

Lampiran 1

SILABUS FISIKA

Satuan Pendidikan : SMA / MA
 Kelas : XI (Sebelas)
 Alokasi waktu : 4 jam pelajaran/minggu

Kompetensi Inti

- **KI-1 dan KI-2:** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- **KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- **KI4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari 4.5 Merencanakan dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan	Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor: <ul style="list-style-type: none"> • Suhu dan pemuaiian • Hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya • Azas Black • Perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi 	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> • peragaan tentang simulasi pemuaiian rel kereta api, pemanasan es menjadi air, konduktivitas logam (aluminium, besi, tembaga, dan timah), tayangan hasil studi pustaka tentang pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda, pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaiian), dan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi Melakukan <ul style="list-style-type: none"> • percobaan tentang pengaruh kalor terhadap suhu, wujud, dan ukuran benda, menentukan kalor jenis atau kapasitas kalor logam dan

kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil dan makna fisisnya		mengeksplorasi tentang azas Black dan perpindahan kalor <ul style="list-style-type: none">• Mengolah data dan menganalisis hasil percobaan tentang kalor jenis atau kapasitas kalor logam dengan menggunakan kalorimeter• Membuat laporan hasil percobaan dan mempresentasikannya
--	--	--

Lampiran 2

TABEL SPESIFIKASI INSTRUMEN TES KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan
 Materi : Suhu dan Kalor
 Kelas/Semester : XI/II
 Waktu : 120 menit
 Jumlah Soal : 10 soal

No	Indikator	Ranah Kognitif	Soal	Penyelesaian Soal	Skor
1	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi masalah • Membuat rencana penyelesaian masalah • Melaksanakan rencana • Memeriksa kembali 	C4	Sebuah bola berongga terbuat dari perunggu (koefisien muai linear $\alpha = 18 \times 10^{-6} \text{ m}/^{\circ}\text{C}$ pada suhu 0°C dengan jari-jari 1 m. jika bola tersebut dipanaskan sampai 80°C , maka pertambahan luas permukaan bola adalah sebesar..... m^2	Dik: $\alpha = 18 \times 10^{-6} \text{ m}/^{\circ}\text{C}$ $T_0 = 0^{\circ}\text{C}$ $R_0 = 1 \text{ m}$ $T_1 = 80^{\circ}\text{C}$ $\Delta T = T_1 - T_0 = 80^{\circ}\text{C} - 0^{\circ}\text{C} = 80^{\circ}\text{C}$ Dit: Perubahan luas permukaan bola? $\beta = 2 \alpha$	

$$A_0 = 4\pi R_0^2 m^2$$

$$\Delta A = A_0 \beta \Delta T$$

Jawab:

➤ Menghitung luas permukaan bola (A_0)

$$A_0 = 4\pi R_0^2 m^2$$

$$= 4\pi (1)^2 m^2$$

$$= 4\pi m^2$$

➤ Menghitung pertambahan luas permukaan bola

$$\Delta A = A_0 \beta \Delta T$$

$$= (4\pi) 2 (18 \times 10^{-6})(80)$$

$$= 11520 \times 10^{-6} \pi$$

$$= 1,15 \times 10^{-2} \pi m^2$$

$$= 1,15 \times 10^{-2} \cdot 3,14 m^2$$

$$= 3,61 \times 10^2 m^2$$

Maka, pertambahan luas permukaan bola setelah dipanaskan sampai 80°C adalah $3,61 \times 10^2 m^2$.

2	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi masalah • Membuat rencana penyelesaian masalah • Melaksanakan rencana • Memeriksa kembali 	C5	<p>Sebuah tong besi (koefisien muai panjang besi adalah $12 \times 10^{-6} / ^\circ C$ bervolume 70 liter diisi minyak sampai penuh (koefisien muai volume $950 \times 10^{-6} / ^\circ C$) dan diletakkan di halaman rumah pada saat pagi hari dengan suhu $20^\circ C$. Pada siang hari, suhu naik menjadi $40^\circ C$. Akibatnya, terjadi pemuaian minyak yang sebagiannya tumpah sebanyak.</p>	<p>Dik:</p> $\alpha = 12 \times 10^{-6} / ^\circ C$ $\gamma_{besi} = 3(\alpha) = 3(12 \times 10^{-6}) = 36 \times 10^{-6} / ^\circ C$ $V_{besi} = V_0 = 70 \text{ liter}$ $\gamma = 950 \times 10^{-6} / ^\circ C$ $T_0 = 20 / ^\circ C$ $T_1 = 40 / ^\circ C$ $\Delta T = T_1 - T_0 = 40 / ^\circ C - 20 = 20 / ^\circ C$ <p>Dit:</p> <p>Volume minyak yang tumpah (V) = ?</p> <p>Jawab:</p> $V_{minyak} = \gamma_{minyak} V_0 \Delta T$ $V_{besi} = \gamma_{besi} V_0 \Delta T$ $\Delta V = (\gamma_{minyak} - \gamma_{besi}) V_0 \Delta T$ $\Delta V = (950 \times 10^{-6} / ^\circ C - 36 \times 10^{-6} / ^\circ C)$ $(70)(20) = (950 \times 10^{-6} / ^\circ C)(1400)$ $= 1279600 \times 10^{-6}$ $= 1,28 \text{ liter} = 1,3 \text{ liter}$	
---	---	----	---	--	--

				Jadi, volume minyak yang tumpah pada saat siang hari dengan suhu 40°C adalah 1,3 liter.
3	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi masalah • Membuat rencana penyelesaian masalah • Melaksanakan rencana • Memeriksa kembali 	C4	<p>Seotong besi yang memiliki massa 3kg, dipanaskan dari suhu 20° C hingga 120° C. Jika kalor yang diserap besi sebesar 135 kJ. Tentukan kalor jenis besi.....</p>	<p>Dik:</p> $T_1 = 20^{\circ}C$ $T_2 = 120^{\circ}C$ $m = 3 \text{ kg}$ $\Delta T = 120^{\circ}C - 20^{\circ}C = 100^{\circ}C$ $Q = 135 \text{ kJ} = 135.000 \text{ J}$ <p>Dit:</p> <p>$c \dots?$</p> <p>Jawab:</p> $C = \frac{Q}{\Delta T}$ $C = \frac{135.000}{100} = 1350 \text{ J/}^{\circ}C$ <p>Kalor Jenis Besi</p> $c = \frac{C}{m}$

				$c = \frac{1350}{3} = 450 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ <p>Jadi, kalor jenis besi yng didapat adalah 450J/kg⁰C</p>	
4	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi masalah • Membuat rencana penyelesaian masalah • Melaksanakan rencana • Memeriksa kembali 	C4	<p>Di dalam bejana, terdapat air teh sebanyak 60 mL dengan suhu 80°C. Kemudian, ke dalam gelas tersebut ditambahkan air sebanyak 30 mL bersuhu 5°C. Jika diketahui kalor jenis air teh sama dengan kalor jenis air dingin, suhu campuran air tersebut adalah...</p>	<p>Dik:</p> $V_{\text{teh}} = 60 \text{ mL}$ $T_{\text{teh}} = 80^\circ\text{C}$ $V_{\text{air}} = 30 \text{ mL}$ $T_{\text{air}} = 5^\circ\text{C}$ <p>Dit:</p> $T_{\text{campuran}} \dots ?$ <p>Jawab:</p> $T_x = \frac{V_{\text{teh}} \cdot T_{\text{teh}} + V_{\text{air}} \cdot T_{\text{air}}}{V_{\text{teh}} + V_{\text{air}}}$ $T_x = \frac{60 \text{ mL} \cdot 80^\circ\text{C} + 30 \text{ mL} \cdot 5^\circ\text{C}}{60 \text{ mL} + 30 \text{ mL}}$ $T_x = \frac{4800 \text{ mL}^\circ\text{C} + 150 \text{ mL}^\circ\text{C}}{90 \text{ mL}}$ $T_x = \frac{4950 \text{ mL}^\circ\text{C}}{90 \text{ mL}}$ $T_x = 55^\circ\text{C}$	

				Jadi, suhu campuran air didalam bejana adalah 55°C	
5	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi masalah • Membuat rencana penyelesaian masalah • Melaksanakan rencana • Memeriksa kembali 	C4	Air sebanyak 100 gram yang memiliki temperatur 25°C dipanaskan dengan energi sebesar 1.000 kalori. Jika kalor jenis air 1 kal/g°C, tentukanlah temperatur air setelah pemanasan tersebut.....	<p>Dik:</p> <p>$m = 100 \text{ g}$</p> <p>$T_0 = 25^\circ\text{C}$</p> <p>$c_{air} = 1 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$</p> <p>$Q = 1000 \text{ kal}$</p> <p>Dit:</p> <p>$T_{air}$ setelah dipanaskan ?</p> <p>Jawab:</p> <p>$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$</p> <p>$\Delta T = \frac{Q}{mc} = \frac{1000}{100 \cdot 1} = 10^\circ\text{C}$</p> <p>Perubahan temperatur memiliki artiselisih antara temperatur akhir air setelahpemanasan terhadap temperatur awal, atau secara matematis dituliskan sebagai berikut.</p> <p>$\Delta T = T - T_0$</p> <p>$10^\circ\text{C} = T - 25^\circ\text{C}$</p> <p>$T = 35^\circ\text{C}$</p>	

				Jadi, temperatur akhir air setelah pemanasan adalah 35°C.	
6	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi masalah • Membuat rencana penyelesaian masalah • Melaksanakan rencana • Memeriksa kembali 	C4	<p>Sepotong aluminium massanya 1 kg dan suhunya 50°C dimasukkan ke dalam air yang massanya 0,5 kg dan suhu air 25°C. Setelah terjadi keseimbangan suhunya menjadi 36°C. Dari hasil percobaan ini, kalor jenis aluminium adalah....</p>	<p>Dik:</p> <p>$M_{\text{aluminium}} = 1 \text{ kg}$</p> <p>$T_{\text{aluminium}} = 50^{\circ}\text{C}$</p> <p>$T_{\text{air}} = 25^{\circ}\text{C}$</p> <p>$T_{\text{akhir}} = 36^{\circ}\text{C}$</p> <p>$m_{\text{air}} = 0,5 \text{ kg}$</p> <p>Dit:</p> <p>Kalor jenis aluminium (c).....?</p> <p>Jawab:</p> <p>$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$</p> <p>$m_{\text{Al}} \cdot c_{\text{Al}} \cdot \Delta T_{\text{Al}} = m_{\text{air}} \cdot c_{\text{air}} \cdot \Delta T_{\text{air}}$</p> <p>$1 \text{ kg} \cdot c_{\text{Al}} \cdot (50^{\circ}\text{C} - 36^{\circ}\text{C}) = 0,5 \text{ kg} \cdot 400 \text{ J/}$</p> <p>$\text{kg}^{\circ}\text{C} (36^{\circ}\text{C} - 25^{\circ}\text{C})$</p> <p>$1 \text{ kg} \cdot c_{\text{Al}} \cdot 14^{\circ}\text{C} = 2100 \text{ J (11}^{\circ}\text{C)}$</p>	

				$14 \text{ kg}^{\circ}\text{C} \cdot c_{Al} = 23.100 \text{ J}^{\circ}\text{C}^{\circ}\text{C}$ $c_{Al} = \frac{23.100 \text{ J}^{\circ}\text{C}^{\circ}\text{C}}{14 \text{ kg}^{\circ}\text{C}}$ $c_{Al} = 1.650 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ Jadi, kalor jenis aluminium pada percobaan ini adalah $1.650 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$	
7	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi masalah • Membuat rencana penyelesaian masalah • Melaksanakan rencana • Memeriksa kembali 	C4	Batang logam yang memiliki ukuran sama namun terbuat dari logam yang berbeda digabung seperti pada gambar berikut. $t = 30^{\circ}\text{C}$ $t = 0^{\circ}\text{C}$  $t = ?$ Jika konduktivitas thermal logam I = 2 kali konduktivitas logam II, maka suhu sambungan tersebut adalah...	Dik: $t_{0I} = 30^{\circ}\text{C}$ $t_{0II} = 0^{\circ}\text{C}$ $A_1 = A_2$ $L_1 = L_2$ $K_1 = 2K_2$ Dit: Suhu sambungan (t)? Jawab: Hantaran Kalor : $H = K \frac{A \Delta t}{l}$ Kalor yang di lepas oleh logam I akan diserap oleh logam II sehingga berlaku persamaan: $H_1 = -H_2$	

				$K_I \frac{A_I \Delta t_I}{l_{II}} = -K_{II} \frac{A_{II} \Delta t_{II}}{l_{II}}$ <p>Karena Luas dan panjang logam tersebut sama, jadi A dan l dapat dihilangkan.</p> <p>Sehingga menjadi:</p> $K_I \Delta t_I = -K_{II} \Delta t_{II}$ $2K_{II}(t - 30^\circ C) = -K_{II}(t - 0^\circ C)$ <p>Konduktivitas termal K_{II} pada ruas kiri dan ruas kanan dapat di coret, Sehingga menjadi:</p> $2t - 60^\circ C = -t$ $2t - (-t) = 60^\circ C$ $3t = 60^\circ C$ $t = \frac{60^\circ}{3} C$ $t = 20^\circ C$ <p>Jadi suhu pada sambungan kedua logam tersebut adalah $20^\circ C$.</p>	
8	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi masalah Membuat rencana 	C5	Sebuah batang baja luas permukaannya 400 cm^2 dan tebalnya 20 cm . Perbedaan suhu	Dik: $A = 400 \text{ cm}^2 = 0,04 \text{ m}^2$ $l = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$	

	<p>penyelesaian masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melaksanakan rencana • Memeriksa kembali 		<p>antara kedua permukaan baja adalah 4 K. Jika koefisien konduksi termal baja adalah 50 W/mK. Berapakah banyak kalor yang dapat dihantarkan oleh baja tiap detik ?</p>	<p>$\Delta T = 4 \text{ Kelvin}$ $k = 50 \text{ W/mK}$ Dit: Q.....? Jawab: $Q = k.A \frac{\Delta T}{l}$ $= 50 \frac{W}{mK} (0,04 \text{ m}^2) \frac{4K}{0,2 \text{ m}}$ $= 50 \frac{W}{mK} (0,04 \text{ m}^2)(20K)$ $= 40 \text{ W}$ banyak kalor yang dapat dihantarkan oleh baja tiap detik adalah 40 W</p>	
9	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi masalah • Membuat rencana penyelesaian masalah • Melaksanakan rencana 	C4	<p>Es bermassa M gram bersuhu 0°C dimasukkan ke dalam air bermassa 250 g bersuhu 20°C yang ditempatkan dalam bejana khusus. Anggap bejana tidak menyerap atau melepas kalor. Jika $L_{es} = 80 \frac{\text{kal}}{\text{gram}}$, $c_{air} =$</p>	<p>Dik: $m_1 = 250 \text{ g}$ $t_{01} = 20^\circ\text{C}$ $t_{02} = 0^\circ\text{C}$ $t = 5^\circ\text{C}$ $c_{air} = 1 \frac{\text{kal}}{\text{gram}} \cdot \text{C}$ $L_{es} = 80 \text{ kal/g}$</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> Memeriksa kembali 		$1 \frac{\text{kal}}{\text{gram}} \cdot \text{C}$. Semua es mencair dan kesetimbangan termal tercapai pada suhu 5°C , maka massa es (M) adalah ?	Dit: Massa es (m_2) ...? Jawab: Persamaan Azas Black: $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{serap}}$ $m_1 c_1 \Delta T = m_2 c_2 \Delta T$ Karena mengalami peleburan pada es Maka persamaan menjadi: $m_1 c \Delta t_1 = m_2 c \Delta t_2 + m_2 \cdot L_{es}$ $250 \cdot 1 \cdot (20 - 5) = m_2 \cdot 1 \cdot (5 - 0) + m_2 \cdot 80$ $250 \cdot 15 = m_2 \cdot 5 + m_2 \cdot 80$ $3750 = m_2 \cdot 85$ $m_2 = \frac{3750}{85}$ $m_2 = 44,11 \text{ g}$ Jadi, massa es (m_2) adalah 44,11 g.	
10	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi masalah Membuat rencana 	C4	Di dalam sebuah gelas terdapat 80 gram air yang suhunya 0° , dicampurkan dengan 50 gram air yang suhunya 100° . Berapakah	Dik: $m_1 = 80 \text{ gram}$ $m_2 = 50 \text{ gram}$ $T_1 = 0^{\circ}\text{C}$	

	<p>penyelesaian masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melaksanakan rencana • Memeriksa kembali 		<p>suhu akhir air setelah dicampurkan ?</p>	<p>$T_2 = 100^\circ\text{C}$</p> <p>Dit:</p> <p>Suhu Campuran (T_x)....?</p> <p>Jawab:</p> <p>$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$</p> <p>$m_1 c_1 \Delta T = m_2 c_2 \Delta T$</p> <p>$80 \text{ g } (T_x - 0^\circ\text{C}) = 50 \text{ g } (100^\circ\text{C} - T_x)$</p> <p>$80 \text{ g} \cdot T_x = 5000 \text{ g}^\circ\text{C} - 50 \text{ g } T_x$</p> <p>$80 \text{ g} \cdot T_x + 50 \text{ g } T_x = 5000 \text{ g}^\circ\text{C}$</p> <p>$130 \text{ g} \cdot T_x = 5000 \text{ g}^\circ\text{C}$</p> <p>$T_x = \frac{5000 \text{ g}^\circ\text{C}}{130 \text{ g}}$</p> <p>$T_x = 38,46^\circ\text{C}$</p> <p>Jadi suhu campurannya adalah $38,46^\circ\text{C}$</p>	
--	---	--	---	--	--

Lampiran 3

Pedoman Penskoran Tes Pemecahan Masalah

No Soal	Indikator Pemecahan Masalah	Aspek Penilaian	Skor	Total Skor
1,2,3,4,5,6,7,8,9, dan 10	Memahami masalah	Menuliskan atau menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal dengan tepat	3	3
		Menuliskan atau menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal dengan kurang tepat	2	
		Hanya menuliskan atau menyebutkan apa yang diketahui.	1	
		Tidak menuliskan atau tidak menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal	0	
	Membuat rencana penyelesaian masalah	Menyajikan urutan langkah penyelesaian yang benar dan mengarah pada jawaban yang benar	3	3
		Menyajikan urutan langkah penyelesaian dengan benar, tetapi mengarah pada jawaban yang salah	2	
		Menyajikan urutan langkah penyelesaian, tetapi urutan penyelesaian yang disajikan kurang tepat	1	
		Tidak menyajikan urutan langkah penyelesaian	0	
	Melaksanakan rencana	Menggunakan prosedur tertentu yang benar dan hasil benar	3	3
		Menggunakan prosedur tertentu yang benar tetapi jawaban salah	2	
		Ada penyelesaian, tetapi prosedur tidak jelas	1	
		Tidak ada penyelesaian sama sekali	0	
Memeriksa Kembali	Melakukan pengecekan terhadap proses dan jawaban dengan tepat serta memberikan kesimpulan yang benar	3	3	
	Melakukan pengecekan terhadap proses dan jawaban dengan kurang tepat serta memberikan kesimpulan yang benar	2		
	Tidak melakukan pengecekan terhadap proses dan jawaban serta memberikan kesimpulan yang salah	1		
	Tidak melakukan pengecekan terhadap proses dan jawaban serta tidak memberikan kesimpulan	0		
Jumlah				12

Tabel diatas merupakan rubrik penilaian tes PemecahanMasalah untuk memberikan skor pada masing-masing soal dan skor keseluruhan soal. Skor maksimum dari 1 soal adalah 12 dan skor maksimum untuk semua soal (10 soal) adalah 120. Skor dikonversi kedalam nilai sesuai perhitungan berikut:

$$\text{Nilai Keterampilan Berfikir Kreatif} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

Berdasarkan nilai akhir keterampilan pemecahanmasalah dibuat kesimpulan taraf keterampilan berdasarkan Tabel berikut :

Nilai akhir	Kriteria
81 – 100	Sangat Baik
61 – 80	Baik
41 – 60	Cukup
21 – 40	Kurang
0 – 20	Sangat Kurang

Cara memberikan skor terhadap keempat indikator pemecahanmasalahdapat kita cermati dari jawaban masing-masing siswa dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- 1) Apabila siswa Menuliskan atau menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal dengan tepatskor ciri memahamimasalah yang tinggi demikian juga sebaliknya.
- 2) Apabila siswa Menyajikan urutan langkah penyelesaian yang benar dan mengarah pada jawaban yang benar maka siswa dapat dikatakan Membuatrencanapenyelesaianmasalah yang tinggi demikian juga sebaliknya.
- 3) Apabila siswa Menggunakan prosedur tertentu yang benar dan hasil benar maka siswa dapat dikatakan memiliki skor ciri Melaksanakanrencana yang tinggi demikian juga sebaliknya.
- 4) Apabila siswa Melakukan pengecekan terhadap proses dan jawaban dengan tepat serta memberikan kesimpulan yang benar maka siswa dapat dikatakan

memiliki skor ketelitian memeriksa kembali jawaban yang tinggi demikian juga sebaliknya.

Lampiran 4

VALIDITAS INSTRUMEN TES OLEH TIM AHLI

1. Abdul Rais, S.Pd., ST., M.Si

Jenis Persyaratan	Nomor Soal																			
	1				2				3				4				5			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
A. Ranah Materi																				
Butir soal sesuai dengan indikator HOTS untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah	✓				✓				✓				✓				✓			
Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas	✓				✓				✓				✓				✓			
Isi materi sesuai dengan tujuan pengukuran	✓				✓				✓				✓				✓			
Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang, jenis sekolah, dan tingkat kelas	✓				✓				✓				✓				✓			
B. Ranah Konstruksi																				
Rumusan kalimat dalam bentuk kalimat tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai	✓				✓				✓				✓				✓			
Notasi, simbol, dan ikon yang disajikan dalam instrumen benar menurut kelaziman yang digunakan dalam bidang/ilmu fisika	✓				✓				✓				✓				✓			
Rumusan kalimat soal mengandung unsur jawaban yang mengarah pada keterampilan pemecahan masalah	✓				✓				✓				✓				✓			

Jenis Persyaratan	Nomor Soal																			
	1				2				3				4				5			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
Butir soal tidak tergantung pada butir soal sebelumnya	✓				✓				✓				✓				✓			
Ada petunjuk yang jelas cara mengerjakan/menyelesaikan soal	✓				✓				✓				✓				✓			
Ada pedoman penskoran	✓				✓				✓				✓				✓			
Tabel, grafik, diagram, kasus atau yang sejenisnya bermakna (jelas keterangannya atau ada hubungannya dengan masalah yang ditanyakan)	✓				✓				✓				✓				✓			
C. Ranah Bahasa																				
Rumusan kalimat komunikatif	✓				✓				✓				✓						✓	
Kalimat menggunakan bahasa yang baik dan benar	✓				✓				✓				✓				✓			
Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian	✓				✓				✓				✓							
Menggunakan bahasa atau kata yang umum (bukan bahasa lokal)	✓				✓				✓				✓							
Rumusan soal tidak mengandung kata-kata yang menimbulkan perasaan siswa	✓				✓				✓				✓				✓			

Jenis Persyaratan	Nomor Soal																			
	6				7				8				9				10			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
A. Ranah Materi																				
Butir soal sesuai dengan indikator HOTS untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah	✓				✓				✓				✓				✓			
Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas	✓				✓				✓				✓				✓			
Isi materi sesuai dengan tujuan pengukuran	✓				✓				✓				✓				✓			
Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang, jenis sekolah, dan tingkat kelas	✓				✓				✓				✓				✓			
B. Ranah Konstruksi																				
Rumusan kalimat dalam bentuk kalimat tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai	✓				✓				✓				✓				✓			
Notasi, simbol, dan ikon yang disajikan dalam instrumen benar menurut kelaziman yang digunakan dalam bidang/ilmu fisika	✓				✓				✓				✓				✓			
Rumusan kalimat soal mengandung unsur jawaban yang mengarah pada keterampilan pemecahan masalah	✓				✓				✓				✓				✓			

Jumlah Skor					
Saran/Komentar	<ul style="list-style-type: none"> - Soal-soal yang diberikan harus jelas, bervariasi dan dapat di mengerti oleh siswa-siswanya; - Guru harus mampu mengembangkan dan mendemonstrasikan setiap soal yang diberikan kepada siswa-siswanya; - Guru harus menilai setiap soal latihan dan tugas lainnya dengan baik dan benar. 				
Kesimpulan	Hal dapat di gunakan dengan revisi.				

Medan, 13 Juli 2022
 Validator Penilai



Abdul Rais, S.Pd., ST., M.Si
 NIP.197007142008011010

2. Drs. JuniarHutahean, M.Si.

Jenis Persyaratan	Nomor Soal																			
	1				2				3				4				5			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
A. Ranah Materi																				
Butir soal sesuai dengan indikator HOTS untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah	✓					✓				✓				✓						✓
Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas		✓			✓				✓				✓							✓
Isi materi sesuai dengan tujuan pengukuran	✓				✓				✓				✓				✓			
Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang, jenis sekolah, dan tingkat kelas		✓			✓				✓				✓				✓			
B. Ranah Konstruksi																				
Rumusan kalimat dalam bentuk kalimat tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai		✓				✓				✓				✓						✓
Notasi, simbol, dan ikon yang disajikan dalam instrumen benar menurut kelaziman yang digunakan dalam bidang/ilmu fisika	✓				✓				✓				✓				✓			
Rumusan kalimat soal mengandung unsur jawaban yang mengarah pada keterampilan pemecahan masalah		✓			✓				✓				✓				✓			

Jenis Persyaratan	Nomor Soal																			
	1				2				3				4				5			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
Butir soal tidak tergantung pada butir soal sebelumnya			✓			✓				✓			✓		✓				✓	
Ada petunjuk yang jelas cara mengerjakan/menyelesaikan soal	✓				✓					✓				✓					✓	
Ada pedoman penskoran		✓				✓				✓				✓				✓		
Tabel, grafik, diagram, kasus atau yang sejenisnya bermakna (jelas keterangannya atau ada hubungannya dengan masalah yang ditanyakan)	✓					✓				✓				✓				✓		
C. Ranah Bahasa		✓				✓				✓				✓				✓		
Rumusan kalimat komunikatif		✓				✓				✓				✓				✓		
Kalimat menggunakan bahasa yang baik dan benar	✓					✓				✓				✓				✓		
Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian	✓				✓					✓			✓				✓			
Menggunakan bahasa atau kata yang umum (bukan bahasa lokal)		✓			✓				✓				✓				✓			
Rumusan soal tidak mengandung kata-kata yang dapat menyinggung perasaan siswa		✓			✓				✓				✓					✓		

Jenis Persyaratan	Nomor Soal																			
	6				7				8				9				10			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
A. Ranah Materi																				
Butir soal sesuai dengan indikator HOTS untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah	✓					✓					✓			✓					✓	
Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas	✓					✓				✓				✓					✓	
Isi materi sesuai dengan tujuan pengukuran	✓				✓					✓				✓					✓	
Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang, jenis sekolah, dan tingkat kelas		✓			✓					✓				✓					✓	
B. Ranah Konstruksi																				
Rumusan kalimat dalam bentuk kalimat tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai	✓					✓				✓				✓					✓	
Notasi, simbol, dan ikon yang disajikan dalam instrumen benar menurut kelaziman yang digunakan dalam bidang/ilmu fisika		✓				✓				✓				✓					✓	
Rumusan kalimat soal mengandung unsur jawaban yang mengarah pada keterampilan pemecahan masalah	✓				✓					✓				✓					✓	

Jenis Persyaratan	Nomor Soal																			
	6				7				8				9				10			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
Butir soal tidak tergantung pada butir soal sebelumnya	✓				✓					✓				✓				✓		
Ada petunjuk yang jelas cara mengerjakan/menyelesaikan soal		✓			✓					✓				✓				✓		
Ada pedoman penskoran		✓			✓					✓				✓				✓		
Tabel, grafik, diagram, kasus atau yang sejenisnya bermakna (jelas keterangannya atau ada hubungannya dengan masalah yang ditanyakan)	✓					✓				✓				✓				✓		
D. Ranah Bahasa	✓				✓					✓				✓				✓		
Rumusan kalimat komunikatif	✓				✓					✓				✓				✓		
Kalimat menggunakan bahasa yang baik dan benar		✓				✓				✓				✓				✓		
Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian		✓				✓				✓				✓				✓		
Menggunakan bahasa atau kata yang umum (bukan bahasa lokal)	✓				✓				✓				✓				✓			
Rumusan soal tidak mengandung kata-kata yang dapat menyinggung perasaan siswa		✓			✓					✓				✓				✓		

Jumlah Skor					
Saran/Komentar			Soal No. 3 konstruktif, bahasa pernyaa an dan jawab tidak jls		
Kesimpulan			tidak valid.		

Medan, 19 Juli 2022
Validator Penilai



Drs. Juniar Hutahean, M. Si
NIP.196503061991031002

3. Nurhaida, S.Pd.

Jenis Persyaratan	Nomor Soal																			
	1				2				3				4				5			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
A. Ranah Materi																				
Butir soal sesuai dengan indikator HOTS untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah	✓				✓				✓				✓				✓			
Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas	✓				✓				✓				✓				✓			
Isi materi sesuai dengan tujuan pengukuran		✓				✓				✓				✓				✓		
Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang, jenis sekolah, dan tingkat kelas		✓				✓				✓				✓				✓		
B. Ranah Konstruksi																				
Rumusan kalimat dalam bentuk kalimat tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai	✓				✓				✓				✓				✓			
Notasi, simbol, dan ikon yang disajikan dalam instrumen benar menurut kelaziman yang digunakan dalam bidang/ilmu fisika		✓			✓				✓				✓				✓			
Rumusan kalimat soal mengandung unsur jawaban yang mengarah pada keterampilan pemecahan masalah	✓				✓				✓				✓				✓			

Jenis Persyaratan	Nomor Soal																			
	1				2				3				4				5			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
Butir soal tidak tergantung pada butir soal sebelumnya		✓				✓				✓				✓				✓		
Ada petunjuk yang jelas cara mengerjakan/menyelesaikan soal		✓				✓				✓				✓				✓		
Ada pedoman penskoran		✓				✓				✓				✓				✓		
Tabel, grafik, diagram, kasus atau yang sejenisnya bermakna (jelas keterangannya atau ada hubungannya dengan masalah yang ditanyakan)		✓				✓				✓				✓				✓		
C. Ranah Bahasa	✓				✓				✓				✓				✓			
Rumusan kalimat komunikatif	✓				✓				✓				✓				✓			
Kalimat menggunakan bahasa yang baik dan benar	✓				✓				✓				✓				✓			
Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian	✓				✓				✓				✓				✓			
Menggunakan bahasa atau kata yang umum (bukan bahasa lokal)		✓				✓				✓				✓				✓		
Rumusan soal tidak mengandung kata-kata yang dapat menyinggung perasaan siswa	✓				✓				✓				✓				✓			

Jenis Persyaratan	Nomor Soal																			
	6				7				8				9				10			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
A. Ranah Materi																				
Butir soal sesuai dengan indikator HOTS untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah	✓				✓					✓				✓				✓		
Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas	✓				✓					✓				✓				✓		
Isi materi sesuai dengan tujuan pengukuran	✓				✓					✓				✓				✓		
Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang, jenis sekolah, dan tingkat kelas		✓				✓				✓				✓				✓		
B. Ranah Konstruksi		✓																		
Rumusan kalimat dalam bentuk kalimat tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai		✓				✓				✓				✓				✓		
Notasi, simbol, dan ikon yang disajikan dalam instrumen benar menurut kelaziman yang digunakan dalam bidang/ilmu fisika	✓					✓				✓				✓				✓		
Rumusan kalimat soal mengandung unsur jawaban yang mengarah pada keterampilan pemecahan masalah	✓					✓				✓				✓				✓		

Jenis Persyaratan	Nomor Soal																			
	6				7				8				9				10			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
Butir soal tidak tergantung pada butir soal sebelumnya	✓					✓				✓			✓					✓		
Ada petunjuk yang jelas cara mengerjakan/menyelesaikan soal	✓					✓				✓			✓					✓		
Ada pedoman penskoran	✓					✓				✓			✓					✓		
Tabel, grafik, diagram, kasus atau yang sejenisnya bermakna (jelas keterangannya atau ada hubungannya dengan masalah yang ditanyakan)		✓				✓				✓				✓				✓		
D. Ranah Bahasa		✓				✓				✓				✓				✓		
Rumusan kalimat komunikatif		✓				✓				✓				✓				✓		
Kalimat menggunakan bahasa yang baik dan benar		✓				✓				✓				✓				✓		
Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian	✓					✓				✓				✓				✓		
Menggunakan bahasa atau kata yang umum (bukan bahasa lokal)	✓					✓				✓				✓				✓		
Rumusan soal tidak mengandung kata-kata yang dapat menyinggung perasaan siswa	✓					✓				✓				✓				✓		

Jumlah Skor					
Kesimpulan	Soal yang disajikan sudah memenuhi kriteria soal hots tetapi ada yg harus ditambahkan, dalam penulisan soalnya harus mengandung unsur pemantik agar siswa dapat mengalami proses penalaran.				

Medan, 4 Agustus 2022


Nurhaida, S.Pd

4. Yesi Indriani, S.Pd

Jenis Persyaratan	Nomor Soal																			
	1				2				3				4				5			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
A. Ranah Materi																				
Butir soal sesuai dengan indikator HOTS untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah	✓				✓				✓				✓				✓			
Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas	✓					✓				✓				✓				✓		
Isi materi sesuai dengan tujuan pengukuran	✓					✓				✓				✓				✓		
Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang, jenis sekolah, dan tingkat kelas	✓					✓				✓				✓				✓		
B. Ranah Konstruksi																				
Rumusan kalimat dalam bentuk kalimat tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai	✓				✓				✓				✓				✓			
Notasi, simbol, dan ikon yang disajikan dalam instrumen benar menurut kelaziman yang digunakan dalam bidang/ilmu fisika	✓				✓				✓				✓				✓			
Rumusan kalimat soal mengandung unsur jawaban yang mengarah pada keterampilan pemecahan masalah	✓				✓				✓				✓				✓			

Jenis Persyaratan	Nomor Soal																			
	1				2				3				4				5			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
Butir soal tidak tergantung pada butir soal sebelumnya	✓				✓				✓				✓				✓			
Ada petunjuk yang jelas cara mengerjakan/menyelesaikan soal		✓			✓				✓					✓			✓			
Ada pedoman penskoran		✓				✓				✓				✓				✓		
Tabel, grafik, diagram, kasus atau yang sejenisnya bermakna (jelas keterangannya atau ada hubungannya dengan masalah yang ditanyakan)		✓				✓				✓				✓				✓		
C. Ranah Bahasa		✓				✓				✓				✓				✓		
Rumusan kalimat komunikatif		✓				✓				✓				✓				✓		
Kalimat menggunakan bahasa yang baik dan benar	✓				✓					✓				✓				✓		
Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian	✓					✓			✓				✓					✓		
Menggunakan bahasa atau kata yang umum (bukan bahasa lokal)		✓				✓			✓				✓					✓		
Rumusan soal tidak mengandung kata-kata yang dapat menyinggung perasaan siswa		✓			✓					✓			✓					✓		

Jenis Persyaratan	Nomor Soal																			
	6				7				8				9				10			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
A. Ranah Materi																				
Butir soal sesuai dengan indikator HOTS untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah	✓				✓				✓				✓				✓			
Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas	✓				✓				✓				✓					✓		
Isi materi sesuai dengan tujuan pengukuran	✓				✓				✓				✓					✓		
Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang, jenis sekolah, dan tingkat kelas	✓				✓				✓				✓					✓		
B. Ranah Konstruksi																				
Rumusan kalimat dalam bentuk kalimat tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai		✓				✓				✓				✓					✓	
Notasi, simbol, dan ikon yang disajikan dalam instrumen benar menurut kelaziman yang digunakan dalam bidang/ilmu fisika		✓				✓				✓				✓					✓	
Rumusan kalimat soal mengandung unsur jawaban yang mengarah pada keterampilan pemecahan masalah		✓			✓					✓			✓					✓		

Jenis Persyaratan	Nomor Soal																			
	6				7				8				9				10			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
Butir soal tidak tergantung pada butir soal sebelumnya		✓			✓				✓				✓				✓			
Ada petunjuk yang jelas cara mengerjakan/menyelesaikan soal		✓				✓				✓				✓				✓		
Ada pedoman penskoran	✓					✓			✓				✓				✓			
Tabel, grafik, diagram, kasus atau yang sejenisnya bermakna (jelas keterangannya atau ada hubungannya dengan masalah yang ditanyakan)	✓					✓			✓					✓				✓		
D. Ranah Bahasa		✓			✓					✓			✓					✓		
Rumusan kalimat komunikatif		✓			✓					✓			✓					✓		
Kalimat menggunakan bahasa yang baik dan benar		✓			✓					✓			✓					✓		
Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian		✓			✓				✓				✓				✓			
Menggunakan bahasa atau kata yang umum (bukan bahasa lokal)	✓				✓				✓				✓				✓			
Rumusan soal tidak mengandung kata-kata yang dapat menyinggung perasaan siswa	✓					✓			✓				✓				✓			

Jumlah Skor					
Kesimpulan	Soal yang dibuat sudah memenuhi kriteria soal HOTS. Hanya saja perlu ditambah direvisi kecil mengenai penulisan soal menurut EYD				

Medan, 4 Agustus 2022



Yesi Indriani, S.Pd

5. Aditya Putra Sanjaya, S.Pd

Jenis Persyaratan	Nomor Soal																			
	1				2				3				4				5			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
A. Ranah Materi																				
Butir soal sesuai dengan indikator HOTS untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah		✓			✓					✓				✓				✓		
Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas		✓				✓				✓				✓					✓	
Isi materi sesuai dengan tujuan pengukuran		✓			✓						✓			✓				✓		
Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang, jenis sekolah, dan tingkat kelas		✓				✓				✓				✓				✓		
B. Ranah Konstruksi																				
Rumusan kalimat dalam bentuk kalimat tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai		✓			✓					✓				✓					✓	
Notasi, simbol, dan ikon yang disajikan dalam instrumen benar menurut kelaziman yang digunakan dalam bidang/ilmu fisika		✓				✓					✓			✓				✓		
Rumusan kalimat soal mengandung unsur jawaban yang mengarah pada keterampilan pemecahan masalah		✓				✓				✓				✓				✓		

Jenis Persyaratan	Nomor Soal																			
	1				2				3				4				5			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
Butir soal tidak tergantung pada butir soal sebelumnya		✓					✓			✓				✓						✓
Ada petunjuk yang jelas cara mengerjakan/menyelesaikan soal			✓		✓						✓			✓					✓	
Ada pedoman penskoran	✓				✓				✓				✓				✓			
Tabel, grafik, diagram, kasus atau yang sejenisnya bermakna (jelas keterangannya atau ada hubungannya dengan masalah yang ditanyakan)		✓				✓					✓			✓					✓	
C. Ranah Bahasa		✓				✓				✓				✓					✓	
Rumusan kalimat komunikatif		✓				✓				✓				✓					✓	
Kalimat menggunakan bahasa yang baik dan benar		✓				✓				✓				✓					✓	
Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian		✓				✓				✓				✓					✓	
Menggunakan bahasa atau kata yang umum (bukan bahasa lokal)		✓				✓				✓				✓					✓	
Rumusan soal tidak mengandung kata-kata yang dapat menyinggung perasaan siswa		✓				✓				✓				✓					✓	

Jenis Persyaratan	Nomor Soal																			
	6				7				8				9				10			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
A. Ranah Materi																				
Butir soal sesuai dengan indikator HOTS untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah		✓				✓				✓			✓						✓	
Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas		✓				✓				✓			✓						✓	
Isi materi sesuai dengan tujuan pengukuran		✓				✓	✗			✓			✓					✓		
Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang, jenis sekolah, dan tingkat kelas	✓					✓	✗			✓			✓					✓		
B. Ranah Konstruksi																				
Rumusan kalimat dalam bentuk kalimat tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai		✓				✓				✓			✓					✓		
Notasi, simbol, dan ikon yang disajikan dalam instrumen benar menurut kelaziman yang digunakan dalam bidang/ilmu fisika		✓				✓				✓			✓					✓		
Rumusan kalimat soal mengandung unsur jawaban yang mengarah pada keterampilan pemecahan masalah		✓				✓				✓			✓					✓		

Jenis Persyaratan	Nomor Soal																			
	6				7				8				9				10			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
Butir soal tidak tergantung pada butir soal sebelumnya		✓				✓				✓				✓				✓		
Ada petunjuk yang jelas cara mengerjakan/menyelesaikan soal		✓				✓				✓				✓				✓		
Ada pedoman penskoran	✓				✓				✓				✓				✓			
Tabel, grafik, diagram, kasus atau yang sejenisnya bermakna (jelas keterangannya atau ada hubungannya dengan masalah yang ditanyakan)		✓				✓				✓				✓				✓		
D. Ranah Bahasa	✓				✓				✓				✓				✓			
Rumusan kalimat komunikatif	✓				✓				✓				✓				✓			
Kalimat menggunakan bahasa yang baik dan benar		✓				✓				✓				✓				✓		
Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian		✓				✓				✓				✓				✓		
Menggunakan bahasa atau kata yang umum (bukan bahasa lokal)		✓				✓				✓				✓				✓		
Rumusan soal tidak mengandung kata-kata yang dapat menyinggung perasaan siswa		✓			✓				✓				✓				✓			

....

Jumlah Sekor					
Saran/Komentar	<p>gunakan EYD (PUEBI) dalam menyetik kalimat. Masih terdapat Penulisan soal yang tidak memenuhi Struktur Penulisan yang benar, penggunaan satuan, pangkat dan simbol. Jumlah harus di samakan sesuai SI (misal pada no. 5 dengan kalimat temperatur 28 OC. no. 8 kalimat dengan kalimat permukaannya 400 cm², jika memungkinkan setiap soal di muncurkan permasalahan secara kontekstual tidak hanya panyataan pertanyaan saja.</p>				
Kesimpulan	Valid (boleh digunakan dengan revisi kecil.				

Medan, 07 Agustus 2022
 Validator Penilai

Aditya
 Aditya Putra Sanjaya, S.Pd

Lampiran 5

REKAPITULASI VALIDASI INSTRUMEN TES KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH

No	Nama Validator	Nomor Soal										Saran/Komentar
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Abdul Rais, S.Pd., ST., M.Si	100%	100%	100%	100%	98.43%	100%	100%	100%	98.43 %	98.43%	Revisi pertanyaan Revisi kasus, soal sudah baik setelah direvisi.
2	Drs. Juniar Hutahaean, M.Si.	84.37%	89.06%	82.81%	87.5%	87.5%	89.06%	89.06%	84.43%	87.5%	87.5%	-
3	Nurhaida, S.Pd	87.5%	90.62%	89.06%	87.5%	85.93%	92.21%	84.43%	85.93%	84.37%	89.06%	Soal sudah bias digunakan
4	Yesi Indriani S.Pd	90.62%	89.06%	92.18%	87.5%	85.93%	87.5%	90.62%	89.06%	89.06%	87.5%	Soal sudah terstruktur dengan baik tetapi masih terdapat bahasa yang perlu diperbaiki.
5	Aditya Putra Sanjaya, S.Pd	75%	75%	68.78%	71.87%	71.87%	79.68%	71,87%	76.56%	76.56%	71.87%	Perbaiki kalimat sesuai dengan EYD
	n _e	5	5	5	5	5	5	5	5			
	CVR	1	1	1	1	1	1	1	1			
	Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	

Lampiran 6

PERHITUNGAN VALIDITAS INSTRUMEN TES

Rumus untuk menghitung nilai CVR (*Content Validity Ratio*) Lawshe, yaitu:

$$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

Cara yang dapat dilakukan untuk mengukur validitas Lawshe adalah:

1. Melihat nilai CVR pada tabel untuk N=5, yaitu 0,99.
2. Mencari validitas dari item no.1

$$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

$$CVR = \frac{5 - \frac{5}{2}}{\frac{5}{2}}$$

$$CVR = \frac{5 - 2,5}{2,5} = 1$$

Nilai CVR yang diperoleh dari perhitungan sebesar 1 maka dengan melihat CVR yang ada pada tabel CVR Lawshe yaitu 0,99. Maka soal nomor 1 dikatakan valid dikarenakan $CVR_{hitung} > CVR_{tabel}$ atau $1 > 0,99$. Untuk item soal yang lain berlaku sama.

Nomor Soal	n_e	CVR	Keterangan
1	5	1	Valid
2	5	1	Valid
3	5	1	Valid
4	5	1	Valid
5	5	1	Valid
6	5	1	Valid
7	5	1	Valid
8	5	1	Valid
9	5	1	Valid
10	5	1	Valid

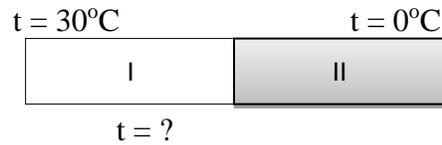
Lampiran 7

**INSTRUMEN TES FISIKA BERBASIS HOTS KETERAMPILAN
PEMECAHAN MASALAH**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan
Materi : Suhu dan Kalor
Kelas/Semester : XI/I(Satu)

Soal Essay

1. Sebuah bola berongga terbuat dari perunggu (koefisien muai linear $\alpha = 18 \times 10^{-6} \text{ m}/^\circ\text{C}$ pada suhu 0°C dengan jari-jari 1 m. jika bola tersebut dipanaskan sampai 80°C , maka pertambahan luas permukaan bola adalah sebesar..... m^2
2. Sebuah tong besi (koefisien muai panjang besi adalah $12 \times 10^{-6} /^\circ\text{C}$) bervolume 70 liter diisi minyak sampai penuh (koefisien muai volume $950 \times 10^{-6} /^\circ\text{C}$) dan diletakkan di halaman rumah pada saat pagi hari dengan suhu 20°C . Pada siang hari, suhu naik menjadi 40°C . Akibatnya, terjadi pemuaiian minyak yang sebagiannya tumpah sebanyak.
3. Sepotong besi yang memiliki massa 3 kg, dipanaskan dari suhu 20°C hingga 120°C . Jika kalor yang diserap besi sebesar 135 kJ. Tentukan kalor jenis besi.....
4. Di dalam bejana, terdapat air teh sebanyak 60 mL dengan suhu 80°C . Kemudian, ke dalam gelas tersebut ditambahkan air sebanyak 30 mL bersuhu 5°C . Jika diketahui kalor jenis air teh sama dengan kalor jenis air dingin, suhu campuran air tersebut adalah...
5. Air sebanyak 100 gram yang memiliki temperatur 25°C dipanaskan dengan energi sebesar 1.000 kalori. Jika kalor jenis air $1 \text{ kal/g } ^\circ\text{C}$, tentukanlah temperatur air setelah pemanasan tersebut.....
6. Sepotong aluminium massanya 1 kg dan suhunya 50°C dimasukkan ke dalam air yang massanya 0,5 kg dan suhu air 25°C . Setelah terjadi keseimbangan suhunya menjadi 36°C . Dari hasil percobaan ini, kalor jenis aluminium adalah....
7. Batang logam yang memiliki ukuran sama namun terbuat dari logam yang berbeda digabung seperti pada gambar berikut. Jika konduktivitas thermal logam I = 2 kali konduktivitas logam II, maka suhu sambungan tersebut adalah...



8. Sebuah batang baja luas permukaannya 400 cm^2 dan tebalnya 20 cm . Perbedaan suhu antara kedua permukaan baja adalah 4 K . Jika koefisien konduksi termal baja adalah 50 W/mK . Berapakah banyak kalor yang dapat dihantarkan oleh baja tiap detik ?
9. Es bermassa M gram bersuhu 0°C dimasukkan ke dalam air bermassa 250 g bersuhu 20°C yang ditempatkan dalam bejana khusus. Anggap bejana tidak menyerap atau melepas kalor. Jika $L_{\text{es}} = 80 \frac{\text{kal}}{\text{gram}}$, $c_{\text{air}} = 1 \frac{\text{kal}}{\text{gram}} \cdot \text{C}$. Semua es mencair dan kesetimbangan termal tercapai pada suhu 5°C , maka massa es (M) adalah ?
10. Di dalam sebuah gelas terdapat 80 gram air yang suhunya 0°C , dicampurkan dengan 50 gram air yang suhunya 100°C . Berapakah suhu akhir air setelah dicampurkan

Lampiran 8

**HASIL INSTRUMEN TES FISIKA BERBASIS HOTS KETERAMPILAN
PEMECAHAN MASALAH SEBELUM DIANALISIS**

No	Nama Siswa	Nomor Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Devi Fahdilla	12	10	12	10	12	6	6	11	9	9
2	Daniel Hutagalung	8	9	9	8	9	8	4	6	7	6
3	Miranda Simbolon	7	5	12	3	6	7	6	6	8	6
4	Delon Sihombing	7	5	12	6	6	9	4	6	8	6
5	Jonathan Anggara Tampubolon	10	6	12	9	8	7	6	9	9	9
6	Iman T.S	11	7	12	11	9	8	6	8	7	8
7	Reka Triya Ayu Ginting	11	12	12	11	9	8	6	10	9	8
8	Qorry Tania	10	12	12	10	6	7	4	9	8	8
9	Alya Harfilla	12	8	10	11	10	12	8	10	9	9
10	Rosian Nauli Manalu	12	9	12	9	12	8	7	9	6	9
11	Satro Gunawan	12	9	12	12	8	6	4	10	8	8
12	Siti Dirani Khairin	12	12	7	12	9	12	4	10	9	8
13	Mana Youtita Silitonga	11	4	9	10	9	12	6	9	11	9
14	Gresya Septiyana Gwining	10	9	12	12	12	8	0	10	8	9
15	Della Angelina	8	9	4	8	12	6	0	6	7	7
16	Rizki Agustina	4	9	6	4	6	7	4	8	8	4
17	Dinda Sri Dewi	6	9	9	4	4	5	4	8	8	6
18	Anggi Sunico	7	4	5	4	2	9	6	8	6	7
19	Rianti Suci	11	12	12	11	8	6	2	8	9	8
20	Julianto Sinaga	12	6	12	10	12	8	4	12	10	6
21	Wahyu Kedol	4	6	12	8	4	4	2	9	9	6
22	Mhd. Aidil	11	9	12	12	8	8	2	11	9	9
23	M. Iqbal Fadhilah	6	6	5	4	8	2	2	9	12	4
24	Yoqtan Daka Simajuntak	2	6	10	8	8	8	4	8	8	7
25	Tomi Btulu Bakara	7	6	12	6	8	8	2	9	9	7
26	Elisabeth Panilian Pasaribu	7	6	7	7	6	8	0	9	6	7
27	Kayla Sabila	7	6	9	5	6	1	2	4	8	4
28	Grasia Crustia Panjaitan	8	6	8	12	7	8	0	12	8	9
29	Mita	7	6	12	7	8	9	2	8	8	6
30	Putri Angelina	6	9	10	8	8	9	0	8	8	6

Lampiran 9

REKAPITULASI RELIABILITAS INSTRUMEN TES

No	Nama Siswa	Nomor Soal										ΣX_t	ΣX_t^2
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Devi Fahdilla	12	10	12	10	12	6	6	11	9	9	97	9409
2	Daniel Hutagalung	8	9	9	8	9	8	4	6	7	6	74	5476
3	Miranda Simbolon	7	5	12	3	6	7	6	6	8	6	66	4356
4	Delon Sihombing	7	5	12	6	6	9	4	6	8	6	69	4761
5	Jonathan Anggara Tampubolon	10	6	12	9	8	7	6	9	9	9	85	7225
6	Iman T.S	11	7	12	11	9	8	6	8	7	8	87	7569
7	Reka Triya Ayu Ginting	11	12	12	11	9	8	6	10	9	8	96	9216
8	Qorry Tania	10	12	12	10	6	7	4	9	8	8	86	7396
9	Alya Harfilla	12	8	10	11	10	12	8	10	9	9	99	9801
10	Rosian Nauli Manalu	12	9	12	9	12	8	7	9	6	9	93	8649
11	Satro Gunawan	12	9	12	12	8	6	4	10	8	8	89	7921
12	Siti Dirani Khairin	12	12	7	12	9	12	4	10	9	8	95	9025
13	Mana Youtita Silitonga	11	4	9	10	9	12	6	9	11	9	90	8100
14	Gresya Septiyana Gwining	10	9	12	12	12	8	0	10	8	9	90	8100
15	Della Angelina	8	9	4	8	12	6	0	6	7	7	67	4489
16	Rizki Agustina	4	9	6	4	6	7	4	8	8	4	60	3600

17	Dinda Sri Dewi	6	9	9	4	4	5	4	8	8	6	63	3969
18	Anggi Sunico	7	4	5	4	2	9	6	8	6	7	58	3364
19	Rianti Suci	11	12	12	11	8	6	2	8	9	8	87	7569
20	Julianto Sinaga	12	6	12	10	12	8	4	12	10	6	92	8464
21	Wahyu Kedol	4	6	12	8	4	4	2	9	9	6	64	4096
22	Mhd. Aidil	11	9	12	12	8	8	2	11	9	9	91	8281
23	M. Iqbal Fadhilah	6	6	5	4	8	2	2	9	12	4	58	3364
24	Yoqtan Daka Simajuntak	2	6	10	8	8	8	4	8	8	7	69	4761
25	Tomi Btulu Bakara	7	6	12	6	8	8	2	9	9	7	74	5476
26	Elisabeth Panilian Pasaribu	7	6	7	7	6	8	0	9	6	7	63	3969
27	Kayla Sabila	7	6	9	5	6	1	2	4	8	4	52	2704
28	Grasia Crustia Panjaitan	8	6	8	12	7	8	0	12	8	9	78	6084
29	Mita	7	6	12	7	8	9	2	8	8	6	73	5329
30	Putri Angelina	6	9	10	8	8	9	0	8	8	6	72	5184
Σx_i		258	232	300	252	240	224	107	260	249	215	2337	187707
ΣX_i^2		2448	1960	3192	2354	2102	1846	537	2350	2117	1613		
$(\Sigma x_i)^2$		66564	53824	90000	63504	57600	50176	11449	67600	62001	46225		
Varian Skor Tiap Item		7,90345	5,71954	6,62069	8,17931	6,27586	5,98161	5,35747	3,33333	1,73448	2,48851		
Sigma Varian Skor Tisap Item		53,59425287											
Varian Total		194,9896552											
r11		0,805714551											
Kriteria		Sangat Tinggi											

PERHITUNGAN RELIABILITAS INSTRUMEN TES

Rumus untuk mencari nilai reliabilitas menggunakan rumus alpha, yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Adapun langkah-langkah untuk mencari nilai reliabilitas instrumen ini adalah:

1. Menjumlahkan skor yang dicapai oleh masing-masing siswa dan mencari skor total yang dicapai oleh masing-masing siswa untuk ke-7 item (X_t) serta mencari kuadrat dari skor total (X_t^2) tersebut. Hasilnya seperti tabel diatas.
2. Mencari jumlah kuadrat item $\sum X_i^2$ pada item 1-7.
3. Mencari varian dari masing-masing item:
 - a. Mencari varian dari item no. 1

$$\sigma_{i1}^2 = \frac{\sum X_{i1}^2 - \frac{(\sum X_{i1})^2}{N}}{N}$$

$$\sigma_{i1}^2 = \frac{2248 - \frac{66564}{30}}{30}$$

$$\sigma_{i1}^2 = \frac{2248 - 2218.8}{30}$$

$$\sigma_{i1}^2 = 7.64$$

- b. Mencari varian dari item no. 2

$$\sigma_{i1}^2 = \frac{\sum X_{i1}^2 - \frac{(\sum X_{i1})^2}{N}}{N}$$

$$\sigma_{i1}^2 = \frac{1960 - \frac{53824}{30}}{30}$$

$$\sigma_{i1}^2 = \frac{1960 - 1794.13}{30}$$

$$\sigma_{i1}^2 = 5.529$$

Dengan cara yang sama diperoleh nilai varians pada masing-masing item seperti tabel diatas.

4. Menjumlahkan varian skor item secara keseluruhan

$$\sum \sigma_i^2 = \sigma_{i1}^2 + \sigma_{i2}^2 + \sigma_{i3}^2 + \dots + \sigma_{i3}^2$$

$$\sum \sigma_i^2 = 7.9034 + 5.7195 + 6.6207 + 8.1793 + 6.2759 + 5.9816 + 5.3575 + 3.3333 \\ + 1.7345 + 2.4885$$

$$\sum \sigma_i^2 = 53.5939$$

5. Mencari varian total dengan menggunakan σ_i^2 dengan menggunakan rumus:

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{N}}{N}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{187707 - \frac{(2337)^2}{30}}{30}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{187707 - \frac{5461569}{30}}{30}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{187707 - 182052.3}{30}$$

$$\sigma_t^2 = 5650.0567$$

6. Mencari koefisien realibilitas tes, dengan menggunakan rumus alpha:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{10}{10-1} \right) \left(1 - \frac{53.5939}{5650.0567} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{10}{9} \right) (1 - 0.0094855508)$$

$$r_{11} = 0.80571$$

Berdasarkan kriteria reliabilitas, nilai reliabilitas yang didapatkan pada penelitian ini sebesar 0.80571 termasuk dalam kategori **reliabilitas sangat tinggi**.

Lampiran 10

REKAPITULASI TINGKAT KESUKARAN INSTRUMEN TES

No	Nama Siswa	Nomor Soal										Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Devi Fahdilla	12		12	10	12	6	6	11	9	9	97
2	Daniel Hutagalung	8	9	9	8	9	8	4	6	7	6	74
3	Miranda Simbolon	7	5	12	3	6	7	6	6	8	6	66
4	Delon Sihombing	7	5	12	6	6	9	4	6	8	6	69
5	Jonathan Anggara Tampubolon	10	6	12	9	8	7	6	9	9	9	85
6	Iman T.S	11	7	12	11	9	8	6	8	7	8	87
7	Reka Triya Ayu Ginting	11	12	12	11	9	8	6	10	9	8	96
8	Qorry Tania	10	12	12	10	6	7	4	9	8	8	86
9	Alya Harfilla	12	8	10	11	10	12	8	10	9	9	99
10	Rosian Nauli Manalu	12	9	12	9	12	8	7	9	6	9	93
11	Satro Gunawan	12	9	12	12	8	6	4	10	8	8	89
12	Siti Dirani Khairin	12	12	7	12	9	12	4	10	9	8	95
13	Mana Youtita Silitonga	11	4	9	10	9	12	6	9	11	9	90
14	Gresya Septiyana Gwining	10	9	12	12	12	8	0	10	8	9	90
15	Della Angelina	8	9	4	8	12	6	0	6	7	7	67
16	Rizki Agustina	4	9	6	4	6	7	4	8	8	4	60
17	Dinda Sri Dewi	6	9	9	4	4	5	4	8	8	6	63
18	Anggi Sunico	7	4	5	4	2	9	6	8	6	7	58

19	Rianti Suci	11	12	12	11	8	6	2	8	9	8	87
20	Julianto Sinaga	12	6	12	10	12	8	4	12	10	6	92
21	Wahyu Kedol	4	6	12	8	4	4	2	9	9	6	64
22	Mhd. Aidil	11	9	12	12	8	8	2	11	9	9	91
23	M. Iqbal Fadhilah	6	6	5	4	8	2	2	9	12	4	58
24	Yoqtan Daka Simajuntak	2	6	10	8	8	8	4	8	8	7	69
25	Tomi Btulu Bakara	7	6	12	6	8	8	2	9	9	7	74
26	Elisabeth Panilian Pasaribu	7	6	7	7	6	8	0	9	6	7	63
27	Kayla Sabila	7	6	9	5	6	1	2	4	8	4	52
28	Grasia Crustia Panjaitan	8	6	8	12	7	8	0	12	8	9	78
29	Mita	7	6	12	7	8	9	2	8	8	6	73
30	Putri Angelina	6	9	10	8	8	9	0	8	8	6	72
Jumlah		258	232	300	252	240	224	107	260	249	215	
Rata-rata		8,6	7,7333 33	10	8,4	8	7,4666 67	3,5666 67	16,774 19	8,3	13,870 97	
Skor Maksimum		12										
Tingkat Kesukaran		0,7166 67	0,6444 44	0,8333 33	0,7	0,6666 67	0,6222 22	0,2972 22	0,7222 22	0,6916 67	0,5972 22	
Keterangan		Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Mudah	Sedang	Sedang	

PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN TES

Rumus untuk mencari tingkat kesukaran masing-masing soal, yaitu:

$$P = \frac{\sum X}{S_m \cdot N}$$

1. Menghitung jumlah nilai setiap siswa dalam menjawab masing-masing item soal ($\sum X$).
2. Menghitung nilai tingkat kesukaran masing-masing item soal.
3. Menyesuaikan nilai tingkat kesukaran yang didapatkan dengan tabel kriteria tingkat kesukaran.
 - a. Tingkat kesukaran dari item no. 1

$$P = \frac{\sum X}{S_m \cdot N}$$

$$P = \frac{258}{12.30}$$

$$P = \frac{258}{360}$$

$$P = 0.71667$$

Berdasarkan tabel kriteria tingkat kesukaran, nilai tingkat kesukaran 0.71667 termasuk dalam kategori mudah.

- b. Tingkat kesukaran item no. 2

$$P = \frac{\sum X}{S_m \cdot N}$$

$$P = \frac{232}{12.30}$$

$$P = \frac{232}{360}$$

$$P = 0.64444$$

Berdasarkan tabel kriteria tingkat kesukaran, nilai tingkat kesukaran 0.64444 termasuk dalam kategori sedang.

- c. Tingkat kesukaran dari item no. 3

$$P = \frac{\sum X}{S_m \cdot N}$$

$$P = \frac{300}{12.30}$$

$$P = \frac{300}{360}$$

$$P = 0.83333$$

Berdasarkan tabel kriteria tingkat kesukaran, nilai tingkat kesukaran 0,83333 termasuk dalam kategori mudah.

Dengan cara yang sama diperoleh kriteria tingkat kesukaran pada masing-masing item seperti pada tabel berikut:

Tabel Tingkat Kesukaran Instrumen Tes

Nomor soal	TK	Keterangan
1	0,71667	Mudah
2	0,64444	Sedang
3	0,83333	Mudah
4	0,7	Sedang
5	0,66667	Sedang
6	0,62222	Sedang
7	0,29722	Sukar
8	0,72222	Mudah
9	0,69167	Sedang
10	0,59722	Sedang

Lampiran 11

REKAPITULASI DAYA PEMBEDA INSTRUMEN TES

No	Nama Siswa	Nomor Soal										Total	kelompok atas
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Devi Fahdilla	12	10	12	10	12	6	6	11	9	9	97	
2	Jonathan Anggara Tampubolon	10	6	12	9	8	7	6	9	9	9	85	
3	Iman T.S	11	7	12	11	9	8	6	8	7	8	87	
4	Reka Triya Ayu Ginting	11	12	12	11	9	8	6	10	9	8	96	
5	Qorry Tania	10	12	12	10	6	7	4	9	8	8	86	
6	Alya Harfilla	12	8	10	11	10	12	8	10	9	9	99	
7	Rosian Nauli Manalu	12	9	12	9	12	8	7	9	6	9	93	
8	Satro Gunawan	12	9	12	12	8	6	4	10	8	8	89	
9	Siti Dirani Khairin	12	12	7	12	9	12	4	10	9	8	95	
10	Mana Youtita Silitonga	11	4	9	10	9	12	6	9	11	9	90	
11	Gresya Septiyana Gwining	10	9	12	12	12	8	0	10	8	9	90	
12	Rianti Suci	11	12	12	11	8	6	2	8	9	8	87	
13	Julianto Sinaga	12	6	12	10	12	8	4	12	10	6	92	
14	Mhd. Aidil	11	9	12	12	8	8	2	11	9	9	91	
15	Grasia Crustia Panjaitan	8	6	8	12	7	8	4	12	8	9	82	
Jumlah		165,0	131	166,0	162,0	139,0	124,0	69,0	148,0	129,0	126,0	1359	
Rata-rata atas		11	8,733333333	11,066667	10,8	9,2666667	8,2666667	4,6	9,8666667	8,6	8,4		

16	Daniel Hutagalung	8	9	9	8	9	8	4	6	7	6	74	kelompok bawah	
17	Miranda Simbolon	7	5	12	3	6	7	6	6	8	6	66		
18	Delon Sihombing	7	5	12	6	6	9	4	6	8	6	69		
19	Della Angelina	8	9	4	8	12	6	0	6	7	7	67		
20	Rizki Agustina	4	9	6	4	6	7	4	8	8	4	60		
21	Dinda Sri Dewi	6	9	9	4	4	5	6	8	8	6	65		
22	Anggi Sunico	7	4	5	4	2	9	7	8	6	7	59		
23	Wahyu Kedol	4	6	12	8	4	4	2	9	9	6	64		
24	M. Iqbal Fadhilah	6	6	5	4	8	2	2	9	12	4	58		
25	Yoqtan Daka Simajuntak	2	6	10	8	8	8	4	8	8	7	69		
26	Tomi Btulu Bakara	7	6	12	6	8	8	4	9	9	7	76		
27	Elisabeth Panilian Pasaribu	7	6	7	7	6	8	0	9	6	7	63		
28	Kayla Sabila	7	6	9	5	6	1	0	4	8	4	50		
29	Mita	7	6	12	7	8	9	7	8	8	6	78		
30	Putri Angelina	6	9	10	8	8	9	0	8	8	6	72		
Jumlah		93	101	134	90	101	100	50	112	120	89	990		
Rata-rata Bawah		6,2	6,73333333	8,93333333	6	6,73333333	6,66666667	3,33333333	7,46666667	8	5,93333333			
DP		0,4	0,16666667	0,1777778	0,4	0,21111111	0,13333333	0,10555556	0,2	0,05	0,20555556			
Kriteria		Baik	Jelek	Jelek	Baik	Cukup	Jelek	Jelek	Cukup	Jelek	Cukup			

PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA TES

Rumus untuk mencari daya pembeda masing-masing soal, yaitu:

$$DP = \frac{M_A - M_B}{SMI}$$

Cara untuk mencari kriteria tingkat kesukaran masing-masing soal, yaitu:

1. Mengurutkan nilai keseluruhan siswa dari nilai tertinggi ke nilai terendah.
2. Mengambil 50% dari jumlah siswa dengan nilai tertinggi untuk menjadi data kelompok atas dan 50% dari jumlah siswa dengan nilai terendah untuk menjadi data kelompok bawah.
3. Menghitung nilai rata-rata masing-masing soal pada kelompok atas (M_A) dan nilai rata-rata masing-masing soal pada kelompok bawah (M_B).
4. Menghitung nilai daya pembeda pada masing-masing soal.
 - a. Daya pembeda pada item no. 1

$$DP = \frac{M_A - M_B}{SMI}$$

$$DP = \frac{11 - 6.2}{12}$$

$$DP = 0.4$$

Berdasarkan tabel kriteria daya pembeda, nilai daya pembeda 0.4 termasuk kedalam kategori baik.

- b. Daya pembeda pada item no. 2

$$DP = \frac{M_A - M_B}{SMI}$$

$$DP = \frac{8.733 - 6.733}{12}$$

$$DP = 0.16667$$

Berdasarkan tabel kriteria daya pembeda, nilai daya pembeda 0,16667 termasuk kedalam kategori jelek.

- c. Daya pembeda pada item no. 3

$$DP = \frac{M_A - M_B}{SMI}$$

$$DP = \frac{11.0667 - 8.9333}{12}$$

$$DP = 0.17778$$

Berdasarkan tabel kriteria daya pembeda, nilai daya pembeda 0,17778 termasuk kedalam kategori cukup.

Dengan cara yang sama diperoleh kriteria daya pembeda pada masing-masing item seperti pada tabel berikut:

Nomor Soal	DP	Keterangan
1	0.4	Baik
2	0.6667	Jelek
3	0.17778	Jelek
4	0.4	Baik
5	0.2111	Cukup
6	0.1333	Jelek
7	0.10556	Jelek
8	0.2	Cukup
9	0.05	Jelek
10	0.20556	Cukup

*Lampiran 12***ANGKET UJI RESPON SISWA****A. Identitas Diri**

Nama :

Kelas :

Sekolah :

B. Petunjuk:

1. Tulislah data diri anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Bacalah angket penelitian ini dengan seksama dan jawablah semua pertanyaan/ Pernyataan sesuai dengan keadaan dan keyakinan anda.
3. Berilah tanda centang (√) pada kolom jawaban yang telah disediakan.

Dengan ketentuan sebagai berikut:

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

KS : Kurang Setuju

TS : Tidak Setuju

4. Hasil penilaian respon siswa berdasarkan rentang respon pada tabel respon siswa.

No.	Pernyataan	SS	S	KS	TS	Saran/Komentar
1	Soal menggunakan bahasa yang mudah dipahami					
2	Soal menggunakan kalimat yang tidak menimbulkan makna ganda					
3	Soal yang diberikan sesuai dengan materi yang telah dipelajari					
4	Pernyataan yang diberikan di dalam soal menggunakan kalimat yang saling berhubungan dan berkaitan, sehingga informasi yang diberikan pada kalimat mudah ditangkap dan					

	dipahami					
5	Petunjuk pengerjaan soal jelas, sehingga mempermudah saya dalam menjawab soal.					
6	Penyajian gambar, grafik, dan tabel dalam soal jelas dan mudah dipahami.					
7	Pertanyaan yang diajukan didalam soal menantang saya untuk menjawabnya					
8	Pertanyaan yang diajukan didalam soal sesuai dengan tingkat pengetahuan saya					
9	Pertanyaan yang diajukan didalam soal dapat mendorong saya untuk memecahkan masalah.					
10	Pertanyaan yang diajukan menggiring saya untuk dapat memberikan pemecahan masalah secara rinci dengan konsep suhu dan kalor					
Skor						
Kesimpulan						

REKAPITULASI RESPON SISWA

Berdasarkan respon masing-masing siswa, yaitu:

Tabel 1. Respon Masing-Masing Siswa

No	Nama Siswa	Skor	%Respon
1	Devu Fahdila	42	88%
2	Daniel Hutagalung	34	71%
3	Miranda Simbolon	41	85%
4	Delon Sihombing	38	79%
5	Jonathan Anggara T	38	79%
6	Imam T.S	40	83%
7	Reka Triya Ayu Ginting	32	67%
8	Qorry Tania	36	75%
9	Alya Harfila	44	92%
10	Chronika Margaretha	44	92%
11	Rosia Nauli Manalu	43	90%
12	Satro Gunawan	48	100%
13	Siti Dirani Khairin	39	81%
14	Mana Youtita Silitonga	41	85%
15	Gresya Septiyana Gwining	43	90%
16	Della Angelina	42	88%
17	Rizki Agustina	33	69%
18	Dinda Sri Dewi	34	71%
19	Anggi Sunico	39	81%
20	Rianti Suci	38	79%
21	Julianto Sinaga	39	81%
22	Wahyu Kedol	47	98%
23	Mhd. Aidil	48	100%
24	M. Iqbal Fadilah	36	75%
25	Yoqtan Daka Simanjuntak	35	73%
26	Tomi Btulu Bakara	37	77%
27	Kayla Sabila	42	88%
28	Garsia Crustia Panjaitan	37	77%
29	Mita	42	88%
30	Putri Angelina	42	88%
Rata-rata		39,8	83%

Berdasarkan masing-masing indikator, yaitu:

Tabel 2. Respon Siswa Masing-Masing Indikator

No	Pernyataan	Skor	Respon
1	Soal menggunakan bahasa yang mudah dipahami	91	76%
2	Soal menggunakan kalimat yang tidak menimbulkan makna ganda	86	71%
3	Soal yang diberikan sesuai dengan materi yang telah dipelajari	100	83%
4	Pernyataan yang diberikan di dalam soal menggunakan kalimat yang saling berhubungan dan berkaitan, sehingga informasi yang diberikan pada kalimat mudah ditangkap dan dipahami	97	81%
5	Petunjuk pengerjaan soal jelas, sehingga mempermudah saya dalam menjawab soal.	97	81%
6	Penyajian gambar, grafik, dan tabel dalam soal jelas dan mudah dipahami.	94	78%
7	Pertanyaan yang diajukan didalam soal menantang saya untuk menjawabnya	86	71%
8	Pertanyaan yang diajukan didalam soal sesuai dengan tingkat pengetahuan saya	90	75%
9	Pertanyaan yang diajukan didalam soal dapat mendorong saya untuk memecahkan masalah.	99	82%
10	Pertanyaan yang diajukan menggiring saya untuk dapat memberikan pemecahan masalah secara rinci dengan konsep suhu dan kalor	100	83%
Rata-rata		94	78,1%

*Lampiran 13***DOKUMENTASI PENELITIAN****Pembagian instrumen soal HOTS ke siswa/i :****Pembagian angkat uji respon siswa :****Foto bersama siswa/i kelas XI-IPA 4**

Foto bersama Validator :

(Nurhaida, S.Pd)



(Yesi Indriani, S.Pd)



Foto bersama Guru Pamong (Dra. Sri Rosharniaty)



Lampiran 14

LEMBAR JAWABAN SISWA

LEMBAR JAWABAN SISWA

Nama : Ayla Harfella
 Kelas : XI-IPA4
 Sekolah : SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan

1. Dik : $\alpha : 18 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{C}$
 $T_0 : 0^\circ\text{C}$
 $R_0 : 1 \text{ m}$
 $T_1 : 80^\circ\text{C}$
 $\Delta T : T_1 - T_0 = 80^\circ\text{C}$

Dit : Perubahan luas permukaan (ΔA)?
 Jb :
 - Menghitung luas permukaan bola (A_0)
 $A_0 = 4\pi R_0^2 \text{ m}^2$
 $= 4\pi \text{ m}^2$
 - Menghitung pertambahan luas permukaan

Jadi, Pertambahan luas permukaan bola setelah dipanaskan itu $3,61 \times 10^{-2} \text{ m}^2$

6. Dik : $m_{Al} : 1 \text{ kg}$
 $T_{Al} : 50^\circ\text{C}$
 $T_{air} : 25^\circ\text{C}$
 $m_{air} : 0,5 \text{ kg}$
 $T_{air} : 36^\circ\text{C}$

Dit : Kotor jenis aluminium?
 $\Delta A = A_0 \beta \Delta T$
 $= (4\pi)^2 (10 \times 10^{-6}) (80)$
 $= 11520 \times 10^{-6}$
 $= 1,15 \times 10^{-2} \pi \text{ m}^2$
 $= 1,15 \times 10^{-2} \cdot 3,14 \text{ m}^2$
 $= 3,61 \times 10^{-2} \text{ m}^2$

Jb :
 $m_{Al} \cdot C_{Al} \cdot \Delta T_{Al} = m_{air} \cdot C_{air} \cdot \Delta T_{air}$
 $1 \text{ kg} \cdot C_{Al} \cdot 14^\circ\text{C} = 2100 \text{ J } (14^\circ\text{C})$
 $14 \text{ kg}^\circ\text{C} \cdot C_{Al} = 23.100 \text{ J }^\circ\text{C}$
 $C_{Al} = \frac{23.100 \text{ J }^\circ\text{C}}{14 \text{ kg}^\circ\text{C}}$
 $C_{Al} = 1,650 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$

Jadi, Kotor jenis aluminium nya senilai $1,650 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$

10. Dik : $m_1 : 80 \text{ g}$
 $m_2 : 50 \text{ g}$
 $T_1 : 0^\circ\text{C}$
 $T_2 : 100^\circ\text{C}$

Jb :
 $m_1 C_1 \Delta T_1 = m_2 C_2 \Delta T_2$
 $80 \text{ g} (T_x - 0^\circ\text{C}) = 50 \text{ g} (100^\circ\text{C} - T_x)$
 $80 \text{ g} \cdot T_x = 5000 \text{ g}^\circ\text{C} - 50 \text{ g} T_x$
 $80 \text{ g} \cdot T_x + 50 \text{ g} T_x = 5000 \text{ g}^\circ\text{C}$
 $130 \text{ g} \cdot T_x = 5000 \text{ g}^\circ\text{C}$
 $T_x = \frac{5000 \text{ g}^\circ\text{C}}{130 \text{ g}}$
 $T_x = 38,46^\circ\text{C}$

Dit : suhu campuran

8. Dik : $A : 400 \text{ cm}^2 \rightarrow 0,04 \text{ m}^2$
 $l : 20 \text{ cm} \rightarrow 0,2 \text{ m}$
 $\Delta T : 4 \text{ Kelvin}$
 $k : 50 \text{ W/mK}$

Dit : Kotor yang diantarakan tiap detik?
 Jb :
 $Q = k \cdot A \frac{\Delta T}{l} = 50 \frac{\text{W}}{\text{mK}} (0,04 \text{ m}^2) \frac{4\text{K}}{0,2 \text{ m}}$
 $= 50 \frac{\text{W}}{\text{mK}} (0,04 \text{ m}^2) (20\text{K})$
 $= 40 \text{ W}$

Hantaran baya nya itu 40 W .

3. Dik : $t_1 : 20^\circ\text{C}$
 $t_2 : 120^\circ\text{C}$
 $m : 3 \text{ kg}$
 $\Delta T : 120 - 20 = 100^\circ\text{C}$
 $q : 135 \text{ kJ} = 135000 \text{ J}$

Dit : Kotor jenis besi?
 Jb :
 $Q = \frac{q}{\Delta T} = \frac{135000}{100} = 1350 \text{ J/}^\circ\text{C}$
 $c = \frac{C}{m} = \frac{1350}{3} = 480 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
 jenis besi $480 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$

9. Dik : $m_1 : 250 \text{ g}$
 $t_1 : 20^\circ\text{C}$
 $t_2 : 0^\circ\text{C}$
 $t : 50^\circ\text{C}$
 $C_{air} : 1 \frac{\text{kal}}{\text{gram}^\circ\text{C}}$
 $les : 80 \text{ kal/g}$

Dit : m_2 ... ?
 Jb :
 $m_1 C_1 \Delta T_1 = m_2 C_2 \Delta T_2 + m_2 \cdot les$
 $250 \cdot 1 \cdot (20 - 5) = m_2 \cdot 1 \cdot (5 - 0) + m_2 \cdot 80$
 $3750 = m_2 \cdot 85$
 $m_2 = \frac{3750}{85}$
 $m_2 = 44,13 \text{ g}$
 jawaban nya $44,13 \text{ g}$

4. Dik : $V_{teh} : 60 \text{ mL}$
 $T_{teh} : 80^\circ\text{C}$
 $V_{air} : 30 \text{ mL}$
 $T_{air} : 5^\circ\text{C}$

Dit : $T_{campuran}$... ?
 Jb :
 $T_{campuran} = \frac{V_{teh} \cdot T_{teh} + V_{air} \cdot T_{air}}{V_{teh} + V_{air}}$
 $= \frac{60 \text{ mL} \cdot 80^\circ\text{C} + 30 \text{ mL} \cdot 5^\circ\text{C}}{60 \text{ mL} + 30 \text{ mL}}$
 $= \frac{4800 \text{ mL}^\circ\text{C} + 150 \text{ mL}^\circ\text{C}}{90 \text{ mL}}$
 $T_x = \frac{4950 \text{ mL}^\circ\text{C}}{90 \text{ mL}}$
 $T_x = 55^\circ\text{C}$
 jadi $T_{campuran}$ nya bernilai 55

7. Dik : $t_1 = 30^\circ\text{C}$ $k_1 = 2k_2$
 $t_{11} = 0^\circ\text{C}$
 $A_1 = A_2$
 $L = L_2$

Jb :

$$k_1 A t_1 = -k_2 \Delta t_2$$

$$2k_1 (t - 30^\circ\text{C}) = -k_2 (t - 0^\circ\text{C})$$

$$2t - 60^\circ\text{C} = -t$$

$$2t - (-t) = 60^\circ\text{C}$$

$$3t = 60^\circ\text{C}$$

$$t = 60 : 3 = 20^\circ\text{C}$$

Jadi, suhu sambungan nya 20°C .

2. Dik : $\alpha = 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ Dik :
 $\gamma_{\text{besi}} = 3 (12 \times 10^{-6})$ Pemuaian minyak
 $V_{\text{besi}} = 70 \text{ liter}$ yang tumpah
 $\gamma = 950 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ sebanyak?
 $T_1 = 20^\circ\text{C}$
 $T_2 = 40^\circ\text{C}$

Jb :

$$V_{\text{besi}} = \gamma_{\text{besi}} V_0 \Delta T$$

$$\Delta V = (\gamma_{\text{minyak}} - \gamma_{\text{besi}}) V_0 \Delta T$$

$$= (950 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C} - 36 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C})$$

$$70 : 20 = (950 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}) (1400)$$

$$= 1279600 \times 10^{-6}$$

$$= 1,32 \text{ liter}$$

5. Dik : $m = 100 \text{ g}$
 $T_0 = 25^\circ\text{C}$
 $c_{\text{air}} = 1 \text{ kJ} / \text{g}^\circ\text{C}$
 $Q = 1000 \text{ kJ}$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$\Delta T = \frac{Q}{m \cdot c} = \frac{1000}{100 \cdot 1} = 10^\circ\text{C}$$

Dit :
 Temperatur air setelah dipanaskan?

Jb :

$$\Delta T = T - T_0$$

$$10^\circ\text{C} = T - 25^\circ\text{C}$$

$$T = 35^\circ\text{C} \quad \text{jadi } 35^\circ\text{C} //$$

LEMBAR JAWABAN SISWA

Nama : Gracia Custia PanjaitanKelas : XI IPA 4Sekolah : SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan

4. dik : $V_{\text{teh}} = 60 \text{ mL}$
 $T_{\text{teh}} = 80^\circ \text{C}$
 $V_{\text{air}} = 30 \text{ mL}$
 $T_{\text{air}} = 5^\circ \text{C}$
 dit : $T_{\text{campuran}} \dots ?$

Jawab

$$T_{\text{campuran}} = \frac{V_{\text{teh}} \cdot T_{\text{teh}} + V_{\text{air}} \cdot T_{\text{air}}}{V_{\text{teh}} + V_{\text{air}}}$$

$$T_{\text{campuran}} = \frac{60 \text{ mL} \cdot 80^\circ \text{C} + 30 \text{ mL} \cdot 5^\circ \text{C}}{60 \text{ mL} + 30 \text{ mL}}$$

$$T_{\text{campuran}} = \frac{4800 \text{ mL}^\circ \text{C} + 150 \text{ mL}^\circ \text{C}}{90 \text{ mL}}$$

$$T_{\text{campuran}} = \frac{4950 \text{ mL}^\circ \text{C}}{90 \text{ mL}}$$

$$T_{\text{campuran}} = 55^\circ \text{C}$$

Maka suhu (T) campuran itu bernilai 55°C

3. dik : $A = 400 \text{ cm}^2$
 $L = 20 \text{ cm}$
 $\Delta T = 4 \text{ Kelvin}$
 $k = 50 \text{ W/mK}$
 dit : $Q \dots ?$

Jawab

$$Q = k \cdot A \frac{\Delta T}{L}$$

$$Q = 50 \frac{\text{W}}{\text{mK}} (0.04 \text{ m}^2) \frac{4 \text{ K}}{0.2 \text{ m}}$$

$$Q = 40 \text{ W}$$

Maka kalor yang dihantarkan 40 W

3. dik : $t_1 = 20^\circ \text{C}$
 $t_2 = 120^\circ \text{C}$
 $m = 3 \text{ kg}$
 $Q = 135 \text{ kJ}$
 dit : $c \dots ?$

Jawab

$$c = \frac{Q}{m \Delta T}$$

$$= \frac{135000}{100}$$

$$= 1350$$

$$c = \frac{c}{m}$$

$$= \frac{1350}{3}$$

$$= 450$$

10. dik : $m_1 = 80 \text{ g}$
 $m_2 = 50 \text{ g}$
 $T_1 = 0^\circ \text{C}$
 $T_2 = 100^\circ \text{C}$

dit : Suhu Campuran ... ?

Jawab

$$m_1 c_1 \Delta T = m_2 c_2 \Delta T$$

$$80 \text{ g} (T_x - 0^\circ \text{C}) = 50 \text{ g} (100^\circ \text{C} - T_x)$$

$$80 \text{ g} T_x = 5000 \text{ g}^\circ \text{C} - 50 \text{ g} T_x$$

$$80 \text{ g} T_x + 50 \text{ g} T_x = 5000 \text{ g}^\circ \text{C}$$

$$130 \text{ g} T_x = 5000 \text{ g}^\circ \text{C}$$

$$T_x = \frac{5000 \text{ g}^\circ \text{C}}{130 \text{ g}}$$

$$T_x = 38,46^\circ \text{C}$$

1. dik : $\alpha = 18 \times 10^{-6} \text{ m}^\circ \text{C}$
 $T_0 = 0^\circ \text{C}$
 $R_0 = 1 \text{ m}$
 $T_1 = 80^\circ \text{C}$

dit : Perubahan luas permukaan bola ... ?

Jawab

$$\Delta A = A_0 \beta \Delta T$$

$$\Delta A = (4\pi)^2 (18 \times 10^{-6}) (80)$$

$$\Delta A = 11630 \times 10^{-6}$$

$$\Delta A = 1,16 \times 10^{-2} \pi \text{ m}^2$$

$$\Delta A = 1,16 \times 10^{-2} \cdot 3,14 \text{ m}^2$$

$$\Delta A = 3,64 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

6. Dik : $M_{Al} = 1 \text{ kg}$
 $T_{Al} = 50^\circ\text{C}$
 $T_{air} = 25^\circ\text{C}$
 $T = 36^\circ\text{C}$
 $m_{air} = 0,5 \text{ kg}$

dit : Kolor jenis aluminium ?

Jawab

$$m_{Al} \cdot C_{Al} \cdot \Delta T_{Al} = m_{air} \cdot C_{air} \cdot \Delta T_{air}$$

$$1 \text{ kg} \cdot C_{Al} (50^\circ\text{C} - 36^\circ\text{C}) = 0,5 \text{ kg} \cdot 400 \text{ J/kg}^\circ\text{C} (36^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C})$$

$$1 \text{ kg} \cdot C_{Al} \cdot 14^\circ\text{C} = 2000 \text{ J} (11^\circ\text{C})$$

$$14 \text{ kg}^\circ\text{C} \cdot C_{Al} = 23.400 \text{ J}^\circ\text{C}$$

$$C_{Al} = \frac{23.400 \text{ J}^\circ\text{C}}{14 \text{ kg}^\circ\text{C}}$$

$$C_{Al} = 1671 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

7. dik : $m = 250 \text{ g}$
 $t_1 = 20$
 $t_2 = 0^\circ\text{C}$
 $t = 5^\circ\text{C}$
 $C_{air} = 5 \frac{\text{kal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$
 $Les = 80 \text{ kal}$

dit : $m_2 = \dots ?$

Jawab =

$$m_1 \cdot C_{air} \Delta t_1 = m_2 \cdot C_{air} \Delta t_2 + m_2 \cdot Les$$

$$250 \cdot 5 \cdot (20 - 5) = m_2 \cdot 5 \cdot (5 - 0) + m_2 \cdot 80$$

$$250 \cdot 75 = m_2 \cdot 5 + m_2 \cdot 80$$

$$3750 = m_2 \cdot 85$$

$$m_2 = \frac{3750}{85}$$

$$m_2 = 44,13 \text{ gram}$$

2. dit : $\alpha = 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$
 $V_{besi} = 70$
 $\gamma = 950 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$
 $T_2 = 40^\circ\text{C}$
 $T_1 = 20^\circ\text{C}$

dit : $V_{minyak} ?$

Jawab

$$V_{besi} = \gamma_{besi} V_0 \Delta T$$

$$\Delta V = (\gamma_{minyak} - \gamma_{besi}) V_0 \Delta T$$

$$= 950 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C} - 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C} \cdot V \cdot (40 - 20)$$

5. dik : $m = 100 \text{ g}$

$$T_0 = 25$$

$$C = 1$$

$$Q = 100 \text{ kal}$$

dit : T setelah dipanaskan ?

Jawab

$$\Delta T = T - T_0$$

$$\Delta T = \frac{m \cdot C \cdot Q}{m \cdot C}$$

$$= \frac{100 \cdot 1 \cdot 25}{100}$$

$$= 2500^\circ\text{C}$$

LEMBAR JAWABAN SISWA

Nama : Kayla Sabila
 Kelas : XI-IPA 4
 Sekolah : SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan

1. dik :

$$\alpha = 18 \times 10^{-6} \text{ m/}^\circ\text{C}$$

$$t_0 = 0^\circ\text{C}$$

$$r_0 = 1 \text{ m}$$

$$t_1 = 80^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = t_1 - t_0 = 80$$

Penyelesaian :

$$\Delta A = A_0 \alpha \Delta T$$

$$= (4\pi) r^2 (18 \times 10^{-6} \text{ m/}^\circ\text{C}) 80$$

$$= 11520 \times 10^{-6}$$

$$= 1,15 \times 10^{-2} \pi \text{ m}^2$$

$$= 1,15 \times 10^{-2} \cdot 3,14 \text{ m}^2$$

$$= 3,61 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

2. dik :

$$\alpha = 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$$

$$V_{\text{besi}} = 70$$

$$\gamma = 950 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 40$$

$$t_1 = 20$$

dit : V_{minyak} .. ?

Penyelesaian :

$$V_{\text{besi}} = \gamma_{\text{besi}} V_0 \cdot \Delta T$$

$$\Delta V = (\gamma_{\text{minyak}} - \gamma_{\text{besi}}) V_0 \cdot \Delta T$$

$$\Delta V = 950 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C} - \gamma_{\text{besi}} V_0 \cdot (40 - 20)$$

3. dik :

$$t_1 = 20^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 120^\circ\text{C}$$

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

$$\Delta t = 120 - 20 = 100^\circ\text{C}$$

$$Q = 135 \text{ kJ} \rightarrow 135.000 \text{ J}$$

dit : c ... ?

penyelesaian :

$$c = \frac{Q}{m \Delta t} = \frac{135000}{3} = 450 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

4. dik :

$$V_{\text{teh}} = 60 \text{ mL}$$

$$T_{\text{teh}} = 80^\circ\text{C}$$

$$V_{\text{air}} = 30 \text{ mL}$$

$$T_{\text{air}} = 5^\circ\text{C}$$

dit : T_{campuran} ... ?

Penyelesaian :

$$T_x = \frac{V_{\text{teh}} \cdot T_{\text{teh}} + V_{\text{air}} \cdot T_{\text{air}}}{V_{\text{teh}} + V_{\text{air}}}$$

$$T_x = \frac{60 \cdot 80 + 30 \cdot 5}{60 + 30}$$

$$= \frac{4800 + 150}{90 \text{ mL}}$$

$$= 8000^\circ\text{C}$$

5. dik :

$$m = 100 \text{ g}$$

$$t_0 = 25$$

$$c = 1$$

$$Q = 100 \text{ Kal}$$

dit : t setelah dipanaskan? ...

Penyelesaian :

$$\Delta T = T - T_0$$

$$\Delta T = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$= 100 \cdot 1 \cdot 25$$

$$= 2500$$

6. dik :

$$M_{\text{al}} = 1 \text{ kg}$$

$$t_{\text{al}} = 10^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{air}} = 25^\circ\text{C}$$

$$M_{\text{air}} = 0,5^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{ac}} = 36^\circ\text{C}$$

dit

7. di:
 $t_{01} = 30^\circ\text{C}$
 $t_{02} = 0^\circ\text{C}$
 $A_1 = A_2$
 $L_1 = L_2$
 $k_1 = 2k_2$
 dit: $A_2 \dots ?$

8. di:
 $A = 400 \text{ cm}^2$
 $L = 20 \text{ cm}$
 $\Delta T = 4 \text{ K}$
 $k = 50 \text{ W/mK}$
 dit: $Q \dots ?$
 Penyelesaian ... ?
 $Q = k \cdot A \cdot \frac{L}{\Delta t}$
 $=$

10. di:
 $m_1 = 80 \text{ g}$
 $m_2 = 50 \text{ g}$
 $t_1 = 0^\circ\text{C}$
 $t_2 = 100^\circ\text{C}$
 dit: Suhu Campuran ... ?
 Penyelesaian ... ?
 $m_1 \cdot C \cdot \Delta t = m_2 \cdot C \cdot \Delta t$
 $80 \text{ g} \cdot C \cdot 100 = 50 \cdot C \cdot 100$
 $8000 \cdot C = 5000$
 $C = \frac{8000}{5000}$
 $C = 1.6^\circ\text{C}$

9. di:
 $m = 250 \text{ g}$
 $t_{01} = 20^\circ\text{C}$
 $t_{02} = 0^\circ\text{C}$
 $t = 5^\circ\text{C}$
 $c_{\text{air}} = 1 \frac{\text{kcal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$
 $Q_{\text{es}} = 80 \text{ kcal}$
 dit: $m_2 \dots ?$
 Penyelesaian:
 $m_1 \cdot C \Delta t_1 = m_2 \cdot C \Delta t_2 + m_2 \cdot Q_{\text{es}}$
 $250 \cdot 1 \cdot (20-5) = m_2 \cdot 1 \cdot (5-0) + m_2 \cdot 80$
 $250 \cdot 15 = m_2 \cdot 85$
 $3750 = m_2 \cdot 85$
 $m_2 = \frac{3750}{85}$
 $= 44.13 \text{ gr}$

Lampiran 15

ANGKET RESPON SISWA

ANGKET UJI RESPON SISWA

A. Identitas Diri

Nama : Tomi Bekul Barara
 Kelas : XI IPA 4
 Sekolah : SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan

B. Petunjuk:

- Tulislah data diri anda pada tempat yang telah disediakan.
- Bacalah angket penelitian ini dengan seksama dan jawablah semua pertanyaan/pernyataan sesuai dengan keadaan dan keyakinan anda.
- Berilah tanda centang (✓) pada kolom jawaban yang telah disediakan.
 Dengan ketentuan sebagai berikut:
 SS : Sangat Setuju
 S : Setuju
 KS : Kurang Setuju
 TS : Tidak Setuju
- Hasil penilaian respon siswa berdasarkan rentang respon pada tabel respon siswa.

No.	Pernyataan	SS	S	KS	TS	Saran/Komentar
1	Soal menggunakan bahasa yang mudah dipahami		✓			
2	Soal menggunakan kalimat yang tidak menimbulkan makna ganda		✓			
3	Soal yang diberikan sesuai dengan materi yang telah dipelajari	✓				
4	Pernyataan yang diberikan di dalam soal menggunakan kalimat yang saling berhubungan dan berkaitan, sehingga informasi yang diberikan pada kalimat mudah ditangkap dan dipahami	✓				
5	Petunjuk pengerjaan soal jelas, sehingga mempermudah saya dalam		✓			

	menjawab soal.					
6	Penyajian gambar, grafik, dan tabel dalam soal jelas dan mudah dipahami.	✓				
7	Pertanyaan yang diajukan didalam soal menantang saya untuk menjawabnya	✓				
8	Pertanyaan yang diajukan didalam soal sesuai dengan tingkat pengetahuan saya	✓				
9	Pertanyaan yang diajukan didalam soal dapat mendorong saya untuk memecahkan masalah.	✓				
10	Pertanyaan yang diajukan menggiring saya untuk dapat memberikan pemecahan masalah secara rinci dengan konsep suhu dan kalor	✓				
Skor						
Kesimpulan						

Lampiran 16

SURAT IZIN MELAKUKAN PENELITIAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Jl. Willem Iskandar Psr V - Medan Estate. Kotak Pos No. 1589 Medan 20221
www.fmipa.unimed.ac.id

Nomor : 4641 /UN33.4.1/PG/2022 Medan, 28 Juli 2022
Lampiran : 1 (satu) berkas Proposal Penelitian
Perihal : Izin Melaksanakan Penelitian

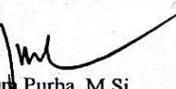
Yth. Kepala SMA NEGERI 2 Percut Sei Tuan
di
Tempat

Bersama ini kami mohon dengan hormat bantuan Saudara agar dapat memberikan izin melaksanakan Penelitian di instansi yang Saudara pimpin kepada mahasiswa kami tersebut di bawah ini :

Nama : Aulia Rahmi
NIM : 4183321015
Program Studi : S-1 Pendidikan Fisika
Dosen Pembimbing : Drs. Abubakar, M.Pd
Judul Penelitian : Pengembangan Instrument Tes Higher Order Thinking Skill (HOTS) Berbasis Keterampilan Pemecahan Masalah Pada Materi Suhu Dan Kalor Di SMA N 2 Percut Sei Tuan

Perlu diketahui bahwa kegiatan ini dilaksanakan untuk memperoleh data yang akan digunakan dalam penyusunan skripsi mahasiswa tersebut guna memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) di FMIPA Unimed.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.

a.n. Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik

Dr. Jamalun Purba, M.Si
NIP. 196412071991031002
FMIPA

Lampiran 17

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN

PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 2 PERCUT SEI TUAN
NPSN : 69899074 NSS : 301070106436
Jl. Pendidikan Pasar XII Desa Bandar Klippa Kecamatan Percut Sei Tuan, Kode Pos : 20371
E-mail : smanegeri2pst@gmail.com Website : www.sman2pst.sch.id



SURAT KETERANGAN
Nomor: 422/3931 /SMA/2022

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan menerangkan atas:

Nama : Aulia Rahmi
NIM : 4183321015
Program Studi : S-1 Pendidikan Fisika
Judul Penelitian : Pengembangan Instrumen Tes Higher Order Thinking Skill (HOTS) Berbasis Keterampilan Pemecahan Masalah Pada Materi Suhu Dan Kalor Di SMA N 2 Percut Sei Tuan

bahwa benar nama tersebut diatas telah melakukan **Penelitian** di SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan di kelas XI IPA 4 pada tanggal 02 Agustus 2022.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Percut Sei Tuan, 12 September 2022
Plt. Kepala Sekolah,

