0,49 \text{ m}^2 \text{ (2 angka penting)}$$

13. **Pembahasan:**

Jawaban: A

Diketahui:

$$F = 12,5 \text{ N}$$

$$\Delta x = 2,8 \text{ cm} = 0,028 \text{ m}$$

Ditanya: k?

Jawab:

$$k = \frac{F}{\Delta x}$$

$$= \frac{12,5}{0,028}$$

$$= 446,428 \text{ N/m}$$

$$= 4,5 \times 10^2 \text{ N/m (2 angka penting)}$$

14. **Pembahasan:**

Jawaban: A

Hasil dengan ketepatan pengukuran paling tinggi adalah 50, 53, 52, 50, dan 51.

15. **Pembahasan:**

Jawaban: E

Yang bukan cara memperkecil kesalahan sistematis adalah melakukan pengukuran sedikit mungkin.

16. **Pembahasan:**

Jawaban: A

$$\begin{aligned}\text{Hasil pengukuran} &= \text{skala utama} + \text{skala nonius} \\ &= 3,1 \text{ cm} + (0,01 \times 9) \text{ cm} \\ &= 3,19 \text{ cm}\end{aligned}$$

17. **Pembahasan:**

Jawaban: E

$$\begin{aligned}\text{Pelat 1} &= \text{skala utama} + \text{skala nonius} \\ &= 2,2 \text{ cm} + (0,01 \times 2) \text{ cm} \\ &= 2,22 \text{ cm (3 angka penting)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Pelat 2} &= \text{skala utama} + \text{skala nonius} \\ &= 2,2 \text{ cm} + (0,01 \times 5) \text{ cm} \\ &= 2,25 \text{ cm (3 angka penting)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Selisih} &= 2,25 - 2,22 \\ &= 0,03 \text{ cm} = 0,3 \text{ mm}\end{aligned}$$

18. **Pembahasan:**

Jawaban: B

$$\begin{aligned}\text{Hasil pengukuran} &= \text{skala utama} + \text{skala nonius} \\ &= 2,0 \text{ mm} + (0,01 \times 47) \text{ mm} \\ &= 2,47 \text{ mm}\end{aligned}$$

19. **Pembahasan:**

Jawaban: D

$$\begin{aligned}\text{Lebar} &= \text{skala utama} + \text{skala nonius} \\ &= 10,5 \text{ mm} + (0,01 \times 16) \text{ mm} \\ &= 10,66 \text{ mm} = 1,066 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= \text{skala utama} + \text{skala nonius} \\ &= 2,2 \text{ cm} + (0,01 \times 4) \text{ cm} \\ &= 2,24 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}A &= p \times l \\ &= 1,066 \times 2,24 \\ &= 2,38786 \text{ cm}^2 \\ &= 2,39 \text{ cm}^2 \text{ (2 angka penting)}\end{aligned}$$

20. Pembahasan:

Jawaban: D

Simpulan dari grafik tersebut adalah percepatan gravitasi berbanding terbalik dengan massa.

Soal Uraian

1. Pembahasan:

- a. Energi nuklir memiliki dampak negatif yang serius pada lingkungan dan kesehatan manusia antara lain:
- Menghasilkan limbah radioaktif yang sangat berbahaya bagi lingkungan dan manusia. Limbah radioaktif dapat menyebabkan kanker, mutasi genetik, dan kerusakan organ.
 - Kecelakaan nuklir dapat terjadi jika terjadi kegagalan pada sistem keamanan atau kesalahan manusia. Kecelakaan nuklir dapat menyebabkan kerusakan lingkungan yang serius dan bahkan kematian.
 - Proliferasi senjata nuklir juga dapat digunakan untuk membuat senjata nuklir, sehingga meningkatkan risiko perang nuklir yang dapat menghancurkan planet ini.

Untuk mengatasi dampak negatif energi nuklir, beberapa langkah yang dapat diambil adalah mengurangi penggunaan energi nuklir dan beralih ke sumber energi terbarukan seperti energi surya, angin, dan air. Penanganan limbah radioaktif harus ditangani dengan benar dan aman agar tidak membahayakan lingkungan dan manusia.

- b. Handphone atau telepon genggam merupakan salah satu teknologi yang sangat populer di masyarakat modern. Namun, penggunaan handphone yang berlebihan dapat menyebabkan beberapa dampak negatif pada kesehatan dan kehidupan sosial seseorang. Berikut adalah beberapa dampak negatif penggunaan handphone dan cara penanggulangannya:
- Penggunaan handphone yang berlebihan dapat menyebabkan radiasi elektromagnetik yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Selain itu, penggunaan handphone juga dapat menyebabkan gangguan pada mata dan leher akibat posisi kepala yang tidak tepat saat menggunakan handphone. Cara penanggulangannya adalah dengan mengurangi penggunaan handphone, menggunakan headset atau earphone saat melakukan panggilan, serta menjaga jarak antara handphone dengan tubuh.
 - Penggunaan handphone yang berlebihan dapat menyebabkan isolasi sosial dan kurangnya interaksi antarindividu. Hal ini dapat mengganggu kualitas hubungan sosial dan interpersonal seseorang. Cara penanggulangannya adalah dengan membatasi penggunaan handphone saat berinteraksi dengan orang lain, memprioritaskan komunikasi langsung daripada komunikasi melalui handphone, serta mengembangkan kegiatan sosial yang melibatkan interaksi langsung dengan orang lain.
 - Penggunaan handphone yang berlebihan dapat mengganggu produktivitas seseorang dalam melakukan aktivitas sehari-hari, seperti belajar atau bekerja.

Cara penanggulangannya adalah dengan mengatur waktu penggunaan handphone, menghindari penggunaan handphone saat sedang bekerja atau belajar, serta membatasi notifikasi yang masuk ke handphone.

c. Televisi merupakan salah satu media massa yang populer di masyarakat modern. Namun, penggunaan televisi yang berlebihan dapat menyebabkan beberapa dampak negatif pada kesehatan dan kehidupan sosial seseorang. Berikut adalah beberapa dampak negatif penggunaan televisi dan cara penanggulangannya:

- Penggunaan televisi yang berlebihan dapat menyebabkan peningkatan risiko obesitas dan masalah kesehatan lainnya, seperti sakit kepala, gangguan tidur, dan masalah postur tubuh. Cara penanggulangannya adalah dengan membatasi waktu menonton televisi, melakukan olahraga secara teratur, menjaga posisi tubuh yang benar saat menonton televisi, serta mengatur pencahayaan ruangan yang sesuai.
- Penggunaan televisi yang berlebihan dapat mengganggu kualitas pendidikan dan pembelajaran seseorang, terutama pada anak-anak dan remaja. Cara penanggulangannya adalah dengan membatasi waktu menonton televisi, memilih program televisi yang mendidik dan berkualitas, serta memantau dan mendiskusikan tayangan televisi dengan anak-anak.
- Penggunaan televisi yang berlebihan dapat menyebabkan stres, kecemasan, dan depresi, terutama jika program televisi yang ditonton bersifat negatif atau berita yang tidak menyenangkan. Cara penanggulangannya adalah dengan memilih program televisi yang mendukung kesehatan mental dan emosional, membatasi waktu menonton televisi, serta melakukan kegiatan yang menyenangkan dan mengurangi stres.

2. Pembahasan:

- a. Semakin besar massa benda, semakin besar jumlah kalor yang dibutuhkan untuk meleburnya pada titik leburnya. Kalor lebur nilainya tidak tergantung pada jumlah benda yang ada, tetapi tergantung pada jenis benda.
- b. Variabel bebas adalah massa benda, variabel terikat adalah kalor, dan variabel kontrol adalah jenis benda.

3. Pembahasan:

Berikut ini adalah tiga langkah penting dalam pengambilan data pada percobaan untuk membuktikan pengaruh massa jenis cairan terhadap gaya Archimedes beserta keselamatan kerjanya:

- Persiapan dan penentuan parameter percobaan: Langkah pertama adalah menentukan parameter percobaan yang akan dilakukan, seperti jenis benda yang akan digunakan, jenis cairan yang akan digunakan, dan volume benda yang akan direndam ke dalam cairan tersebut. Pastikan bahwa semua bahan dan peralatan yang dibutuhkan telah disiapkan dengan baik dan semua instruksi keselamatan telah dipahami dengan baik sebelum memulai percobaan.
- Pengukuran dan pengamatan: Langkah berikutnya adalah melakukan pengukuran dan pengamatan yang akurat. Pertama, tentukan massa benda yang akan direndam ke dalam cairan tersebut dan catat nilainya. Selanjutnya, rendam benda ke dalam cairan yang telah disiapkan dan pastikan benda tersebut tidak menyentuh dinding

wadah. Kemudian, catat ketinggian air yang terangkat oleh benda dan hitung volume air yang terangkat. Terakhir, hitung gaya Archimedes yang diterima oleh benda dengan menggunakan rumus yang sesuai.

- Analisis dan kesimpulan: Setelah data terkumpul, langkah terakhir adalah melakukan analisis data dan membuat kesimpulan. Bandingkan hasil pengukuran untuk setiap percobaan yang dilakukan dengan memvariasikan massa jenis cairan dan benda yang digunakan. Selanjutnya, tarik kesimpulan berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan dan bandingkan dengan teori yang ada. Pastikan untuk mengamati semua hasil dengan hati-hati dan membuat catatan tentang setiap masalah keselamatan yang muncul selama percobaan dan mencari solusinya.

Keselamatan kerja sangat penting dalam percobaan ini, pastikan semua instruksi keselamatan telah dipahami dengan baik dan peralatan yang digunakan dalam kondisi yang baik. Selalu menggunakan pelindung mata, sarung tangan, dan pakaian kerja yang sesuai selama melakukan percobaan. Jangan pernah melakukan percobaan sendirian dan selalu gunakan alat pengaman yang tepat saat menangani benda tajam atau berat.

4. Pembahasan:

$$\begin{aligned} \text{a. } EP &= mgh \\ &= \text{kg} \cdot \text{m/s}^2 \cdot \text{m} \\ &= [\text{M}][\text{L}]^2[\text{T}]^{-2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } P &= \frac{W}{t} \\ &= \frac{Fs}{t} \\ &= \frac{\text{kg} \cdot \text{m/s}^2 \cdot \text{m}}{\text{s}} \\ &= [\text{M}][\text{L}]^2[\text{T}]^{-3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. } v &= \frac{s}{t} \\ &= \text{m/s} \\ &= [\text{M}][\text{T}]^{-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. } I &= m\Delta v \\ &= \text{kg} \cdot \text{m/s} \\ &= [\text{M}][\text{L}][\text{T}]^{-1} \end{aligned}$$

5. Pembahasan:

$$\text{a. } 42 \text{ mm} = 4,2 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$\text{b. } 3 \times 10^8 \text{ } \mu\text{m} = 3 \times 10^{-1} \text{ km}$$

$$\text{c. } 20 \text{ ons} = 2 \times 10^{-1} \text{ kuintal}$$

$$\text{d. } 2.500 \text{ mg} = 2,5 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$\text{e. } 0,04 \text{ ns} = 4 \times 10^{-5} \text{ } \mu\text{s}$$

$$\text{f. } 350 \text{ } \mu\text{A} = 3,5 \times 10^{-1} \text{ mA}$$

$$\text{g. } 5,4 \text{ km/jam} = 1,5 \text{ m/s}$$

$$\text{h. } 25 \text{ m/s} = 90 \text{ km/jam}$$

$$\text{i. } 950 \text{ kg/m}^3 = 9,5 \times 10^{-1} \text{ g/cm}^3$$

$$\text{j. } 1,25 \text{ g/cm}^3 = 1,25 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{k. } 0,5 \text{ L} = 5 \times 10^{-4} \text{ cm}^3$$

$$\text{l. } 2,5 \text{ m}^3 = 2,5 \times 10^6 \text{ mL}$$

6. **Pembahasan:**

Diketahui:

$$m = 135,2 \text{ g}$$

$$V = 14,6 \text{ mL}$$

Ditanya: ρ ?

Jawab:

$$\rho = \frac{135,2}{14,6}$$

$$= 9,26 \text{ g/mL (3 angka penting)}$$

7. **Pembahasan:**

- a. 5,275 cm (4 angka penting)
- b. 2,44 cm (3 angka penting)
- c. 4,52 cm (3 angka penting)
- d. 4,61 mm (3 angka penting)
- e. 2,22 mm (3 angka penting)
- f. 0,07 mm (1 angka penting)

8. **Pembahasan:**

- a. Benar, panjang pipa diukur dengan mistar (mm) diperoleh hasil 243,6 mm.
- b. Benar, diameter dalam pipa diukur dengan jangka sorong (20 skala nonius) diperoleh hasil 16,40 mm.
- c. Benar, diameter luar pipa diukur dengan mikrometer sekrup diperoleh hasil 27,52 mm.

9. **Pembahasan:**

Diketahui:

$$\rho = 3,24 \text{ cm}$$

$$l = 11,64 \text{ mm} = 1,164 \text{ cm}$$

Ditanya: A?

Jawab:

$$A = \rho \times l$$

$$= 3,24 \times 1,164$$

$$= 3,77136 \text{ cm}^2$$

$$= 3,22 \text{ cm}^2 \text{ (2 angka penting)}$$

10. **Pembahasan:**

- a. Cara membaca hasil pengukuran massa dengan neraca tiga lengan:
 - Siapkan neraca tiga lengan: Pastikan neraca tiga lengan dalam keadaan bersih dan stabil sebelum digunakan. Atur juga ketinggian posisi benda yang akan ditimbang sehingga tidak menyentuh lantai atau alat pengukur lain.
 - Nolkan neraca: Pastikan neraca tiga lengan sudah terkalibrasi dengan benar dan telah ditetapkan pada posisi awal atau nol sebelum penggunaan. Untuk mengkalibrasi neraca, gerakkan kursor atau palang ke tengah sehingga lengan kiri dan kanan terangkat pada tingkat yang sama dan neraca menunjukkan posisi awal nol.
 - Letakkan benda di lengan tengah: Letakkan benda yang akan ditimbang pada lengan tengah, di tengah-tengah neraca.

- Seimbangkan lengan dengan massa yang sama: Untuk menimbang benda, gerakkan palang atau kursor di lengan kiri atau kanan ke arah yang sesuai hingga neraca kembali seimbang. Catat massa yang ada di lengan yang diimbangi dengan benda yang ditimbang.
- Hitung massa benda: Setelah neraca kembali seimbang, catat massa yang terbaca pada skala pengukur di lengan kiri atau kanan yang digunakan sebagai pengimbang. Jumlahkan massa benda yang ada di lengan tengah dengan massa yang ada di lengan yang digunakan sebagai pengimbang untuk mendapatkan massa benda yang sebenarnya.
- Baca hasil pengukuran: Hasil pengukuran massa benda terdapat pada nilai yang terbaca pada lengan tengah yang ditunjukkan oleh skala pengukur.

b. Hasil pengukuran = $300 + 40 + 8 = 348$ gram

Soal Model AKM

1. Pembahasan:

- Pernyataan (1) salah, variabel terikat pada percobaan di atas adalah tegangan.
- Pernyataan (2) benar, urutan besaran pada tabel data percobaan sudah tepat.
- Pernyataan (3) benar, besaran pada kolom kiri tabel sajian data harus diubah-ubah.
- Pernyataan (4) salah, besaran pada kolom kanan tabel sajian data merupakan variabel terikat.
- Pernyataan (5) benar, variabel kontrol pada percobaan tersebut adalah hambatan listrik.

2. Pembahasan:

Salah, sumbu horizontal diisi dengan variabel bebas yaitu arus listrik (I) dan sumbu vertikal diisi dengan variabel terikat yaitu hambatan listrik (V).

3. Pembahasan:

Jawaban: D

Variabel kontrol pada percobaan tersebut adalah konstanta pegas.

4. Pembahasan:

- Pernyataan (1) salah, percobaan yang dilakukan Gamma memenuhi hukum Hooke jika $k_1 \neq k_2$.
- Pernyataan (2) benar, percobaan yang dilakukan Gamma menunjukkan $k_1 = k_2$.
- Pernyataan (3) benar, percobaan Putra memenuhi hukum Hooke.
- Pernyataan (4) salah, percobaan Gamma memenuhi hukum Hooke jika $k_1 \neq k_3$.
- Pernyataan (5) salah, percobaan yang dilakukan Alfa memenuhi hukum Hooke jika $k_1 \neq k_3$.

5. Pembahasan:

Jawaban: D

Alasan mengapa neraca analog masih diproduksi hingga saat ini adalah harga yang terjangkau, pembuatannya mudah, tidak memerlukan daya listrik, memiliki keunikan dan karakteristik khusus.

6. Pembahasan:

- Pernyataan (1) benar, neraca digital lebih kuat dibanding neraca analog.
- Pernyataan (2) salah, neraca O'haus termasuk timbangan.
- Pernyataan (3) benar, neraca banyak dikembangkan berdasarkan gaya elastis pegas sedangkan timbangan dengan keseimbangan lengan.
- Pernyataan (4) benar, neraca digital lebih teliti dibandingkan dengan neraca analitis.
- Pernyataan (5) salah, neraca yang paling teliti adalah neraca analitik yang mampu mengukur massa dengan ketelitian hingga 0,0001 gram atau bahkan lebih kecil.

7. Pembahasan:

- Pernyataan (1) salah, pengukuran Manda lebih akurat dibanding pengukuran Tika.
- Pernyataan (2) benar, pengukuran Manda lebih akurat dibanding pengukuran Alana.
- Pernyataan (3) salah, pengukuran Alana lebih presisi dibanding pengukuran Tika.
- Pernyataan (4) benar, pengukuran Manda lebih presisi dibanding pengukuran Tika.
- Pernyataan (5) salah, pengukuran yang dilakukan Manda paling presisi dibandingkan dengan yang lain.

Asesmen Sumatif Semester 1

Soal Pilihan Ganda

1. **Pembahasan:**

Jawaban: D

Pernyataan yang benar adalah perkembangan TV digital merupakan bukti adanya kerja ilmiah dan TV digital masih dapat berkembang terus seiring berkembangnya ilmu pengetahuan.

2. **Pembahasan:**

Jawaban: D

Variabel terikat pada percobaan yang dilakukan oleh Faza adalah tegangan listrik pada ujung-ujung hambatan karena hambatan tersebut bergantung pada kuat arus listrik yang digunakan.

3. **Pembahasan:**

Jawaban: C

Pernyataan yang termasuk tata tertib dalam keselamatan kerja adalah menggunakan alat ukur yang tepat, memakai sepatu dan jas laboratorium selama percobaan, melapor ke petugas jika terjadi kerusakan alat percobaan, dan tidak makan dan minum saat bekerja di laboratorium.

4. **Pembahasan:**

Jawaban: B

Manfaat merancang langkah-langkah percobaan antara lain adalah untuk menjaga keselamatan kerja saat melakukan percobaan, agar hasil pengukuran lebih akurat, dan mempermudah saat melakukan pengukuran.

5. **Pembahasan:**

Jawaban: D

Spiritus merupakan bahan yang mudah terbakar, persiapan yang tepat sebelum menggunakannya adalah menyiapkan kain basah.

6. **Pembahasan:**

Jawaban: C

Pernyataan yang benar adalah tujuan percobaan digunakan untuk mengetahui hubungan antarbesaran dan menentukan rumus fisika.

7. **Pembahasan:**

Jawaban: C

Simpulan yang benar adalah besaran pokok dan besaran turunan memiliki perbedaan pada cara menentukan satuannya dan setiap besaran turunan dibentuk dari beberapa besaran pokok.

8. **Pembahasan:**

Jawaban: D

Contoh dari besaran turunan antara lain adalah luas, volume, usaha, momentum, kecepatan, percepatan, dan gaya.

9. **Pembahasan:**

Jawaban: B

Berdasarkan tabel tersebut, pasangan yang benar terdapat pada nomor (1) dan (4).

10. **Pembahasan:**

Jawaban: D

Angka penting memiliki angka pasti dengan satu angka taksiran, angka penting dapat ditulis dengan notasi ilmiah dan jumlah angka penting dipengaruhi oleh ketelitian alat ukur yang digunakan.

11. **Pembahasan:**

Jawaban: B

$$62,4 + 3,78 = 66,18.$$

Karena penjumlahan angka penting mengikuti angka taksiran paling sedikit yaitu 1 angka taksiran, maka hasil penjumlahan tersebut menjadi 66,2 cm.

12. **Pembahasan:**

Jawaban: B

$$31,2\bar{6} \times 12,5 = 390,75 = 3,9075 \times 10^2$$

Karena perkalian angka penting mengikuti angka penting paling sedikit yaitu 3 angka penting, maka hasilnya menjadi $3,91 \times 10^2$.

13. **Pembahasan:**

Jawaban: E

Diketahui:

$$p = 25,85 \text{ cm}$$

$$l = 1,6 \text{ cm}$$

Ditanya: A?

Jawab:

$$A = 25,85 \times 1,6 = 41,36 \text{ cm}^2$$

Karena perkalian angka penting mengikuti angka penting paling sedikit yaitu 2 angka penting, maka hasilnya menjadi 41 cm^2 .

14. **Pembahasan:**

Jawaban: D

Diketahui:

$$m = 556 \text{ g}$$

$$V = 25 \text{ mL}$$

Ditanya: ρ ?

Jawab:

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{m}{V} \\ &= \frac{556}{25} = 22,24 \text{ g/mL}\end{aligned}$$

Karena pembagian angka penting mengikuti angka penting paling sedikit yaitu 2 angka penting, maka hasilnya menjadi 22 g/mL.

15. **Pembahasan:**

Jawaban: C

Berdasarkan tabel tersebut, kelompok *B* lebih teliti daripada kelompok *A*, tetapi kurang tepat dibandingkan dengan kelompok *A*.

16. **Pembahasan:**

Jawaban: C

Angka penting yang tepat adalah 1,350 mm memiliki 4 angka penting dan 3,60 mm memiliki 3 angka penting.

17. **Pembahasan:**

Jawaban: C

$$\begin{aligned}\text{Hasil pengukuran} &= \text{skala utama} + \text{skala nonius} \\ &= 2,2 \text{ cm} + (4 \times 0,01) \text{ cm} \\ &= 2,24 \text{ cm}\end{aligned}$$

18. **Pembahasan:**

Jawaban: D

$$\begin{aligned}\text{Hasil pengukuran} &= \text{skala utama} + \text{skala nonius} \\ &= 4,5 \text{ mm} + (21 \times 0,01) \text{ mm} \\ &= 4,71 \text{ mm}\end{aligned}$$

19. **Pembahasan:**

Jawaban: D

$$\text{Hasil pengukuran} = 150 + 20 + 3 = 173,0 \text{ gram}$$

20. **Pembahasan:**

Jawaban: B

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= \text{skala utama} + \text{skala nonius} \\ &= 5,2 \text{ cm} + (5 \times 0,01) \text{ cm} \\ &= 5,25 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Lebar} &= \text{skala utama} + \text{skala nonius} \\ &= 9,5 \text{ mm} + (16 \times 0,01) \text{ mm} \\ &= 9,66 \text{ mm} = 0,966 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= 5,25 \times 0,966 \\ &= 5,0715 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

Karena perkalian angka penting mengikuti angka penting paling sedikit yaitu 3 angka penting, maka luasnya menjadi $5,07 \text{ cm}^2$.

Soal Uraian

1. Pembahasan:

- Variabel bebas pada percobaan yang dilakukan Alfa adalah suhu awal benda dan jumlah kalor yang diaplikasikan, karena keduanya akan mempengaruhi jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu benda. Variabel kontrol adalah massa benda dan jenis bahan benda, karena kedua faktor ini harus konstan untuk memastikan bahwa perubahan dalam jumlah kalor yang diserap disebabkan oleh perubahan suhu benda dan bukan karena perbedaan dalam massa atau jenis bahan. Variabel terikatnya adalah kenaikan suhu benda, karena ini adalah hasil yang ingin diukur dan dipelajari dalam eksperimen ini. Hipotesis Alfa menyatakan bahwa kenaikan suhu akan berbanding lurus dengan kalor jenis benda, yang berarti semakin besar kalor jenis benda, semakin banyak kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu benda sebesar satu derajat.
- Setelah mengumpulkan data, kalian dapat membuat grafik yang menunjukkan hubungan antara jumlah kalor yang diaplikasikan dan kenaikan suhu benda. Jika hipotesis tersebut benar, maka grafik tersebut harus menunjukkan hubungan linear yang positif.

2. Pembahasan:

$$\begin{aligned}F_s &= m \frac{v^2}{R} \\ ma &= m \frac{v^2}{R} \\ \text{kg} \cdot \text{m/s}^2 &= \text{kg} \cdot \frac{(\text{m/s})^2}{\text{m}} \\ [M][L][T]^{-2} &= [M][L][T]^{-2}\end{aligned}$$

3. Pembahasan:

- Hasil pengukuran = skala utama + skala nonius
 $= 7,2 \text{ cm} + (6 \times 0,01) \text{ cm}$
 $= 7,26 \text{ cm}$ (3 angka penting)
- Hasil pengukuran = skala utama + skala nonius
 $= 6,5 \text{ mm} + (27 \times 0,01) \text{ mm}$
 $= 6,77 \text{ mm}$ (3 angka penting)
- Hasil pengukuran = $100 + 40 + 6,8 = 146,8 \text{ g}$ (4 angka penting)

4. Pembahasan:

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= \text{skala utama} + \text{skala nonius} \\ &= 9,5 \text{ cm} + (6 \times 0,01) \text{ cm} \\ &= 9,56 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Lebar} &= \text{skala utama} + \text{skala nonius} \\ &= 10,5 \text{ mm} + (18 \times 0,01) \text{ mm} \\ &= 10,68 \text{ mm} = 1,068 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= 9,56 \times 1,068 \\ &= 10,21008 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

Karena perkalian angka penting mengikuti angka penting paling sedikit yaitu 3 angka penting, maka luasnya menjadi $10,2 \text{ cm}^2$.

5. Pembahasan:

No	Volume (L)	Massa (kg)	$\rho = \frac{m}{V}$ (kg/L)	ρ^2
1	0,40	0,50	1,25	1,5625
2	0,50	0,62	1,24	1,5376
3	0,60	0,75	1,25	1,5625
4	0,75	0,90	1,20	1,4400
5	1,00	1,20	1,20	1,4400
$N = 5$			$\sum k = 6,14$	$\sum k^2 = 7,7426$

$$\text{Rata-rata konstanta pegas: } \bar{\rho} = \frac{\sum \rho}{N} = \frac{6,14}{5} = 1,228 \text{ kg/L}$$

Nilai ketidakpastian pengukuran (nilai standar deviasi) dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$\Delta \rho = \frac{1}{N} \sqrt{\frac{N \sum \rho^2 - (\sum \rho)^2}{N-1}} = \frac{1}{5} \sqrt{\frac{128,5501}{4}} = 1,133 \text{ kg/L}$$

Nilai massa jenis diperoleh mengikuti angka penting paling sedikit yaitu 2 angka penting, maka menjadi $\rho = \bar{\rho} \pm \Delta \rho = 1,2 \pm 1,1 \text{ kg/L}$

Soal Model AKM

1. Pembahasan:

- Pernyataan (1) benar, hasil pengukuran panjang pelat tipis memiliki 3 angka penting.
Panjang = skala utama + skala nonius
 $= 7,2 \text{ cm} + (4 \times 0,01) \text{ cm}$
 $= 7,24 \text{ cm}$
- Pernyataan (2) salah, pengukuran lebar pelat tipis menggunakan jangka sorong yang memiliki ketelitian 0,01 cm atau 0,1 mm.
- Pernyataan (3) benar, pengukuran tebal pelat tipis menggunakan mikrometer sekrup yang memiliki ketelitian 0,01 mm.
- Pernyataan (4) benar, tebal pelat tipis adalah 6,95 mm.
Tebal = skala utama + skala nonius
 $= 6,5 \text{ mm} + (45 \times 0,01) \text{ mm}$
 $= 6,95 \text{ mm}$
- Pernyataan (5) salah, volume pelat tipis akan memiliki 3 angka penting.

2. Pembahasan:

Tidak, volume pelat tersebut sesuai aturan angka penting adalah $11,2 \text{ cm}^3$.

$$\begin{aligned} V &= p \times l \times t \\ &= 7,24 \times 2,23 \times 0,695 \\ &= 11,2209 \text{ cm}^3 = 11,2 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

3. Pembahasan:

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{m}{V} \\ &= \frac{45,21}{11,2} \\ &= 4,0366 \text{ g/cm}^3 \end{aligned}$$

Karena pembagian angka penting mengikuti angka penting paling sedikit yaitu 3 angka penting, maka massa jenisnya menjadi $4,04 \text{ g/cm}^3$.

Bab 2

Soal Diskusi Aktivitas 2.1

1. Pembahasan:

- Pernyataan (1) salah, energi potensial benda dipengaruhi oleh massa benda, gaya gravitasi dan ketinggian benda terhadap titik acuan.
- Pernyataan (2) salah, energi potensial benda dapat bernilai positif dan negatif.
- Pernyataan (3) benar, energi potensial berbanding lurus dengan massa benda.
- Pernyataan (4) benar, benda memiliki energi kinetik ketika bergerak.
- Pernyataan (5) salah, energi kinetik suatu benda berbanding lurus dengan kuadrat kecepatan benda.

2. Pembahasan:

Diketahui:

$$m = 2 \text{ kg}$$

$$v_1 = 4 \text{ m/s}$$

$$v_2 = 6 \text{ m/s}$$

Ditanya:

- EK_1
- EK_2
- ΔEK

Jawab:

$$\begin{aligned} \text{a. } EK_1 &= \frac{1}{2}mv_1^2 \\ &= \frac{1}{2}(2)(4)^2 = 16 \text{ J} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } EK_2 &= \frac{1}{2}mv_2^2 \\ &= \frac{1}{2}(2)(6)^2 = 36 \text{ J} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. } \Delta EK &= EK_2 - EK_1 \\ &= 36 - 16 = 20 \text{ J} \end{aligned}$$

3. Pembahasan:

Diketahui:

$$m = 5 \text{ kg}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya:

- h_A , h_B , dan h_C
- Perbedaan EP pada setiap titik
- EP_A , EP_B , dan EP_C

Jawab:

- Ketinggian benda terhadap titik A sebagai acuan:

$$h_A = 0$$

$$h_B = 4 \text{ m}$$

$$h_C = -1 \text{ m}$$

b. Energi potensial yang dihasilkan pada masing-masing titik akan berbeda bergantung pada ketinggian benda dari titik acuan. Ketinggian benda berbanding lurus dengan ketinggian benda dari titik acuannya, semakin besar ketinggian benda, maka semakin besar energi potensial yang dihasilkan.

c. $EP_A = mgh_A$
 $= (5)(10)(0) = 0 \text{ J}$

$$EP_B = mgh_B$$
$$= (5)(10)(4) = 200 \text{ J}$$

$$EP_C = mgh_C$$
$$= (5)(10)(-1) = -50 \text{ J}$$

4. Pembahasan:

- Pernyataan (1) salah, besar kalor yang dilepaskan benda sebanding dengan perubahan suhu yang dialami benda.
- Pernyataan (2) benar, kemampuan benda untuk menyerap kalor dipengaruhi oleh jenis benda tersebut.
- Pernyataan (3) salah, benda yang melepas kalor suhunya akan turun, sedangkan benda yang menerima kalor suhunya akan naik.
- Pernyataan (4) benar, energi yang diserap alat listrik sebanding dengan kuadrat kuat arus yang mengalir pada alat tersebut.
- Pernyataan (5) benar, semakin besar hambatan alat ukur maka energi yang diserap alat listrik tersebut juga semakin besar.

5. Pembahasan:

Diketahui:

$$m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$$

$$\Delta T = 20^\circ\text{C}$$

$$c = 4.200 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$$

Ditanya: Q ?

Jawab:

$$Q = mc\Delta T$$

$$= (0,2)(4.200)(20)$$

$$= 16.800 \text{ J}$$

Aktivitas 2.2

Berdasarkan gambar dan teks tersebut:

$$m = 2 \text{ kg dan } g = 10 \text{ m/s}^2$$

Acuan titik B $\rightarrow h_A = 8 \text{ m}$, $h_B = 0$, dan $h_C = 3 \text{ m}$ serta benda dilepas

$$v_A = 0$$

a. Energi mekanik

Di titik A, EM_A memenuhi:

$$EM_A = EP_A + EK_A = mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2 = (2)(10)(8) + 0 = 160 \text{ J}$$

Di titik B dan C memenuhi:

$$EM_A = EM_B = EM_C = 160 \text{ J}$$

b. $EP_C + EK_C = EP_A + EK_A$

$$mgh_C + EK_C = mgh_A + 0$$

$$(2)(10)(3) + EK_C = (2)(10)(8)$$

$$60 + EK_C = 160$$

$$EK_C = 100 \text{ J}$$

Kecepatan benda memenuhi: $\frac{1}{2}mv_C^2 = 100 \rightarrow v_C = 10 \text{ m/s}$

- Pernyataan (1) benar, gerak benda memenuhi $Em_A = Em_B = Em_C$ karena gaya gravitasi termasuk gaya konservatif.

- Pernyataan (2) benar, kecepatan di titik C dapat ditentukan dengan rumus $v_C = \sqrt{2g(h_A - h_C)}$.

$$EP_C + EK_C = EP_A + EK_A$$

$$mgh_C + \frac{1}{2}mv_C^2 = mgh_A + 0$$

$$gh_C + \frac{1}{2}v_C^2 = gh_A$$

$$\frac{1}{2}v_C^2 = gh_A - gh_C$$

$$v_C^2 = 2g(h_A - h_C)$$

$$v_C = \sqrt{2g(h_A - h_C)}$$

- Pernyataan (3) benar, energi potensial benda di titik C 60 J, jika energi potensial benda di titik B nol.

$$EM_B = EM_C$$

$$EP_B + EK_B = EP_C + EK_C$$

$$0 + 160 = EP_C + 100$$

$$EP_C = 60 \text{ J}$$

- Pernyataan (4) salah, energi potensial benda di titik A 100 J lebih besar dibanding di titik C.

$$EP_A = mgh_A$$

$$= (2)(10)(8) = 160 \text{ J}$$

$$EP_C = mgh_C$$

$$= (2)(10)(3) = 60 \text{ J}$$

- Pernyataan (5) benar, energi kinetik benda di titik B lebih besar dibanding energi kinetik di titik C.

$$EP_B + EK_B = EP_A + EK_A$$

$$0 + EK_B = mgh_A + 0$$

$$EK_B = (2)(10)(8)$$

$$= 160 \text{ J}$$

$$EK_C = 100 \text{ J}$$

Soal Diskusi Aktivitas 2.2

1. Pembahasan:

Diketahui:

$$m = 1,5 \text{ kg}$$

$$h = 120 \text{ cm} = 1,2 \text{ m}$$

$$v = 4 \text{ m/s}$$

Ditanya: EM ?

Jawab:

$$EM = EK + EP$$

$$= \frac{1}{2}mv^2 + mgh$$

$$= \frac{1}{2}(1,5)(4)^2 + (1,5)(10)(1,2)$$

$$= 18 + 12 = 30 \text{ J}$$

2. Pembahasan:

Diketahui:

$$m = 100 \text{ g} = 0,1 \text{ kg}$$

$$v_0 = 20 \text{ m/s}$$

$$h_0 = 25 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya: pernyataan benar atau salah?

Jawab:

- Pernyataan (1) benar, energi mekanik bola saat ditembakkan sebesar 45 J.

$$EM = EK + EP$$

$$= \frac{1}{2}mv^2 + mgh$$

$$= \frac{1}{2}(0,1)(20)^2 + (0,1)(10)(25)$$

$$= 20 + 25 = 45 \text{ J}$$

- Pernyataan (2) salah, bola mencapai ketinggian maksimum 45 m dari tanah.

$$v_t^2 = v_0^2 - 2gh$$

$$0 = 20^2 - 2(10)h$$

$$20h = 400$$

$$h = 20 \text{ m}$$

Ketinggian maksimum dari tanah adalah $20 + 25 = 45 \text{ m}$.

- Pernyataan (3) benar, kecepatan bola saat memiliki ketinggian 13,75 m dari tanah adalah 25 m/s.

$$EK_0 + EP_0 = EK_1 + EP_1$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh_0 = \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1$$

$$\frac{1}{2}(20)^2 + (10)(25) = \frac{1}{2}v_1^2 + (10)(13,75)$$

$$450 = \frac{1}{2}v_1^2 + 137,5$$

$$\frac{1}{2}v_1^2 = 312,5$$

$$v_1^2 = 625$$

$$v_1 = 25 \text{ m/s}$$

- Pernyataan (4) salah, bola memiliki kecepatan 12 m/s saat mencapai ketinggian 37,8 m dari tanah.

$$EK_0 + EP_0 = EK_2 + EP_2$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh_0 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$$

$$\frac{1}{2}(20)^2 + (10)(25) = \frac{1}{2}(12)^2 + (10)h_2$$

$$450 = 72 + 10h_2$$

$$10h_2 = 378$$

$$h_2 = 37,8 \text{ m}$$

- Pernyataan (5) benar, sesaat bola sampai di tanah akan memiliki energi mekanik sebesar 45 J karena energi mekanik pada setiap titik akan selalu sama.

3. Pembahasan:

Diketahui:

$$m = 0,5 \text{ kg}$$

$$v_A = 0$$

$$h_A = 4 \text{ m}$$

$$R = 1,6 \text{ m}$$

Ditanya:

- EM_C dan EM_D
- EK_B dan EK_D
- v_B , v_C , dan v_D

Jawab:

- Energi mekanik pada titik A, B, C dan D sama, maka $EM_C = EM_D = EM_A$.

$$EM_A = \frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A$$

$$= \frac{1}{2}(0,5)(0)^2 + (0,5)(10)(4)$$

$$= 20 \text{ J}$$

$$EM_C = EM_D = 20 \text{ J}$$

b.

$$EK_A + EP_A = EK_B + EP_B$$

$$\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = EK_B + mgh_B$$

$$\frac{1}{2}(0,5)(0)^2 + (0,5)(10)(4) = EK_B + (0,5)(10)(0)$$

$$EK_B = 20 \text{ J}$$

$$EK_A + EP_A = EK_D + EP_D$$

$$\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = EK_D + mgh_D$$

$$\frac{1}{2}(0,5)(0)^2 + (0,5)(10)(4) = EK_D + (0,5)(10)(3,2)$$

$$20 = EK_D + 16$$

$$EK_D = 4 \text{ J}$$

c.

$$EK_B = 20 \text{ J}$$

$$\frac{1}{2}(0,5)v_B^2 = 20$$

$$v_B^2 = 80$$

$$v_B = 4\sqrt{5} \text{ m/s}$$

$$EK_A + EP_A = EK_C + EP_C$$

$$\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_C^2 + mgh_C$$

$$\frac{1}{2}(0)^2 + (10)(4) = \frac{1}{2}v_C^2 + (10)(1,6)$$

$$40 = \frac{1}{2}v_C^2 + 16$$

$$v_C^2 = 48$$

$$v_C = 4\sqrt{3} \text{ m/s}$$

$$EK_D = 4 \text{ J}$$

$$\frac{1}{2}(0,5)v_D^2 = 4$$

$$v_D^2 = 16$$

$$v_D = 4 \text{ m/s}$$

4. Pembahasan:

Simpulan (1) benar, jika ketinggian h diubah menjadi 3,2 m maka saat mencapai titik D balok akan jatuh karena kecepatan bola saat di titik D adalah nol.

$$EM_A = EM_D$$

$$EK_A + EP_A = EK_D + EP_D$$

$$\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_D^2 + mgh_D$$

$$\frac{1}{2}(0)^2 + (10)(3,2) = \frac{1}{2}v_D^2 + (10)(3,2)$$

$$32 = \frac{1}{2}v_D^2 + 32$$

$$v_D = 0$$

Simpulan (2) salah, agar balok mampu melintasi titik C maka h harus lebih besar dari 1,6 m.
 Simpulan (3) benar, jika tinggi h ditambah menjadi 5 m, balok mampu melintasi titik D dengan kecepatan 6 m/s.

$$EM_A = EM_D$$

$$EK_A + EP_A = EK_D + EP_D$$

$$\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_D^2 + mgh_D$$

$$\frac{1}{2}(0)^2 + (10)(5) = \frac{1}{2}v_D^2 + (10)(3,2)$$

$$50 = \frac{1}{2}v_D^2 + 32$$

$$v_D^2 = 36$$

$$v_D = 6 \text{ m/s}$$

Aktivitas 2.3

1. Pembahasan:

Diketahui:

$$m = 2 \text{ kg}$$

$$v_0 = 20 \text{ m/s}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya: EK_1 saat $h_1 = 10 \text{ m}$?

Jawab:

$$EK_0 + EP_0 = EK_1 + EP_1$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 + 0 = EK_1 + mgh_1$$

$$\frac{1}{2}(2)(20)^2 = EK_1 + (2)(10)(10)$$

$$400 = EK_1 + 200$$

$$EK_1 = 200 \text{ J}$$

2. Pembahasan:

Diketahui:

$$m = 0,5 \text{ kg}$$

$$v_0 = 15 \text{ m/s}$$

$$h_0 = 50 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya:

a. EK_1 saat $h_1 = 60 \text{ m}$?

b. v_2 saat $h_2 = 30 \text{ m}$?

c. h_{maks} ?

Jawab:

a.
$$EK_0 + EP_0 = EK_1 + EP_1$$
$$\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh_0 = EK_1 + mgh_1$$
$$\frac{1}{2}(0,5)(15)^2 + (0,5)(10)(50) = EK_1 + (0,5)(10)(60)$$
$$56,25 + 250 = EK_1 + 300$$
$$EK_1 = 6,25 \text{ J}$$

b.
$$EK_0 + EP_0 = EK_2 + EP_2$$
$$\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh_0 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$$
$$\frac{1}{2}(15)^2 + (10)(50) = \frac{1}{2}v_2^2 + (10)(30)$$
$$112,5 + 500 = \frac{1}{2}v_2^2 + 300$$
$$v_2^2 = 625$$
$$v_2 = 25 \text{ m/s}$$

c.
$$EK_0 + EP_0 = EK_{\text{maks}} + EP_{\text{maks}}$$
$$\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh_0 = 0 + mgh_{\text{maks}}$$
$$\frac{1}{2}(15)^2 + (10)(50) = 10h_{\text{maks}}$$
$$112,5 + 500 = 10h_{\text{maks}}$$
$$10h_{\text{maks}} = 612,5$$
$$h_{\text{maks}} = 61,25 \text{ m}$$

3. Pembahasan:

Diketahui:

$$v_1 = 5 \text{ m/s}$$

$$\theta = 30^\circ$$

$$s = 7,5 \text{ m}$$

Ditanya: v_2 ?

Jawab:

Mencari ketinggian benda:

$$\frac{h_1}{7,5} = \frac{1}{2}$$

$$h_1 = 3,75 \text{ m}$$

$$EK_1 + EP_1 = EK_2 + EP_2$$
$$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$$
$$\frac{1}{2}(5)^2 + (10)(3,75) = \frac{1}{2}v_2^2 + 0$$
$$12,5 + 37,5 = \frac{1}{2}v_2^2$$
$$v_2^2 = 100$$
$$v_2 = 10 \text{ m/s}$$

4. Pembahasan:

Gaya gesek merupakan gaya non konservatif yang dapat menyebabkan energi mekanik tidak lagi menjadi kekal. Bisa menjadi lebih besar ataupun menjadi lebih kecil.

5. Pembahasan:

- Simpulan (1) benar, gerak pemain skateboard dari titik A tersebut akan mencapai titik C dalam keadaan berhenti
- Simpulan (2) benar, agar pemain skateboard mencapai titik C maka saat dari titik A pemain skateboard harus memiliki kecepatan tertentu.

Aktivitas 2.4

Berdasarkan teks, diketahui:

$$Q = 105 \text{ m}^3/\text{s}, h = 125 \text{ m}, \text{ dan } \eta = 80\%$$

Untuk air, massa jenisnya dapat menggunakan: $\rho = 1.000 \text{ kg/m}^3$

(1) perubahan energi potensial air, $t = 1 \text{ s}$

$$EP = \rho Q t g h = (1.000)(105)(1)(10)(125) = 131.250.000 \text{ J} = 131,25 \text{ MJ}$$

(2) Daya listrik yang dihasilkan PLTA memenuhi persamaan:

$$\begin{aligned} P &= \frac{W}{t} \\ &= \frac{\eta \cdot EP}{t} \\ &= \frac{(0,8)(131.250.000)}{1} \\ &= 105.000.000 \text{ W} = 105 \text{ MW} \end{aligned}$$

Soal Diskusi Aktivitas 2.4

1. Pembahasan:

- Pernyataan (1) benar, bendungan dapat berfungsi untuk menyimpan energi potensial air.
- Pernyataan (2) salah, air yang dialirkan dari bendungan tidak menyebabkan terjadinya perubahan energi potensial air menjadi energi listrik sehingga mampu memutar turbin.
- Pernyataan (3) salah, tidak semua energi kinetik aliran air dapat digunakan untuk memutar turbin.
- Pernyataan (4) benar, kelemahan PLTA di antaranya adalah terjadinya endapan pada waduk sehingga mengurangi daya listrik yang dihasilkan.
- Pernyataan (5) salah, luas bendungan tidak mempengaruhi daya keluaran.

2. Pembahasan:

- Pernyataan (1) benar, efisiensi PLTA selalu kurang dari 100%.
- Pernyataan (2) salah, endapan lumpur pada bendungan selalu mempengaruhi debit air yang memutar turbin.
- Pernyataan (3) salah, jika PLTA mampu menghasilkan daya listrik 120 MW maka selama 10 hari akan menghasilkan energi listrik sebesar 1.200 MWh.
- Pernyataan (4) benar, daya listrik PLTA dipengaruhi oleh debit air dan ketinggian pintu keluar air pada bendungan terhadap turbin.

3. **Pembahasan:**

Diketahui:

$$h = 10 \text{ m}$$

$$Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\eta = 25\%$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya: P ?

Jawab:

$$P = \eta \rho Qgh$$

$$= \frac{25}{100} (1.000)(50)(10)(10)$$

$$= 1.250.000 \text{ W} = 1.250 \text{ kW}$$

4. **Pembahasan:**

Diketahui:

$$P = 10 \text{ kW} = 10.000 \text{ W}$$

$$\eta = 80\%$$

$$h = 12,5 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya: Q ?

Jawab:

$$P = \eta \rho Qgh$$

$$Q = \frac{P}{\eta \rho gh}$$

$$= \frac{10.000}{(0,8)(1.000)(10)(12,5)}$$

$$= 0,1 \text{ m}^3/\text{s}$$

5. **Pembahasan:**

Diketahui:

$$h_1 = h$$

$$Q_1 = Q$$

$$P_2 = 3P_1$$

Ditanya: perubahan pada h dan Q ?

Jawab:

Agar $P_2 = 3P_1$, maka dapat mengubah debit air menjadi 3 kali semula.

$$P_2 = \eta \rho (3Q)gh$$

$$= 3\eta \rho Qgh$$

$$= 3P_1$$

Atau mengubah ketinggian air menjadi 3 kali semula, maka:

$$P_2 = \eta \rho Qg(3h)$$

$$= 3\eta \rho Qgh$$

$$= 3P_1$$

Soal Diskusi Aktivitas 2.6

1. Pembahasan:

- Pernyataan (1) salah, minyak bumi termasuk sumber energi tak terbarukan karena merupakan energi yang diperoleh dari sumber daya alam yang memerlukan waktu pembentukan ribuan tahun.
- Pernyataan (2) salah, kelapa sawit merupakan energi terbarukan yang ramah lingkungan.
- Pernyataan (3) benar, Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) merupakan contoh sumber energi terbarukan.
- Pernyataan (4) benar, penggunaan biosolar dan Pertamina dapat menimbulkan pencemaran udara.
- Pernyataan (5) benar, pada saat ini mobil listrik lebih ramah lingkungan dibanding mobil berbahan bakar minyak bumi.

2. Pembahasan:

- Pernyataan (1) benar, batu bara termasuk sumber energi tak terbarukan sehingga perlu menghemat dalam menggunakan.
- Pernyataan (2) benar, air terjun memiliki energi potensial yang dapat diperbarukan dengan cara melestarikan hutan di pegunungan sumber airnya.
- Pernyataan (3) salah, batu bara dan air terjun dapat digunakan sebagai sumber energi pembangkit listrik yang ramah lingkungan.
- Pernyataan (4) salah, belum tentu batu bara dapat menghasilkan energi lebih besar dibanding air terjun.
- Pernyataan (5) salah, bukan hanya PLTA yang menyumbang pasokan energi listrik yang terbesar di Indonesia.

3. Pembahasan:

No	Sumber energi	Jenis energi	Contoh penggunaan	Dampak terhadap lingkungan
1	Batu bara	Tak terbarukan	Bahan bakar	Penurunan kesuburan tanah, penurunan kualitas air, dan polusi udara
2	Panas bumi	Terbarukan	PLTP	Menghasilkan limbah terutama limbah B3 (Bahan Beracun dan Berbahaya)
3	Energi angin	Terbarukan	PLTA	Dampak visual, derau suara, beberapa masalah ekologi, dan keindahan.
4	Pohon jarak	Terbarukan	Bahan bakar	Merupakan sumber energi yang ramah lingkungan.

4. Pembahasan:

- a. Pertambangan batu bara mengakibatkan meluasnya penggundulan hutan, erosi tanah, kehilangan sumber air, polusi udara, dan rusaknya keutuhan sosial masyarakat yang tinggal di dekat lokasi pertambangan. Sedangkan zat-zat yang dihasilkan dari pembakaran kendaraan bermotor, seperti karbon monoksida, nitrogen oksida, dan volatil, dapat mencemari udara dan merusak lapisan ozon.
- b. Untuk mengurangi pencemaran yang diakibatkan tambang batu bara, pemerintah dapat melakukan upaya berupa:
 - Membuat regulasi terkait penambangan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.
 - Mengawasi dan mengevaluasi pelaksanaan pertambangan batu bara agar tidak menimbulkan dampak lingkungan dan sosial yang lebih besar.
 - Membuat dan mengawasi kebijakan terkait pengelolaan pertambangan sebelum, saat dan sesudah kegiatan pertambangan dilaksanakan.
 - Memberikan perlindungan kepada masyarakat di sekitar lokasi pertambangan.
 - Menyediakan pendidikan yang memadai kepada masyarakat sekitar untuk meningkatkan daya saing mendapatkan pekerjaan.

Untuk mengatasi pencemaran udara akibat kendaraan bermotor, masyarakat dapat meminimalisir penggunaan kendaraan pribadi, merawat mesin kendaraan secara rutin, menggunakan transportasi umum, berjalan kaki atau bersepeda, serta menanam pohon.

5. Pembahasan:

Melakukan penghematan energi menjadi salah satu tindakan untuk melindungi bumi dari pemanasan global. Semakin besar energi yang kita gunakan, maka semakin tinggi emisi CO₂ yang dapat merusak atmosfer bumi. Akibat kerusakan atmosfer dapat mempengaruhi pemanasan global.

Soal Aktivitas 2.7

1. Pembahasan:

- Pernyataan (1) salah, energi matahari termasuk sumber energi terbarukan.
- Pernyataan (2) benar, energi matahari dapat diubah menjadi energi listrik dengan efisiensi sekitar 15%.
- Pernyataan (3) salah, sel surya merupakan komponen penyerap energi matahari dan diubah menjadi kalor.
- Pernyataan (4) benar, sinar matahari mampu melepaskan elektron pada sel surya sehingga menimbulkan beda potensial.
- Pernyataan (4) benar, prinsip kerja sel surya termasuk penerapan efek fotolistrik.

2. Pembahasan:

- Sel surya merupakan alat yang mampu menangkap sinar matahari, kemudian terjadi peristiwa fotolistrik.
- *Controller* merupakan peralatan elektronik yang digunakan untuk mengatur arus searah yang diisi ke battery dan diambil dari baterai ke beban.

- Baterai merupakan komponen penting pada pembangkit listrik tenaga surya, yang berfungsi untuk menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya. Sehingga listrik tetap dapat digunakan pada malam hari.
- Inverter berfungsi untuk mengubah energi listrik DC dari semua panel surya menjadi energi listrik AC untuk memenuhi kebutuhan listrik di dalam rumah.

3. **Pembahasan:**

Kedua simpulan tersebut benar, hal tersebut karena matahari merupakan sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan dan hampir tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan.

4. **Pembahasan:**

Teknologi solar terintegrasi dalam bangunan, memungkinkan struktur bangunan dibuat dengan menyisipkan panel-panel tenaga surya ini pada atap, kanopi, dinding tirai, hingga fasad bangunan.

5. **Pembahasan:**

Sekitar 15% sinar matahari mampu diubah menjadi listrik, selebihnya akan dipantulkan kembali ke atmosfer. Sebagian sinar matahari yang dipantulkan itu akan diserap oleh gas-gas di atmosfer yang menyelimuti bumi yang disebut gas rumah kaca. Semakin banyak gas rumah kaca yang terdapat pada lapisan atmosfer, maka semakin banyak pula radiasi matahari yang tertahan di bumi. Ini mengakibatkan suhu permukaan di bumi akan meningkat.

6. **Pembahasan:**

- Pernyataan (1) salah, energi biogas dari kotoran sapi termasuk sumber energi terbarukan.
- Pernyataan (2) benar, energi kotoran sapi dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif sehingga mampu menjadi solusi pemenuhan kebutuhan energi.
- Pernyataan (3) salah, penggunaan biogas dari kotoran sapi dapat digunakan untuk memasak menggantikan gas LPG, digunakan untuk pupuk dan bahan bakar lainnya.
- Pernyataan (4) benar, sisa fermentasi dari biogas dapat dimanfaatkan untuk pupuk organik.
- Pernyataan (5) benar, jika 25 ekor sapi dapat menghasilkan daya listrik sebesar 500 W, maka 250 ekor sapi dapat menghasilkan daya listrik sebesar 5.000 W.

7. **Pembahasan:**

Sesuai, karena limbah peternakan dikelola menggunakan mesin untuk dijadikan sumber energi, maka limbah peternakan tidak terbuang dan lingkungan sekitar menjadi lebih bersih.

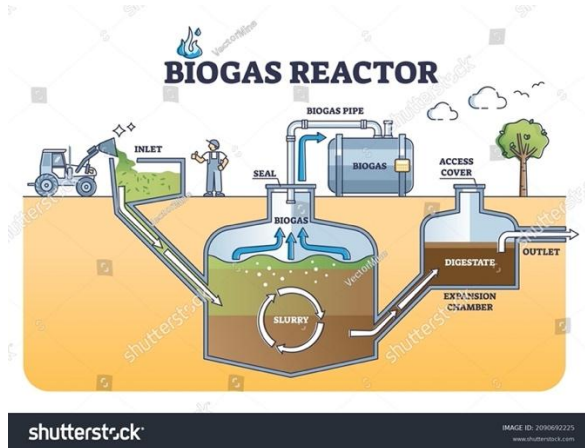
8. **Pembahasan:**

$$\frac{195}{25} \times 500 \text{ W} = 3.900 \text{ W}$$

$$\frac{195}{25} \times 11 \text{ juta} = 86 \text{ juta}$$

Jadi perkiraan daya yang dapat dihasilkan jika memiliki 195 ekor sapi adalah 3.900 W dan biaya yang dibutuhkan untuk membuat *septic tank* biogas adalah 86 juta.

9. Pembahasan:



Inlet atau tangki pencampur merupakan tempat mencampur kotoran hewan dengan air sebelum dialirkan ke dalam digester melalui pipa inlet. Bio-slurry merupakan kotoran hewan yang telah melalui proses fermentasi dan keluar dari overflow pada outlet. Bio-slurry tidak berbau sama sekali dan dapat langsung digunakan sebagai pupuk organik. Tangki Pencerna (Digester) merupakan tempat penampungan kotoran hewan pada reaktor biogas dimana proses fermentasi terjadi. Outlet atau berfungsi sebagai tempat penampungan bioslurry sebelum dialirkan menuju slurry pit melalui overflow. Overflow adalah lubang kecil pada outlet yang berfungsi untuk mengalirkan bio-slurry di dalam outlet untuk kemudian ditampung pada slurry pit.

10. Pembahasan:

Semakin tingginya kebutuhan akan bahan bakar, biogas dapat menjadi alternatif pengganti bahan bakar minyak untuk keperluan sehari-hari. Biogas dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif pengganti LPG untuk memasak dan bahan bakar generator untuk menghasilkan listrik.

Uji Capaian Pembelajaran 2

Soal Pilihan Ganda

1. Pembahasan:

Jawaban: E

Diketahui:

$$h_P = 0$$

$$h_Q = -h_Q$$

$$h_R = -h_R$$

$$h_S = -h_S$$

$$h_T = h_T$$

Ditanya: EP bernilai positif?

Jawab:

Energi potensial bernilai positif pada titik T karena memiliki ketinggian yang bernilai positif.

2. Pembahasan:

Jawaban: D

Diketahui:

$$m = 1,5 \text{ kg}$$

$$v_0 = 0$$

$$h = 6 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya: EP ?

Jawab:

$$EP = mgh$$

$$= (1,5)(10)(6) = 90 \text{ J}$$

3. Pembahasan:

Jawaban: A

$$m = 5 \text{ kg}$$

$$v_A = 10 \text{ m/s}$$

$$v_B = 0$$

Ditanya: pernyataan yang benar?

Jawab:

$$EK_A = \frac{1}{2} mv_A^2$$

$$= \frac{1}{2}(5)(10)^2$$

$$= 250 \text{ J}$$

Energi kinetik balok di titik A sebesar 250 N.

4. Pembahasan:

Jawaban: B

Diketahui:

$$m = 2 \text{ kg}$$

$$c = 4.000 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$$

$$T_1 = 28^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 38^\circ\text{C}$$

Ditanya: Q ?

Jawab:

$$Q = mc\Delta T$$

$$= (2)(4.000)(38 - 28)$$

$$= 80.000 \text{ J} = 80 \text{ kJ}$$

Menyerap kalor sebesar 80 kJ.

5. Pembahasan:

Jawaban: C

Diketahui:

$$t = 24 \text{ jam}$$

$$V = 220 \text{ V}$$

$$P = 55 \text{ W}$$

Ditanya: pernyataan yang benar?

Jawab:

$$W = Pt$$

$$= (55)(24)$$

$$= 1.320 \text{ Wh} = 1,32 \text{ kWh}$$

Lampu menyerap energi listrik sebesar 1,32 kWh.

6. Pembahasan:

Jawaban: E

$$R = 36 \Omega$$

$$V = 120 \text{ V}$$

$$m = 5 \text{ kg}$$

$$T_1 = 15^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 35^\circ\text{C}$$

$$c = 4.200 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$$

Ditanya : t ?

Jawab:

$$W = Q$$

$$\frac{V^2}{R} \cdot t = mc\Delta T$$

$$\frac{120^2}{36} \cdot t = (5)(4.200)(35 - 15)$$

$$t = \frac{420.000}{400}$$

$$= 1.050 \text{ s}$$

7. Pembahasan:

Jawaban: D

Diketahui:

$$m = 1,5 \text{ kg}$$

$$v_A = 0$$

$$h_A = 6 \text{ m}$$

$$h_B = 3 \text{ m}$$

Ditanya: E_{K_B} ?

Jawab:

$$EK_A + EP_A = EK_B + EP_B$$

$$\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = EK_B + mgh_B$$

$$0 + (1,5)(10)(6) = EK_B + (1,5)(10)(3)$$

$$90 = EK_B + 45$$

$$EK_B = 45 \text{ J}$$

8. Pembahasan:

Jawaban: C

balok yang bekerja pada lantai kasar dan gerak meteor di luar angkasa tidak memenuhi hukum kekekalan energi mekanik.

9. Pembahasan:

Jawaban: D

Diketahui:

$$h_A = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$$

$$h_B = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$$

$$v_A = 0$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya: v_B ?

Jawab:

$$EK_A + EP_A = EK_B + EP_B$$

$$\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B$$

$$0 + (10)(0,5) = \frac{1}{2}v_B^2 + (10)(0,05)$$

$$5 = \frac{1}{2}v_B^2 + 0,5$$

$$v_B^2 = 9$$

$$v_B = 3 \text{ m/s}$$

10. Pembahasan:

Jawaban: D

Diketahui:

$$m = 2 \text{ kg}$$

$$s = 8 \text{ m}$$

$$\theta = 30^\circ$$

$$v_1 = 0$$

$$v_2 = 4 \text{ m/s}$$

Ditanya: pernyataan yang benar?

Jawab:

$$EK_2 = \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$= \frac{1}{2}(2)(4)^2 = 16 \text{ J}$$

11. Pembahasan:

Jawaban: B

Diketahui:

$$h = 30 \text{ m}$$

$$Q = 10 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\eta = 75\% = 0,75$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya: P ?

Jawab:

$$P = \eta\rho Qgh$$

$$= (0,75)(1.000)(10)(10)(30)$$

$$= 2.250.000 \text{ W} = 2.250 \text{ kW}$$

12. Pembahasan:

Jawaban: A

Alasan mengapa Indonesia masih mengembangkan PLTA:

- Kapasitas daya keluaran relatif besar dibandingkan dengan pembangkit energi terbarukan lainnya.
- Umumnya memiliki umur yang panjang.
- Bebas emisi karbon yang merupakan kontribusi berharga bagi lingkungan.

13. Pembahasan:

Jawaban: C

Air terjun dan angin merupakan sumber energi pembangkit listrik yang lebih ramah lingkungan dibanding batu bara. Energi biomassa dan energi angin termasuk sumber energi terbarukan.

14. Pembahasan:

Jawaban: D

Contoh energi tak terbarukan antara lain adalah gas bumi, minyak bumi dan batu bara.

15. Pembahasan:

Jawaban: B

Dampak negatif eksploitasi batu bara antara lain adalah terjadi kerusakan lingkungan, limbah pencucian batu bara merupakan zat-zat yang sangat berbahaya bagi kesehatan manusia, dan penambangan batu bara dapat merusak vegetasi yang ada.

16. Pembahasan:

Jawaban: D

Alasan mengapa PLTN perlu dikembangkan antara lain adalah merupakan energi alternatif masa depan, menghasilkan energi yang besar dan dampak negatifnya masih bisa terus diminimalisir.

17. Pembahasan:

Jawaban: D

Alasan perlu dilakukan penelitian untuk mencari sumber energi alternatif antara lain adalah untuk mengeksplorasi sumber-sumber energi yang belum diketahui, diperlukan sumber energi baru yang ramah lingkungan dan sumber energi yang ada saat ini seperti minyak bumi memiliki jumlah terbatas.

18. Pembahasan:

Jawaban: D

Sumber energi alternatif antara lain adalah kotoran sapi, bonggol jagung, dan singkong.

19. Pembahasan:

Jawaban: D

Permasalahan energi yang sering terjadi saat ini antara lain adalah jumlah cadangan energi yang semakin berkurang, kebutuhan energi yang semakin besar, dan dampak lingkungan akibat eksploitasi energi yang besar.

20. Pembahasan:

Jawaban: C

Faktor utama yang harus diperhatikan dalam membangun pembangkit listrik adalah dampaknya pada lingkungan sekitar dan efisiensi energi yang dihasilkan untuk pasokan listrik.

Soal Uraian

1. Pembahasan:

Diketahui:

$$m = 1,2 \text{ kg}$$

$$v_1 = 54 \text{ km/jam} = 15 \text{ m/s}$$

$$v_2 = 90 \text{ km/jam} = 25 \text{ m/s}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya: ΔEK ?

Jawab:

$$\begin{aligned}\Delta EK &= \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2) \\ &= \frac{1}{2} (1,2)(25^2 - 15^2) \\ &= 240 \text{ J}\end{aligned}$$

2. Pembahasan:

Diketahui:

$$m = 1 \text{ kg}$$

$$v_A = 3 \text{ m/s}$$

$$h_A = 2 \text{ m}$$

$$h_B = 1 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya:

a. EM_B

b. EK_B

c. v_{lantai}

Jawab:

a. $EM_B = EM_A$

$$= mgh_A + \frac{1}{2} mv_A^2$$

$$= (1)(10)(2) + \frac{1}{2}(1)(3)^2$$

$$= 24,5 \text{ J}$$

b. $EM_B = EP_B + EK_B$

$$24,5 = mgh_B + EK_B$$

$$24,5 = (1)(10)(1) + EK_B$$

$$EK_B = 14,5 \text{ J}$$

$$\begin{aligned}
c. \quad EM_A &= EM_{\text{lantai}} \\
24,5 &= EK_{\text{lantai}} + EP_{\text{lantai}} \\
24,5 &= \frac{1}{2} m v_{\text{lantai}}^2 + 0 \\
24,5 &= \frac{1}{2} (1) v_{\text{lantai}}^2 \\
v_{\text{lantai}}^2 &= 49 \\
v_{\text{lantai}} &= 7 \text{ m/s}
\end{aligned}$$

3. Pembahasan:

- Pernyataan (1) benar, semakin tinggi pintu keluar air pada waduk terhadap turbin, maka daya yang dihasilkan PLTA akan semakin besar karena ketinggian air berbanding lurus dengan daya yang dihasilkan.
- Pernyataan (2) salah, air merupakan bagian dari PLTA yang mampu mengubah energi potensial air menjadi energi listrik.
- Pernyataan (3) benar, waduk PLTA akan dilakukan pengerukan endapan lumpurnya secara berkala untuk menjaga debit air yang dihasilkan stabil.

4. Pembahasan:

Karena sumber energi berupa pembangkit listrik yang berasal dari minyak bumi akan terus berkurang jumlahnya seiring dengan kebutuhan manusia yang terus meningkat. Selain itu, sumber energi yang berasal dari minyak bumi menghasilkan emisi karbon yang memiliki dampak buruk terhadap lingkungan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan untuk menggantikan minyak bumi.

5. Pembahasan:

- Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman yang dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif di Indonesia sebagai energi biomassa. Kelapa sawit disebut sebagai sumber energi biomassa karena merupakan bahan organik yang terbuat dari tumbuhan dan hewan yang mengandung energi.
- Beberapa sumber energi biomassa dapat berasal dari tanaman seperti kelapa sawit, buah jarak, dan bonggol jagung, pepohonan, rumput, ubi, limbah pertanian, limbah hutan, tinja, serta kotoran ternak.
- Sumber energi biomassa umumnya memiliki nilai ekonomis rendah atau merupakan limbah yang telah diambil produk primernya. Dampak positif penggunaan energi biomassa antara lain dapat mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil, biaya lebih murah dari bahan bakar fosil, dan produksi biomassa dapat menambah pendapatan produsen, misalnya dari penghasil sampah. Sedangkan dampak negatifnya adalah emisi yang dihasilkan energi biomassa dapat menimbulkan pencemaran udara yang berbahaya bagi manusia, di antaranya partikulat, karbon monoksida, nitrogen oksida, formaldehide, benzena, dan lainnya.

Soal Model AKM

1. Pembahasan:

- Pernyataan (1) salah, energi mekanik peluru saat mencapai titik tertinggi sebesar 8 J.

$$\begin{aligned}EM_B &= EM_A \\ &= EP_A + EK_A \\ &= 0 + \frac{1}{2}mv_A^2 \\ &= \frac{1}{2}(0,01)(40)^2 = 8 \text{ J}\end{aligned}$$

- Pernyataan (2) benar, perubahan energi oleh gaya berat yang dilakukan pada peluru dari titik awal hingga mencapai tanah kembali adalah nol.
- Pernyataan (3) salah, energi kinetik peluru saat di titik tertinggi adalah 5,12 J. Pada titik tertinggi kecepatan pada komponen vertikal = 0, hanya terdapat kecepatan pada komponen horizontal v_x .

$$\begin{aligned}EK &= \frac{1}{2}mv_x^2 \\ &= \frac{1}{2}(0,01)(40 \cos 37^\circ)^2 \\ &= 5,12 \text{ J}\end{aligned}$$

- Pernyataan (4) benar, saat peluru mencapai ketinggian 35 m dari tanah akan memiliki kecepatan sebesar 30 m/s.

$$\begin{aligned}EM_B &= EM_x \\ 8 &= (0,01)(10)(35) + \frac{1}{2}(0,01)v_A^2 \\ 8 &= 3,5 + 0,005v_A^2 \\ v_A^2 &= 900 \\ v_A &= 30 \text{ m/s}\end{aligned}$$

- Pernyataan (5) salah, besar energi mekanik yang dimiliki peluru saat berada di titik A sama dengan ketika berada di titik C.

2. Pembahasan:

Pada gerak parabola, sudut elevasi berpengaruh terhadap ketinggian dan jarak mendatar yang dapat ditempuh oleh benda. Ketika sebuah benda bergerak dengan kecepatan awal dan sudut elevasi tertentu, benda akan bergerak dalam dua arah sekaligus yaitu dalam arah mendatar dan dalam arah vertikal.

3. Pembahasan:

Jawaban: D

Diketahui:

1.000 batu bara = 1 pellet uranium

Ditanya: 25 kuintal?

Jawab:

25 kuintal = 2.500 kg

$\frac{2.500}{1.000} \times 1 = 2,5$ pellet uranium

4. **Pembahasan:**

- Pernyataan (1) salah, tidak semua peralatan berbahan bakar batu bara dapat digantikan energi nuklir.
- Pernyataan (2) benar, energi nuklir merupakan sumber energi alternatif yang dapat digolongkan dalam energi terbarukan.
- Pernyataan (3) salah, energi nuklir belum tentu lebih ramah lingkungan dibandingkan minyak bumi.
- Pernyataan (4) benar, pemanfaatan energi nuklir perlu untuk terus dikembangkan.
- Pernyataan (5) benar, energi nuklir dapat berdampak buruk bagi lingkungan jika digunakan dengan cara yang tidak benar.

5. **Pembahasan:**

Pemanfaatan sumber energi nuklir dinilai belum banyak dikembangkan di Indonesia karena kondisi alam Indonesia yang rawan gempa serta ketersediaan energi lain membuat nuklir menjadi alternatif terakhir sebagai sumber pembangkit listrik.

Bab 3

Aktivitas 3.1

	Peristiwa	Keterkaitannya dengan Pemanasan Global	Dampak Langsung
(a)	Es di kutub mencair	Kenaikan suhu global menyebabkan suhu di kutub meningkat, sehingga es di kutub mencair	Banjir di wilayah sekitar dan dapat membuat pulau-pulau kecil tenggelam
(b)	Kenaikan permukaan air laut	Karena es di kutub mencair maka volume air laut akan meningkat, dan permukaan air laut akan naik	Menyebabkan banjir, perubahan arus laut, meluasnya kerusakan mangrove dan meluasnya ancaman terhadap kegiatan sosial ekonomi masyarakat pesisir
(c)	Kekeringan yang ekstrem	Kenaikan suhu global menyebabkan iklim global mengalami perubahan, contohnya meningkatkan suhu di permukaan bumi, memicu terjadinya kekeringan dan kebakaran hutan	Sumber air bersih berkurang, menyebabkan terjadinya kebakaran hutan, dan meningkatkan risiko penyebaran wabah penyakit

Soal Diskusi Aktivitas 3.1

1. Pembahasan:

- Pernyataan (1) benar, sejak tahun 1880 hingga saat ini, suhu permukaan Bumi telah meningkat sekitar 1°C.
- Pernyataan (2) benar, kenaikan suhu permukaan Bumi paling signifikan di tahun 1980 sampai saat ini.
- Pernyataan (3) salah, suhu permukaan Bumi setelah tahun 2020 diprediksi akan meningkat
- Pernyataan (4) benar, Kenaikan suhu permukaan Bumi menyebabkan es di kutub mencair.
- Pernyataan (5) benar, suhu permukaan Bumi dari tahun 1880 terus mengalami kenaikan hingga tahun 2020.

2. Pembahasan:

Ya, benar. Dapat dilihat dari grafik tersebut, dari tahun 1880 hingga tahun 2020 suhu kenaikan rata-rata sebesar 0,5°C. Jika hal-hal yang menyebabkan pemanasan global tidak ditangani dengan baik, tidak menutup kemungkinan pada tahun 2040 suhu akan naik lagi sebesar 0,5°C menjadi 1,5°C.

3. Pembahasan:

- Pernyataan (1) benar, kenaikan suhu global menyebabkan terjadi es di kutub mencair sehingga permukaan air laut mejadi naik.
- Pernyataan (2) salah, kenaikan permukaan air laut akibat dari naiknya suhu permukaan Bumi.

- Pernyataan (3) benar, kekeringan di berbagai daerah, terutama daerah pertanian menjadi bukti adanya kenaikan suhu permukaan Bumi yang signifikan.
- Pernyataan (4) salah, terjadinya banjir di daerah yang jarang banjir pada musim yang tidak menentu, terjadi karena adanya perubahan suhu.
- Pernyataan (5) benar, mencairnya es di kutub menyebabkan terjadinya peningkatan suhu global.

4. Pembahasan:

- a. Pemanasan global akan membuat suhu dan keasaman air laut meningkat. Ketika suhu laut meningkat, air yang lebih hangat menekan karang, menyebabkan terumbu karang melepaskan ganggang yang hidup di dalamnya. Peristiwa ini menyebabkan komunitas karang yang berwarna cerah berubah putih, sebuah efek yang disebut pemutihan karang.
- b. Kedua hal tersebut akan membuat terumbu-terumbu karang mengalami pemutihan dan lama-kelamaan akan rusak, bahkan hilang. Rusaknya terumbu karang akan membuat ekosistem laut menjadi tidak seimbang serta flora dan fauna laut akan mati.

5. Pembahasan:

Peristiwa-peristiwa yang merupakan dampak dari pemanasan global:

- Kenaikan suhu udara yang tinggi dapat memicu terjadinya kebakaran hutan. Hal ini akan membuat hutan menjadi gundul serta asap yang dihasilkan akan mencemari air, tanah, dan udara. Selain itu, asap yang dihasilkan juga dapat mengganggu kesehatan.
- Pemanasan global akan meningkatkan suhu di permukaan bumi, memicu terjadinya kekeringan, dan kebakaran hutan. Hal tersebut akan menimbulkan kabut asap yang sangat berbahaya bagi kesehatan, bahkan kematian.
- Sistem imun makhluk hidup akan menurun sehingga mudah terserang berbagai penyakit. Penyakit-penyakit ini akan menjadi wabah yang mengkhawatirkan.

6. Pembahasan:

Ya, pemanasan global terjadi di seluruh belahan bumi termasuk Indonesia. hal tersebut berdampak serius pada perubahan iklim yang tidak menentu. Salah satunya di Puncak Jayawijaya.

Soal Diskusi Aktivitas 3.2

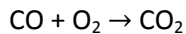
1. Pembahasan:

- Pernyataan (1) benar, cahaya Matahari yang sampai ke Bumi sebagian dipantulkan kembali ke atmosfer, tetapi gas rumah kaca dapat memantulkan kembali ke Bumi sehingga suhu Bumi menjadi naik.
- Pernyataan (2) benar, efek rumah kaca terjadi jika gas-gas rumah kaca melebihi batas normal.
- Pernyataan (3) benar, gas CO₂, NO₂, CH₄, dan CFC termasuk gas rumah kaca.
- Pernyataan (4) salah, komponen gas rumah kaca terbesar adalah gas CO₂.
- Pernyataan (5) salah, efek rumah kaca memiliki berdampak positif dan negatif terhadap lingkungan.

2. **Pembahasan:**

- (1) Panas matahari sebagian dipantulkan kembali oleh atmosfer (lapisan ozon) dan bumi.
- (2) Panas matahari merambat melalui atmosfer, sebagian panas matahari diserap oleh bumi dan memanasinya.
- (3) Panas matahari sebagian dipantulkan kembali oleh bumi, sebagian panas yang dipantulkan bumi diserap oleh gas-gas di atmosfer sehingga menahan panas keluar dari atmosfer.
- (4) Sebagian lainnya terperangkap oleh gas rumah kaca.

3. **Pembahasan:**



Meningkatnya konsentrasi CO_2 di atmosfer dapat menyebabkan pemanasan global yang berdampak pada iklim yang tidak stabil sehingga pada akhirnya akan menyebabkan bencana alam di berbagai wilayah dunia.

4. **Pembahasan:**

- Pernyataan (1) salah, Reaksi gas nitrogen oksida (NO) dan nitrogen dioksida (NO_2) yang secara kolektif disebut sebagai gas nitrogen oksida (NO_x).
- Pernyataan (2) salah, contoh reaksi pembentukan nitrogen oksida: $\text{N}_{2(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{NO}_{(\text{g})}$ dan gas 2NO menjadi gas rumah kaca.
- Pernyataan (3) benar, reaksi $\text{N}_{2(\text{g})} + 2\text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{NO}_{2(\text{g})}$ juga bisa terjadi dan gas NO_2 menjadi gas rumah kaca.
- Pernyataan (4) benar, kadar gas NO dan NO_2 di udara sama-sama berpengaruh pada pemanasan global.
- Pernyataan (5) salah, emisi karbon adalah penyumbang gas rumah kaca terbesar.

5. **Pembahasan:**

Salah satu penghasil emisi gas karbon dioksida terbesar adalah pembangkit listrik tenaga fosil. Tenaga fosil seperti minyak bumi, gas alam, dan batu bara mengandung karbon yang terlepas saat bahan bakar digunakan melalui pembakaran.

6. **Pembahasan:**

Jejak karbon penggunaan lampu listrik dapat diperoleh dari bahan bakar pembangkit listrik, bahan pembuatan lampu, bahan bakar dalam pembuatan lampu, dan minyak bumi.

7. **Pembahasan:**

CH_4 memiliki potensi pemanasan global lebih kecil dari NO yaitu sebesar 56, sedangkan N_2O sebesar 280.

8. **Pembahasan:**

Jawaban: D

$$\text{CH}_4 = 56 \times 2 \text{ gram} = 112 \text{ gram}$$

9. **Pembahasan:**

Jawaban: D

$$\text{SF}_6 = 16.300 \times 1 \text{ gram} = 16.300 \text{ gram}$$

10. Pembahasan:

- Simpulan (1) salah, gas buang CO₂ memiliki dampak paling kecil dibandingkan gas rumah kaca yang lainnya.
- Simpulan (2) benar, penggunaan mobil listrik akan memiliki jejak karbon lebih kecil dibandingkan mobil dengan bahan bakar minyak.
- Simpulan (3) benar, emisi 2,5 kg gas CH₄ setara dengan emisi karbon 140 kg gas CO₂.
- Simpulan (4) salah, emisi gas CH₄ memiliki potensi meningkatkan pemanasan global 5 kali lebih kecil dibanding gas N₂O.

Soal Diskusi Aktivitas 3.3

1. Pembahasan:

- Pernyataan (1) benar, pembakaran hutan akan menghasilkan gas CO₂ dan gas CH₄ yang dapat meningkatkan kadar gas rumah kaca di udara.
- Pernyataan (2) salah, emisi gas rumah kaca dihasilkan oleh aktivitas pembakaran.
- Pernyataan (3) benar, gas CH₄, NO₂, dan SO₂ termasuk gas rumah kaca.
- Pernyataan (4) benar, bahan bakar minyak bumi telah menyumbangkan emisi karbon yang sangat besar.
- Pernyataan (5) salah, tidak semua kendaraan bermotor akan menghasilkan emisi karbon.

2. Pembahasan:

Gas karbon monoksida (CO) bukan merupakan gas rumah kaca, karena ia tidak menyebabkan pemanasan global seperti gas rumah kaca utama seperti CO₂, CH₄, dan N₂O. Namun, gas CO memiliki dampak negatif pada kualitas udara dan kesehatan manusia. Ini disebabkan oleh sifatnya yang sangat beracun dan dapat menggantikan oksigen dalam aliran darah manusia, sehingga menghambat suplai oksigen ke sel-sel tubuh dan dapat menyebabkan keracunan yang serius atau bahkan kematian pada konsentrasi yang tinggi.

3. Pembahasan:

- Pernyataan (1) benar, pembakaran sampah akan menghasilkan gas rumah kaca, gas metana.
- Pernyataan (2) benar, industri yang berbahan bakar batubara ikut menyumbangkan emisi karbon karena menghasilkan gas CO₂.
- Pernyataan (3) benar, penebangan hutan untuk perumahan juga berdampak pada pemanasan global karena daya serap CO₂ di udara berkurang.
- Pernyataan (4) salah, Penggunaan AC dapat meningkatkan suhu permukaan bumi karena menghasilkan gas chlorofluorocarbon (CFC).
- Pernyataan (5) salah, bahan bakar batu bara juga menghasilkan gas SO₂ tetapi tidak termasuk dalam gas rumah kaca.

4. Pembahasan:

- a. Kebakaran hutan atau pembakaran hutan untuk pengalihan fungsi lahan dapat memiliki dampak serius pada efek rumah kaca dan pemanasan global, karena melepaskan emisi besar gas rumah kaca ke atmosfer. Kebakaran hutan menghasilkan emisi karbon dioksida, metana, dan gas lainnya yang dapat berkontribusi pada pemanasan global. Kebakaran hutan juga dapat meningkatkan kemampuan tanah untuk memantulkan cahaya matahari dan

mengurangi kapasitas penyerapan karbon dioksida oleh tumbuhan, sehingga meningkatkan suhu udara dan menyebabkan perubahan iklim.

- b. Pemanasan global karena hutan berperan penting dalam menyerap karbon dioksida dari atmosfer melalui proses fotosintesis dan menyimpannya dalam biomassa tanaman dan tanah. Ketika hutan ditebang, karbon dioksida yang disimpan dalam biomassa dan tanah akan dilepaskan ke atmosfer, meningkatkan emisi gas rumah kaca. Selain itu, proses penebangan hutan dan pengolahan kayu juga memerlukan energi dan bahan bakar fosil yang dapat menyebabkan emisi CO₂ tambahan.
- c. Penanaman hutan kembali atau reforestasi dapat memiliki pengaruh positif pada efek rumah kaca dan pemanasan global. Sebagai tindakan mitigasi perubahan iklim, penanaman kembali hutan bertujuan untuk menyerap karbon dioksida dari atmosfer melalui proses fotosintesis dan menyimpannya dalam biomassa tanaman dan tanah. Dalam jangka panjang, penanaman kembali hutan dapat membantu mengurangi emisi gas rumah kaca dan meningkatkan penyerapan karbon dioksida dari atmosfer. Selain itu, hutan yang ditanam kembali juga dapat membantu mengurangi erosi tanah, meningkatkan kualitas air, dan meningkatkan keanekaragaman hayati.

5. Pembahasan:

Penggunaan kendaraan bermotor seperti bus solar, mobil bensin, mobil listrik, dan mobil tenaga surya dapat memiliki dampak yang berbeda pada efek rumah kaca. Bus dengan bahan bakar solar mampu menjaga dan meningkatkan daya mesin sehingga lebih ramah lingkungan. Mobil bensin menghasilkan emisi gas buang seperti CO₂, CO, HC, dan NO_x. Emisi ini dapat menyebabkan efek rumah kaca dan berkontribusi pada pemanasan global. Mobil listrik adalah kendaraan yang tidak menghasilkan emisi langsung selama digunakan. Namun, proses pembuatan baterai untuk mobil listrik dapat menghasilkan emisi CO₂ dan limbah lainnya yang berkontribusi pada efek rumah kaca. Selain itu, sebagian besar listrik yang digunakan untuk mengisi baterai mobil listrik masih berasal dari bahan bakar fosil, sehingga penggunaan mobil listrik masih terkait dengan emisi gas rumah kaca di sektor energi. Mobil tenaga surya adalah kendaraan yang menggunakan energi matahari untuk menghasilkan tenaga listrik. Namun, teknologi ini masih dalam tahap pengembangan dan belum tersedia secara luas. Selain itu, proses produksi panel surya untuk kendaraan ini juga dapat menghasilkan emisi CO₂ dan limbah lainnya.

Aktivitas 3.4

1. Pembahasan:

CFC terbentuk dari atom klorin, fluorin, dan karbon. CFC yang lepas ke atmosfer akan menghasilkan atom C yang mudah bereaksi dengan gas oksigen (O₂) sehingga membentuk gas CO₂ yang merupakan gas rumah kaca.

2. Pembahasan:

Molekul CFC memiliki masa hidup hingga 100 tahun dalam atmosfer sebelum akhirnya hilang dari atmosfer. Hal ini memungkinkan CFC sampai ke ozon. Jika hal itu terjadi, dengan bantuan sinar UV, CFC akan bereaksi dengan ozon membentuk atom klorin bebas dan oksigen. Kejadian

tersebut akan membuat ozon makin menipis sehingga sinar Matahari makin banyak dan akan meningkatkan pemanasan global.

3. Pembahasan:

- Simpulan Dito salah, penggunaan bahan CFC yang menimbulkan pemanasan global adalah atom C yang mudah bereaksi dengan gas oksigen sehingga membentuk gas CO₂ yang merupakan gas rumah kaca.
- Simpulan Andi benar, CFC termasuk gas rumah kaca karena saat di udara dapat membentuk gas CO₂.
- Simpulan Wira benar, penggunaan bahan CFC memiliki dua dampak sekaligus jika waktunya sudah lebih dari 50 tahun.

4. Pembahasan:

Berikut adalah beberapa cara untuk mengatasi dampak CFC:

- Mengurangi penggunaan CFC dalam berbagai produk seperti pendingin udara, *freezer*, dan aerosol. Dengan mengurangi penggunaan CFC, kita dapat mengurangi dampaknya pada lapisan ozon dan efek rumah kaca.
- Mengganti CFC dengan bahan alternatif yang lebih ramah lingkungan seperti hidrofluorokarbon atau bahan alami seperti karbon dioksida.
- Meningkatkan daur ulang CFC, dengan meningkatkan daur ulang CFC, kita dapat mengurangi kebutuhan untuk memproduksi CFC baru.

5. Pembahasan:

Penggunaan CFC pada mesin pendingin atau kulkas memiliki dampak positif antara lain dapat dimanfaatkan untuk menyimpan berbagai sayuran, makanan, dan minuman sehingga lebih segar serta awet. Namun juga memiliki dampak negatif terhadap lingkungan karena menghasilkan gas rumah kaca.

Soal Diskusi Aktivitas 3.5

1. Pembahasan:

- Pernyataan (1) benar, penggunaan energi dari minyak bumi perlu dilakukan efisiensi untuk mengurangi efek rumah kaca.
- Pernyataan (2) benar, beralih ke penggunaan angkutan umum dari kendaraan pribadi dapat mengurangi emisi karbon.
- Pernyataan (3) salah, sepeda motor listrik bukan kendaraan yang ramah lingkungan karena energi listrik yang digunakan juga dapat menghasilkan gas rumah kaca.
- Pernyataan (4) salah, penggunaan hidrofluorokarbon (HFC) pada mesin pendingin seperti kulkas dapat mengurangi emisi karbon dibanding penggunaan CFC.
- Pernyataan (5) benar, menyalakan lampu saat digunakan dan mematikan lampu jika selesai kegiatan dapat mengurangi emisi karbon.

2. Pembahasan:

Sumber energi rendah emisi karbon antara lain adalah Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN), Energi panas bumi, Energi biogas, dan Energi Matahari.

3. Pembahasan:

Berikut beberapa contoh dari benda atau alat yang tidak menghasilkan emisi karbon:

- Sepeda adalah salah satu bentuk transportasi yang paling ramah lingkungan. Sepeda tidak menghasilkan emisi karbon dan juga dapat meningkatkan kesehatan tubuh.
- Lampu LED adalah lampu yang hemat energi dan tahan lama. Lampu LED juga tidak menghasilkan emisi karbon.
- Panel surya adalah sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Panel surya menghasilkan listrik dari energi matahari dan tidak menghasilkan emisi karbon.

4. Pembahasan:

Penggunaan biogas dapat berkontribusi pada pengurangan emisi gas rumah kaca dan mengurangi dampak pemanasan global. Hal ini dikarenakan biogas merupakan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan yang dihasilkan dari proses pembusukan biomassa seperti limbah pertanian, limbah peternakan, dan limbah makanan. Selain itu, penggunaan biogas juga dapat mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil seperti gas alam dan minyak bumi. Hal ini dapat membantu mengurangi emisi karbon dioksida yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil untuk menghasilkan energi.

5. Pembahasan:

- Hasil (1) salah, pengalihan penggunaan mobil tenaga surya lebih baik dari mobil berbahan bakar minyak bumi dan mobil listrik karena tenaga surya merupakan sumber energi yang ramah lingkungan.
- Hasil (2) benar, pengalihan penggunaan bahan bakar minyak bumi seperti solar menjadi biosolar (biomassa) dapat mengurangi gas rumah kaca.

6. Pembahasan:

Smartphone dapat berkontribusi pada peningkatan emisi karbon melalui beberapa cara, di antaranya:

- Pembuatan smartphone membutuhkan energi dan sumber daya alam seperti mineral, logam, dan bahan kimia yang membutuhkan energi untuk diekstraksi, diproses, dan diangkut. Selain itu, pembuatan smartphone juga menghasilkan limbah dan polusi udara yang berkontribusi pada emisi karbon.
- Penggunaan smartphone membutuhkan energi untuk pengisian daya baterai dan pengoperasiannya. Semakin sering pengguna menggunakan smartphone, semakin banyak energi yang dibutuhkan dan semakin besar emisi karbon yang dihasilkan. Selain itu, aplikasi yang digunakan pada smartphone juga dapat menggunakan sumber daya dan energi yang besar, seperti streaming video atau bermain game online.
- Ketika smartphone tidak lagi digunakan, mereka seringkali dibuang dan akhirnya berakhir di tempat pembuangan sampah. Jika tidak didaur ulang dengan baik, material di dalam smartphone dapat menghasilkan limbah yang berbahaya dan mencemari lingkungan.

7. **Pembahasan:**

$50 \text{ km} \times 105 \text{ gram} = 5.250 \text{ gram} = 5,25 \text{ kg}$

$55 : 5,25 = 10,5 \text{ hari}$

8. **Pembahasan:**

Untuk mengurangi kontribusi smartphone terhadap emisi karbon, kita dapat melakukan beberapa hal seperti:

- Mengurangi konsumsi smartphone dengan memperpanjang masa pakai dan menghindari pembelian model terbaru secara terus-menerus dapat membantu mengurangi produksi smartphone yang berkontribusi pada emisi karbon
- Menggunakan pengisian daya yang hemat energi atau pengisian daya matahari dapat membantu mengurangi penggunaan energi dan emisi karbon.
- Memilih aplikasi yang menggunakan sumber daya yang rendah dapat membantu mengurangi penggunaan energi dan emisi karbon yang dihasilkan oleh penggunaan smartphone.
- Mendaur ulang smartphone yang tidak lagi digunakan dapat membantu mengurangi limbah elektronik yang mencemari lingkungan dan mengurangi kebutuhan untuk produksi smartphone baru.

Uji Capaian Pembelajaran Bab 3

Soal Pilihan ganda

1. **Pembahasan:**

Jawaban: B

Efek rumah kaca merupakan bukti adanya pemanasan global.

2. **Pembahasan:**

Jawaban: D

Perubahan iklim yang ekstrem menyebabkan cuaca tidak menentu di suatu daerah, pada saat tertentu terjadi kekeringan tanah. Namun, begitu ada hujan yang terjadi terus-menerus menyebabkan banjir dan waktunya tidak teratur.

3. **Pembahasan:**

Jawaban: D

emisi karbon – efek rumah kaca – pemanasan global – mencairnya es di kutub

4. **Pembahasan:**

Jawaban: A

Meningkatnya suhu permukaan Bumi menyebabkan air tanah mudah menguap, hal ini berdampak pada daerah yang memiliki dataran rendah yaitu mengalami krisis air bersih pada musin kemarau dengan rentang waktu yang cukup lama.

5. **Pembahasan:**

Jawaban: C

- Salju di puncak Gunung Jayawijaya terus mencair akibat naiknya suhu permukaan Bumi.
- Dapat diprediksikan salju di puncak Gunung Jayawijaya akan menipis atau hilang dalam 5-10 tahun ke depan.
- Aliran gletser terjadi karena pemanasan global dan dapat merusak ekologi di sekitarnya.

6. **Pembahasan:**

Jawaban: C

Faktor utama yang memicu terjadinya efek rumah kaca adalah meningkatnya konsentrasi karbon dioksida dan gas-gas lain di atmosfer. Peningkatan karbon dioksida di bumi disebabkan oleh banyaknya pembakaran bahan bakar minyak dan bahan sejenisnya.

7. **Pembahasan:**

Jawaban: D

Oksigen merupakan gas yang diperlukan makhluk hidup untuk bernapas dan tidak menyebabkan efek rumah kaca.

8. **Pembahasan:**

Jawaban: E

Gas rumah kaca dapat terbentuk dari reaksi pembakaran gas karbon monoksida di atmosfer dan gas nitrogen di atmosfer.

9. **Pembahasan:**

Jawaban: E

Energi Panas bumi merupakan salah satu energi alternatif yang bisa digunakan untuk pembangkit listrik. Energi yang berasal dari panas bumi termasuk dalam kategori ramah lingkungan, karena hanya mengeluarkan sedikit gas rumah kaca jika dibandingkan dengan energi yang dihasilkan dari pembakaran fosil.

10. **Pembahasan:**

Jawaban: D

Diketahui:

Karbon dioksida = 2,52 ton = 2.520 kg

Metana = 56

Ditanya: dampak ke pemanasan global yang setara dengan?

Jawab:

$2.520 : 56 = 45$ kg gas metana

11. **Pembahasan:**

Jawaban: B

Diketahui:

10.000 kertas = 2.267 kg CO₂

Ditanya: emisi karbon 15 rim kertas?

Jawab:

$$15 \times 500 = 7.500$$

$$\frac{7.500}{10.000} \times 2.267 \text{ kg CO}_2 = 1.700 \text{ kg CO}_2$$

12. **Pembahasan:**

Jawaban: B

Aktivitas manusia yang dapat meningkatkan gas rumah kaca di atmosfer secara langsung:

- Membakar daun kering yang menumpuk di sekitar rumah.
- Menggunakan mesin pendingin di ruang-ruang belajar.
- Meningkatkan produksi kendaraan bermotor.

13. **Pembahasan:**

Jawaban: C

Pelestarian hutan dan penanaman pohon dapat mengurangi terjadinya efek rumah kaca karena tumbuhan dapat menyerap gas karbon dioksida.

14. **Pembahasan:**

Jawaban: D

Kegiatan yang dapat menimbulkan efek rumah kaca:

- Penggunaan bahan CFC pada pendingin ruangan
- Membakar daun kering yang menumpuk di sekitar rumah.
- Penggunaan bahan bakar fosil secara berlebihan

15. **Pembahasan:**

Jawaban: D

Pawai sepeda motor setiap hari minggu akan menghasilkan gas pembakaran kendaraan bermotor secara berlebihan yang menyebabkan terjadinya efek rumah kaca.

16. **Pembahasan:**

Jawaban: B

Penanaman seribu pohon merupakan salah satu upaya yang sedang digalakkan pemerintah untuk menangani pemanasan global karena pohon dapat menyerap gas karbon dioksida.

17. **Pembahasan:**

Jawaban: A

IPCC melakukan pertemuan sekali tiap tahun untuk membahas dampak, adaptasi dan kerentanan dari pemanasan global, serta informasi-informasi ilmiah mengenai perubahan iklim.

18. **Pembahasan:**

Jawaban: A

Sasaran utama yang telah ditetapkan pada Protokol Kyoto adalah penurunan emisi Negara industri sebesar 5%.

19. **Pembahasan:**

Jawaban: A

Protokol Kyoto mengatur mekanisme solusi pemanasan global, yaitu:

- Implementasi bersama antara Negara-negara maju dan berkembang
- Perdagangan emisi
- Pembangunan yang bersih

20. **Pembahasan:**

Jawaban: A

Kebutuhan energi dan keamanannya, polusi udara dan perubahan iklim menjadi sasaran untuk ditangani pada IPCC.

Soal Uraian

1. **Pembahasan:**

Setuju, adanya kenaikan suhu permukaan Bumi yang signifikan akibat pemanasan global mengakibatkan perubahan iklim yang ekstrem, hal tersebut akan menyebabkan udara menjadi lebih hangat, yang akan berakibat meningkatnya berbagai penyakit seperti alergi dan penyakit pernafasan. Selain itu seseorang lebih mudah terserang berbagai penyakit seperti demam berdarah, malaria dan flu.

2. **Pembahasan:**

Pemanasan global menyebabkan perubahan iklim yang ekstrem, hal tersebut dapat menyebabkan kekeringan. Kekeringan dapat disebabkan karena suatu wilayah tidak mengalami hujan atau kemarau dalam kurun waktu yang cukup lama atau curah hujan di bawah normal, sehingga kandungan air di dalam tanah berkurang atau bahkan tidak ada.

3. **Pembahasan:**

Aktivitas yang menghasilkan CO₂ seperti kegiatan penggunaan bahan bakar kayu, batu bara, minyak bumi, dan gas alam oleh industri, kendaraan bermotor, dan rumah tangga serta pembakaran hutan. Gas CH₄ dapat dihasilkan dari gunung lumpur, sawah, dan bahkan rayap. Serta ditemukan di endapan bahan bakar fosil bawah tanah yang telah mengalami tekanan dan suhu tinggi selama jutaan tahun. N₂O adalah gas insulator panas yang sangat kuat. Ia dihasilkan terutama dari pembakaran bahan bakar fosil dan oleh lahan pertanian. CFC merupakan salah satu gas rumah kaca yang terfluorinasi yaitu mengandung unsur F seperti CFC, HFC, dan juga SF₆. Gas-gas ini dihasilkan dari aktivitas manusia terutama pada sektor industri. CFC sendiri banyak dihasilkan dari alat pendingin seperti AC dan kulkas.

4. **Pembahasan:**

- a. Perubahan iklim yang ekstrem akibat pemanasan global
- b. Pemanasan global akan meningkatkan suhu di permukaan bumi, memicu terjadinya kekeringan, dan memicu terjadinya kebakaran hutan, kekeringan dan juga banjir akibat naiknya permukaan air laut.

5. Pembahasan:

Gas rumah kaca memiliki dampak positif dan negatif pada lingkungan dan kehidupan manusia. Berikut adalah beberapa dampak positif dan negatif dari gas rumah kaca.

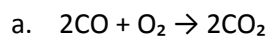
Dampak Positif:

- Suasana yang hangat: Tanpa adanya gas rumah kaca, suhu rata-rata bumi akan jauh lebih dingin, membuat kehidupan seperti yang kita ketahui tidak mungkin ada.
- Pertumbuhan tanaman yang lebih baik: Beberapa jenis gas rumah kaca, terutama CO₂, adalah nutrisi penting bagi tanaman. Pertumbuhan tanaman dapat ditingkatkan dengan meningkatkan konsentrasi gas CO₂ pada lingkungan tumbuh.
- Pembentukan awan: Gas rumah kaca seperti uap air dapat membantu membentuk awan di atmosfer, yang dapat mengurangi radiasi matahari yang mencapai permukaan bumi dan mengurangi suhu permukaan bumi.

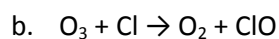
Dampak Negatif:

- Pemanasan global: Konsentrasi gas rumah kaca yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pemanasan global yang berbahaya bagi lingkungan dan manusia. Peningkatan suhu dapat menyebabkan pencairan es di kutub dan peningkatan permukaan laut, yang berdampak pada kelangsungan hidup hewan laut dan manusia yang tinggal di pesisir.
- Perubahan iklim ekstrem: Perubahan iklim yang diakibatkan oleh gas rumah kaca dapat menyebabkan cuaca ekstrem seperti banjir, kekeringan, badai dan angin topan.
- Kualitas udara buruk: Beberapa gas rumah kaca, seperti ozon dan nitrogen oksida, dapat menyebabkan pencemaran udara dan kesehatan manusia yang buruk. Hal ini dapat menyebabkan masalah pernapasan dan gangguan kesehatan lainnya.

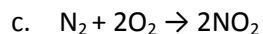
6. Pembahasan:



Reaksi gas karbon monoksida dan oksigen menghasilkan gas karbon dioksida yang merupakan gas rumah kaca. Gas tersebut diperoleh dari aktivitas manusia seperti membakar sampah dan penggunaan kendaraan bermotor.



Reaksi gas CFC dan oksigen dibantu oleh sinar UV menghasilkan gas klorin monoksida. Gas tersebut diperoleh dari penggunaan pendingin ruangan (AC).



Reaksi gas nitrogen dan oksigen pada suhu dan tekanan tinggi menghasilkan gas nitrogen dioksida. Gas N₂O ini dihasilkan dari aktivitas manusia adalah pembakaran bahan bakar fosil (batu bara, gas dan minyak), terutama bensin digunakan oleh kendaraan bermotor.

7. Pembahasan:

Alat memasak dengan sumber energi listrik tidak menghasilkan emisi karbon karena tidak terjadi proses pembakaran. Namun, pemakaian listrik yang berlebihan ketika menggunakan alat masak berenergi listrik juga berimplikasi ada emisi yang dihasilkan, semakin banyak listrik yang digunakan semakin banyak juga karbon yang dihasilkan dan tentunya berdampak pada pemanasan global karena listrik sebagian besar dihasilkan dari energi fosil

8. Pembahasan:

- Tanaman hias dan perdu menghasilkan oksigen dan dapat menyerap gas karbon dioksida.
- Menjaga kebersihan dengan tidak membakar sampah di sekitar rumah karena proses pembakaran akan menghasilkan gas rumah kaca. Sampah daun dapat kubur atau didaur ulang menjadi pupuk.
- Mengembangkan sumber-sumber energi alternatif, misalnya biogas.
- Menyalakan pendingin ruangan (AC) pada waktu tertentu dan mematikannya pada waktu selebihnya.
- Mengembangkan dan mengalihkan penggunaan kendaraan bermotor dengan tenaga surya karena ramah lingkungan.

9. Pembahasan:

- a. Pengaruh teknologi dapat meminimalkan emisi karbon. Contohnya, mengembangkan kendaraan bertenaga sel surya yang ramah lingkungan dan terbebas dari emisi karbon.
- b. Melakukan penelitian agar teknologi yang digunakan dapat meminimalkan emisi karbon.
- c. AC menggunakan gas rumah kaca CFC. CFC atau yang kerap kita sebut sebagai Freon, merupakan gas hasil campuran atom klorin, fluor, dan juga karbon yang sangat stabil. AC menggunakan CFC untuk mendinginkan udara dan kemudian melepaskannya ke atmosfer.

10. Pembahasan:

- a. Menggunakan kendaraan umum ketika berangkat sekolah, bekerja atau jalan-jalan. Menggunakan pendingin ruangan secukupnya.
- b. Menggunakan bahan bakar biogas untuk kebutuhan rumah tangga.
- c. Mengurangi penggunaan pendingin ruangan dan kulkas yang menghasilkan gas rumah kaca.
- d. Mengurangi pemakaian pendingin ruangan, menghemat penggunaan listrik dan bahan bakar minyak.

Soal Model AKM

1. Pembahasan:

Jawaban: D

Emisi gas rumah kaca dari hutan dan penebangannya hampir semua berupa gas CO₂ dan sebagian kecil gas metana.

2. Pembahasan:

Gas karbon dioksida sebesar 17,3%.

3. Pembahasan:

Ya benar, sebagian besar kebutuhan energi masyarakat dan bahan bakar industri saat ini masih banyak dipenuhi dari energi minyak bumi.

4. Pembahasan:

- Pernyataan (1) benar, penggunaan AC memiliki jejak karbon terbesar.
- Pernyataan (2) salah, jejak karbon penggunaan printer paling banyak diperoleh dari mesin printer.

- Pernyataan (3) benar, jejak karbon penggunaan PC lebih besar dibanding menyalakan lampu.
- Pernyataan (4) benar, jejak karbon pada tabel tersebut dihitung berdasarkan penggunaan energi listriknya.
- Pernyataan (5) salah, jejak karbon dari alat-alat elektronik diperoleh dari emisi tidak langsung.

5. Pembahasan:

Jejak karbon penggunaan lampu, printer, kipas angin, dispenser, TV, dan proyektor mendekati jejak karbon penggunaan PC.

6. Pembahasan:

- Pernyataan (1) benar, emisi gas rumah kaca di daerah Banten lebih besar dibandingkan di Jawa Timur.
- Pernyataan (2) salah, emisi gas rumah kaca di DKI Jakarta terbesar (75,36%) diperoleh dari penggunaan alat- alat elektronik.
- Pernyataan (3) benar, emisi dari penggunaan kertas menduduki urutan kedua di daerah DKI Jakarta.
- Pernyataan (4) salah, DKI Jakarta tidak masuk 5 besar kota dengan emisi gas rumah kaca yang tinggi.
- Pernyataan (5) salah, emisi gas rumah kaca di Sumatra lebih besar dibandingkan di Yogyakarta.

7. Pembahasan:

Emisi terbesar terdapat di Jawa Barat karena beberapa alasan:

- **Aktivitas industri:** Provinsi Jawa Barat memiliki sejumlah besar kegiatan industri, termasuk sektor manufaktur, pertambangan, dan transportasi. Kegiatan ini dapat menghasilkan emisi gas rumah kaca, terutama CO₂.
- **Kepadatan penduduk:** Provinsi Jawa Barat merupakan salah satu provinsi dengan penduduk terbanyak di Indonesia. Kepadatan penduduk yang tinggi menyebabkan kebutuhan energi yang tinggi, seperti listrik, bahan bakar kendaraan, dan sumber daya lainnya yang dapat menghasilkan emisi gas rumah kaca.
- **Deforestasi:** Provinsi Jawa Barat mengalami deforestasi dan perubahan penggunaan lahan yang signifikan dalam beberapa dekade terakhir. Deforestasi dapat menghasilkan emisi gas rumah kaca seperti CO₂, terutama jika digunakan untuk kegiatan industri atau pertanian.

Kombinasi dari faktor-faktor tersebut menyebabkan provinsi Jawa Barat menghasilkan emisi gas rumah kaca yang besar. Namun, pemerintah dan masyarakat dapat mengambil tindakan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dengan menerapkan teknologi yang lebih bersih, menanamkan kesadaran untuk mengurangi penggunaan energi fosil, serta mengembangkan penggunaan energi terbarukan.

Asesmen Sumatif Semester 2

Soal Pilihan Ganda

1. **Pembahasan:**

Jawaban: D

Diketahui:

$$m = 3 \text{ kg}$$

$$h_1 = 35 \text{ m}$$

$$h_2 = 15 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya: ΔEP ?

Jawab:

$$\begin{aligned}\Delta EP &= mg(h_1 - h_2) \\ &= (3)(10)(35 - 15) \\ &= 600 \text{ J}\end{aligned}$$

2. **Pembahasan:**

Jawaban: C

Energi kinetik benda dipengaruhi oleh massa benda, kecepatan dan juga arahnya.

3. **Pembahasan:**

Jawaban: B

$$c = 4.000 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$$

$$m = 0,5 \text{ kg}$$

$$T_1 = 28^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 38^\circ\text{C}$$

Ditanya: Q ?

Jawab:

$$\begin{aligned}Q &= mc\Delta T \\ &= (0,5)(4.000)(38 - 28) \\ &= 20.000 \text{ J} = 20 \text{ kJ}\end{aligned}$$

Menyerap kalor sebesar 20 kJ

4. **Pembahasan:**

Jawaban: D

Diketahui:

$$V = 220 \text{ V}$$

$$P = 55 \text{ W}$$

$$t = 20 \text{ jam}$$

Ditanya: pernyataan yang benar?

Jawab:

- Daya lampu tersebut adalah 55 W
- Lampu memiliki energi listrik sebesar 1,1 kWh

$$\begin{aligned}W &= Pt \\ &= (55)(20) \\ &= 1.100 \text{ Wh} = 1,1 \text{ kWh}\end{aligned}$$

5. **Pembahasan:**

Jawaban: D

Diketahui:

$$h = 20 \text{ m}$$

$$Q = 10 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\eta = 45\%$$

$$\rho = 1.000 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya: P ?

Jawab:

$$P = \eta \rho Qgh$$

$$= \frac{45}{100} (1.000)(10)(10)(20)$$

$$= 900.000 \text{ W} = 900 \text{ kW}$$

6. **Pembahasan:**

Jawaban: C

Kekekalan energi mekanik benda dipengaruhi oleh gerak benda yang berada dalam medan konservatif, medan gayanya tidak melakukan usaha pada benda, dan perubahan energi mekaniknya sama dengan nol.

7. **Pembahasan:**

Jawaban: E

Diketahui:

$$m = 2 \text{ kg}$$

$$v_A = 20 \text{ m/s}$$

$$h_A = 6 \text{ m}$$

$$h_B = 3 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya: E_{K_B} ?

Jawab:

$$EK_A + EP_A = EK_B + EP_B$$

$$\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = EK_B + mgh_B$$

$$\frac{1}{2}(2)(20)^2 + (2)(10)(6) = EK_B + (2)(10)(3)$$

$$400 + 120 = EK_B + 60$$

$$EK_B = 460 \text{ J}$$

8. **Pembahasan:**

Jawaban: B

Diketahui:

$$m = 2 \text{ kg}$$

$$v_0 = 20 \text{ m/s}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$h_1 = 15 \text{ m}$$

Ditanya: E_{K_1} ?

Jawab:

$$EK_0 + EP_0 = EK_1 + EP_1$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 + 0 = EK_1 + mgh_1$$

$$\frac{1}{2}(2)(20)^2 = EK_1 + (2)(10)(15)$$

$$400 = EK_1 + 300$$

$$EK_1 = 100 \text{ J}$$

9. **Pembahasan:**

Jawaban: B

Gerak benda yang memenuhi hukum kekekalan energi mekanik adalah benda jatuh, benda yang dilempar ke atas, dan bola yang bergerak parabola.

10. **Pembahasan:**

Jawaban: D

Pembangkit II memiliki debit air 2 kali dari pembangkit I, tetapi perbedaan tinggi air sama.

11. **Pembahasan:**

Jawaban: D

PLTA biasanya memiliki efisiensi yang kurang dari 80% dan daya listrik yang dihasilkan PLTA menjadi 2 kali jika ketinggian pintu keluar air pada bendungan terhadap turbin dibuat 2 kali.

12. **Pembahasan:**

Jawaban: C

Energi terbarukan merupakan sumber energi yang berasal dari sumber daya alam yang dapat diperbaharui secara terus-menerus dan tidak terbatas dalam jumlahnya. Sumber energi terbarukan ini dapat dipulihkan atau diperbaharui dengan sendirinya dalam jangka waktu yang relatif singkat, contohnya adalah gas bumi, LPG, batu bara, dan minyak bumi.

13. **Pembahasan:**

Jawaban: C

Pembangkit listrik tenaga batu bara merupakan pembangkit listrik yang tidak ramah lingkungan.

14. **Pembahasan:**

Jawaban: A

Diketahui:

Batu bara = 5.000 kkal/kg

Arang batok kelapa = 8.000 kkal/kg

Ditanya: 40 kg batu bara setara dengan arang batok kelapa sebesar?

Jawab:

$$\frac{5.000}{8.000} \times 40 \text{ kg} = 25 \text{ kg}$$

15. **Pembahasan:**

Jawaban: D

Briket kelapa sawit lebih baik karena termasuk kelompok sumber energi yang dapat diperbarui.

16. **Pembahasan:**

Jawaban: B

Hal-hal yang menjadi dasar pengembangan energi alternatif antara lain adalah bahannya mudah di dapat, energi yang dihasilkan bersifat terbarukan, dan ramah lingkungan.

17. **Pembahasan:**

Jawaban: E

Peristiwa-peristiwa yang merupakan bukti adanya pemanasan global antara lain adalah perubahan iklim yang ekstrem, mencairnya es di kutub, rusaknya terumbu karang, dan banyaknya terjadi wabah penyakit.

18. **Pembahasan:**

Jawaban: C

Hal yang menyebabkan peristiwa pada kedua gambar dapat terjadi karena adanya perubahan cuaca yang ekstrem dari dampak kenaikan suhu udara.

19. **Pembahasan:**

Jawaban: E

Gas rumah kaca adalah gas-gas yang ada di atmosfer bumi yang memperangkap panas dan menyebabkan efek rumah kaca. Beberapa contoh gas rumah kaca adalah sulfur oksida, karbon dioksida, nitrogen monoksida, dan metana.

20. **Pembahasan:**

Jawaban: C

Peristiwa efek rumah kaca terjadi saat gas-gas di atmosfer mampu menahan cahaya matahari sehingga suhu Bumi menjadi naik.

21. **Pembahasan:**

Jawaban: D

Efek rumah kaca dihasilkan oleh gas karbon dioksida terbentuk di udara dari karbon monoksida hasil pembakaran BBM dan kadar gas NO dan NO₂ terbentuk dari reaksi gas N₂ dan gas O₂ pada suhu tinggi.

22. **Pembahasan:**

Jawaban: A

$280 \times 14 \text{ kg} = 3.920 \text{ kg} = 3,92 \text{ kuintal}$ karbon dioksida

23. Pembahasan:

Jawaban: C

Aktivitas manusia yang tidak menyebabkan pemanasan global antara lain menanam tanaman agar menghasilkan oksigen dan dapat menyerap gas karbon dioksida, menjaga kebersihan dengan tidak membakar sampah di sekitar rumah karena proses pembakaran akan menghasilkan gas rumah kaca dan mengembangkan sumber-sumber energi alternatif, misalnya biogas.

24. Pembahasan:

Jawaban: B

CFC terbentuk dari atom klorin, fluorin, dan karbon. CFC yang lepas ke atmosfer akan menghasilkan atom C yang mudah bereaksi dengan gas oksigen (O_2) sehingga membentuk gas CO_2 yang merupakan gas rumah kaca.

25. Pembahasan:

Jawaban: B

Kesepakatan Protokol Kyoto, *Paris Agreement*, dan UNFCCC (*United Nations Framework Convention on Climate Change*) memiliki tujuan yang sama yaitu mengurangi emisi gas rumah kaca dan meminimalkan dampak perubahan iklim yang dihasilkan oleh aktivitas manusia. Isi penting dari kesepakatan ini adalah komitmen negara-negara untuk membatasi kenaikan suhu global di bawah $2^\circ C$ dari tingkat pra-industri dan berusaha untuk membatasi kenaikan suhu menjadi $1,5^\circ C$.

Soal Uraian

1. Pembahasan:

Diketahui:

$$m_A = m_B = 3 \text{ kg}$$

$$v_A = 5 \text{ m/s}$$

$$v_B = 10 \text{ m/s}$$

Ditanya: $E_{K_A} : E_{K_B}$?

Jawab:

$$\begin{aligned} E_{K_A} : E_{K_B} \\ \frac{1}{2}mv_A^2 : \frac{1}{2}mv_B^2 \\ v_A^2 : v_B^2 \\ 5^2 : 10^2 \\ 1 : 4 \end{aligned}$$

2. Pembahasan:

Diketahui:

$$m = 0,5 \text{ kg}$$

$$v_A = 6 \text{ m/s}$$

$$h_A = 4,2 \text{ m}$$

$$h_B = 1 \text{ m}$$

$$h_C = 0$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya:

a. E_{K_C} ?

b. v_B ?

Jawab:

a.
$$E_{K_A} + EP_A = EK_C + EP_C$$
$$\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = EK_C + 0$$
$$\frac{1}{2}(0,5)(6)^2 + (0,5)(10)(4,2) = EK_C$$
$$EK_C = 30 \text{ J}$$

b.
$$E_{K_A} + EP_A = EK_B + EP_B$$
$$\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B$$
$$\frac{1}{2}(6)^2 + (10)(4,2) = \frac{1}{2}v_B^2 + (10)(1)$$
$$v_B^2 = 100$$
$$v_B = 10 \text{ m/s}$$

3. Pembahasan:

Energi nuklir dan energi air merupakan sumber energi alternatif yang dapat menghasilkan listrik. Berikut adalah perbandingan antara kedua sumber energi tersebut:

- Keberlanjutan: Energi air adalah sumber energi terbarukan yang dihasilkan dari aliran air dan tidak menghasilkan emisi gas rumah kaca. Namun, pembangunan bendungan untuk pembangkit listrik hidro dapat mempengaruhi ekosistem dan lingkungan di sekitarnya. Sementara itu, energi nuklir memerlukan bahan bakar nuklir yang terbatas dan memiliki limbah radioaktif yang sangat berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan manusia.
- Efisiensi: Energi nuklir dapat menghasilkan daya yang lebih besar dalam jumlah yang lebih sedikit dari bahan bakar dibandingkan dengan energi hidro. Namun, energi hidro lebih dapat diandalkan karena tidak tergantung pada sumber daya yang terbatas seperti bahan bakar nuklir.
- Biaya: Pembangunan pembangkit listrik hidro memerlukan biaya yang besar, terutama jika pembangkitan listrik dilakukan di daerah yang sulit dijangkau. Sementara itu, pembangunan pembangkit listrik nuklir juga memerlukan biaya yang besar, terutama dalam hal pengelolaan limbah radioaktif dan perlindungan keselamatan.

Berdasarkan data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Indonesia, energi hidro merupakan sumber energi yang lebih banyak digunakan di Indonesia. Pada tahun 2019, energi hidro menyumbang 8,3% dari total produksi listrik nasional sementara energi nuklir belum digunakan sebagai sumber energi di Indonesia. Namun, Indonesia memiliki potensi energi hidro yang besar, terutama di daerah pegunungan dan sungai besar di Sumatera, Jawa, dan Sulawesi. Oleh karena itu, pengembangan energi hidro dapat menjadi pilihan strategis bagi Indonesia untuk memenuhi kebutuhan listrik nasional dan mengurangi emisi gas rumah kaca.

4. **Pembahasan:**

- a. Gas nitrogen (N_2) sendiri tidak termasuk dalam gas rumah kaca karena gas ini tidak memiliki kemampuan untuk menyerap radiasi inframerah dan mempertahankan panas di atmosfer bumi.
- b. Meskipun demikian, nitrogen dapat berkontribusi pada peningkatan emisi gas rumah kaca jika dilepaskan sebagai nitrogen oksida (NO_x) selama pembakaran bahan bakar fosil. NO_x dapat bereaksi dengan senyawa organik lainnya dalam atmosfer dan membentuk ozon troposferik, yang merupakan gas rumah kaca. Selain itu, nitrogen juga dapat berkontribusi pada peningkatan emisi gas rumah kaca melalui praktik pertanian seperti penggunaan pupuk nitrogen. Pupuk nitrogen dapat menghasilkan emisi gas nitrat oksida (N_2O), yang juga merupakan gas rumah kaca yang berpotensi menyebabkan pemanasan global. Namun, jika nitrogen digunakan dengan bijak dan diatur dengan baik, maka gas ini dapat membantu mengurangi emisi gas rumah kaca dan mendukung keberlanjutan lingkungan.

5. **Pembahasan:**

Membakar sampah seperti yang dilakukan Budi dapat menghasilkan emisi gas rumah kaca yang signifikan. Ketika sampah dibakar, emisi gas seperti karbon dioksida (CO_2), metana (CH_4), dan nitrogen oksida (NO_x) dilepaskan ke atmosfer. Gas-gas ini kemudian dapat menyerap radiasi inframerah dan mempertahankan panas di atmosfer bumi, sehingga menyebabkan efek pemanasan global. Sedangkan menanam pohon seperti yang dilakukan Roni dapat mengurangi terjadinya efek rumah kaca karena tumbuhan dapat menyerap gas karbon dioksida

Soal Model AKM

1. **Pembahasan:**

Jawaban: C

$$\frac{11.255}{5.000} = 2,251 \times 6 = 13,5 \text{ kg}$$

2. **Pembahasan:**

Jawaban: D

Kelebihan briket arang batok kelapa dari LPG karena termasuk energi terbarukan.

3. **Pembahasan:**

- Pernyataan (1) salah, briket baru bara bukan merupakan energi terbarukan.
- Pernyataan (2) benar, energi yang dihasilkan minyak tanah lebih besar dibandingkan dengan briket batu bara.
- Pernyataan (3) benar, LPG, briket batu bara, dan minyak tanah menghasilkan emisi karbon.
- Pernyataan (4) benar, briket batu bara berasal dari batu bara padat sehingga menjadi alternatif pengganti LPG.
- Pernyataan (5) benar, batok kelapa, sabut kelapa, dan pelepah kelapa dapat dijadikan briket arang menghasilkan energi lebih besar dari briket baru bara.

4. **Pembahasan:**

Ya, untuk saat ini briket batu bara dapat dijadikan pengganti LPG dan minyak bumi.

5. **Pembahasan:**

Briket arang kelapa umumnya dianggap lebih baik dari briket batu bara karena memiliki beberapa keuntungan dari segi lingkungan dan Kesehatan yaitu:

- Bahan bakunya, yaitu tempurung kelapa, merupakan bahan yang terbarukan dan memiliki sumber daya yang melimpah di Indonesia. Sebaliknya, batu bara merupakan sumber daya yang tidak terbarukan dan memiliki dampak lingkungan yang signifikan selama proses penambangan dan pembakaran.
- Pembakaran briket arang kelapa menghasilkan emisi yang lebih rendah daripada pembakaran briket batu bara. Briket arang kelapa memiliki kandungan abu yang lebih rendah dan menghasilkan emisi gas yang lebih sedikit dan lebih bersih, sehingga mengurangi polusi udara dan dampaknya pada kesehatan manusia.
- Penggunaan briket arang kelapa dapat membantu mengurangi masalah limbah tempurung kelapa yang cenderung menumpuk dan sulit diuraikan di alam, sehingga membantu meminimalkan dampaknya pada lingkungan.
- Briket arang kelapa juga memiliki kualitas panas yang lebih tinggi daripada briket batu bara, sehingga lebih efisien dan ekonomis dalam penggunaannya.