

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMA Katolik Ricci Jakarta
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI / Ganjil
Materi Pokok : Azas Black
Alokasi Waktu : 2 Jam Pelajaran @45 Menit

A. 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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari	<ul style="list-style-type: none">• Memahami pengertian Azas Black (Hukum Kekekalan Energi untuk kalor)• Menganalisis prinsip Azas Black
4.5 Merancang dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya	<ul style="list-style-type: none">• Melakukan percobaan menentukan kalor jenis atau kapasitas kalor logam dan mengeksplorasi tentang azas Black• Mengolah data dan menganalisis hasil percobaan tentang kalor jenis atau kapasitas kalor logam dengan menggunakan kalorimeter• Membuat laporan hasil percobaan dan mempresentasikannya

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda
- Melakukan percobaan menentukan kalor jenis atau kapasitas kalor logam dan mengeksplorasi tentang azas Black
- Mengolah data dan menganalisis hasil percobaan tentang kalor jenis atau kapasitas kalor logam dengan menggunakan kalorimeter
- Membuat laporan hasil percobaan dan mempresentasikannya

D. Materi Pembelajaran

Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor:

- Azas Black

E. Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Discovery Learning*

Metode : Tanya jawab, wawancara, diskusi.

F. Media Pembelajaran

Media :

- Worksheet atau lembar kerja (siswa)
- Lembar penilaian

Alat/Bahan :

- Penggaris, spidol, papan tulis
- Satu Set Praktikum Azas Black

G. Sumber Belajar

- Buku Fisika Siswa Kelas XI, Kemendikbud, Tahun 2016
- Buku referensi yang relevan,
- Lingkungan setempat

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

1 . Pertemuan Pertama (2 x 45 Menit)

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

Guru :

Orientasi

- ❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan *syukur* kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran
- ❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap **disiplin**
- ❖ Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.

Aperpepsi

- ❖ Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya
- ❖ Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.
- ❖ Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.

Motivasi

- ❖ Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.
- ❖ Apabila materitema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi :
 - *Azas Black*
- ❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung
- ❖ Mengajukan pertanyaan

Pemberian Acuan

- ❖ Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.
- ❖ Pembagian kelompok belajar
- ❖ Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.

Kegiatan Inti (70 Menit)

Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Stimulation (stimulasi/ pemberian rangsangan)	Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi <i>Azas Black</i> . Memberikan Informasi bagian proses yang sulit kepada peserta didik dalam melakukan percobaan.
Problem statemen (pertanyaan/ identifikasi masalah)	Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya : <ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengajukan pertanyaan tentang materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ <i>Azas Black</i> yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.
Data collection (pengumpulan data)	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Peserta Didik memulai percobaan dengan sesuai Lembar Kerja Peserta Didik yang sudah diberikan kepada peserta didik. ➢ Peserta didik memulai menentukan variabel variabel data dari setiap langkah percobaan <i>Azas Black</i>
Data processing (pengolahan Data)	Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara : <ul style="list-style-type: none"> ❖ Berdiskusi tentang data dari Materi : <ul style="list-style-type: none"> ➢ <i>Azas Black</i> ❖ Mengolah informasi dari materi <i>Azas Black</i> yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja. ❖ Peserta didik mengerjakan beberapa persoalan mengenai materi <i>Azas Black</i>
Verification (pembuktian)	Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada buku sumber Peserta didik menanya kepada Guru , bagaimana hasil percobaan berdasarkan data data yang sudah diperoleh.
Generalization (menarik kesimpulan)	Peserta didik bisa menentukan besar kalor jenis suatu benda dari hasil percobaan <i>Azas Black</i> melalui proses percobaan yang telah dilakukan.

Catatan : Selama pembelajaran *Azas Black* berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: *nasionalisme, disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan*

1 . Pertemuan Pertama (2 x 45 Menit)**Kegiatan Penutup (10 Menit)****Peserta didik :**

- ❖ Membuat resume (*CREATIVITY*) dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi *Suhu dan pemuaiian* yang baru dilakukan.
- ❖ Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran *Suhu dan pemuaiian* yang baru diselesaikan.
- ❖ Mengagendakan materi atau tugas proyek/produk/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.

Guru :

- ❖ Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran *Suhu dan pemuaiian*.
- ❖ Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas proyek/produk/portofolio/unjuk kerja dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian tugas proyek/produk/portofolio/unjuk kerja pada materi pelajaran *Suhu dan pemuaiian*.
- ❖ Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran *Suhu dan pemuaiian* kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.

I. Penilaian Hasil Pembelajaran**1. Teknik Penilaian (terlampir)****a. Sikap****- Penilaian Observasi**

Penilaian observasi berdasarkan pengamatan sikap dan perilaku peserta didik sehari-hari, baik terkait dalam proses pembelajaran maupun secara umum. Pengamatan langsung dilakukan oleh guru. Berikut contoh instrumen penilaian sikap

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai				Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
		BS	JJ	TJ	DS			
1	Soenarto	75	75	50	75	275	68,75	C
2	

Keterangan :

- BS : Bekerja Sama
- JJ : Jujur
- TJ : Tanggun Jawab
- DS : Disiplin

Catatan :

1. Aspek perilaku dinilai dengan kriteria:
 - 100 = Sangat Baik
 - 75 = Baik
 - 50 = Cukup
 - 25 = Kurang
2. Skor maksimal = jumlah sikap yang dinilai dikalikan jumlah kriteria = $100 \times 4 = 400$
3. Skor sikap = jumlah skor dibagi jumlah sikap yang dinilai = $275 : 4 = 68,75$
4. Kode nilai / predikat :
 - 75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)
 - 50,01 – 75,00 = Baik (B)
 - 25,01 – 50,00 = Cukup (C)
 - 00,00 – 25,00 = Kurang (K)
5. Format di atas dapat diubah sesuai dengan aspek perilaku yang ingin dinilai

b. Pengetahuan

- **Tertulis Uraian dan atau Pilihan Ganda** (*Lihat lampiran*)
- **Tes Lisan/Observasi Terhadap Diskusi, Tanya Jawab dan Percakapan**

Praktek Monolog atau Dialog

Penilaian Aspek Percakapan

No	Aspek yang Dinilai	Skala				Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
		25	50	75	100			
1	Intonasi							
2	Pelafalan							
3	Kelancaran							
4	Ekspresi							
5	Penampilan							
6	Gestur							

- **Penugasan** (*Lihat Lampiran*)

Tugas Rumah

- a. Peserta didik menjawab pertanyaan yang terdapat pada buku peserta didik
- b. Peserta didik mengumpulkan jawaban dari tugas rumah yang telah dikerjakan untuk mendapatkan penilaian.

c. Keterampilan

- Penilaian Unjuk Kerja

Contoh instrumen penilaian unjuk kerja dapat dilihat pada instrumen penilaian ujian keterampilan berbicara sebagai berikut:

Instrumen Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	Sangat Baik (100)	Baik (75)	Kurang Baik (50)	Tidak Baik (25)
1	Kesesuaian respon dengan pertanyaan				
2	Keserasian pemilihan kata				
3	Kesesuaian penggunaan tata bahasa				
4	Pelafalan				

Kriteria penilaian (skor)

- 100 = Sangat Baik
- 75 = Baik
- 50 = Kurang Baik
- 25 = Tidak Baik

Cara mencari nilai (N) = Jumlah skor yang diperoleh siswa dibagi jumlah skor maksimal dikali skor ideal (100)

Instrumen Penilaian Diskusi

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1	Penguasaan materi diskusi				
2	Kemampuan menjawab pertanyaan				
3	Kemampuan mengolah kata				
4	Kemampuan menyelesaikan masalah				

Keterangan :

- 100 = Sangat Baik
- 75 = Baik
- 50 = Kurang Baik
- 25 = Tidak Baik

- Penilaian Portofolio

Kumpulan semua tugas yang sudah dikerjakan peserta didik, seperti Laporan percobaan, catatan, PR, dll

Instrumen Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1	Isi Laporan Sistematis				
2	Menggunakan Kalimat Pasif				
3	Kesimpulan sesuai dengan tujuan				
4	Kerapihan laporan				

2. Pembelajaran Remedial dan Pengayaan

a. Remedial

Bagi peserta didik yang belum memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM), maka guru bisa memberikan soal tambahan misalnya sebagai berikut :

- 1) Jelaskan tentang Sistem Pembagian Kekuasaan Negara!
- 2) Jelaskan tentang Kedudukan dan Fungsi Kementerian Negara Republik Indonesia dan Lembaga Pemerintah Non Kementerian!
- 3) Jelaskan tentang Nilai-nilai Pancasila dalam Penyelenggaraan pemerintahan!

CONTOH PROGRAM REMIDI

Sekolah :

Kelas/Semester :

Mata Pelajaran :

Ulangan Harian Ke :

Tanggal Ulangan Harian :

Bentuk Ulangan Harian :

Materi Ulangan Harian :

(KD / Indikator) :

KKM :

No	Nama Peserta Didik	Nilai Ulangan	Indikator yang Belum Dikuasai	Bentuk Tindakan Remedial	Nilai Setelah Remedial	Keterangan
1						
2						
3						
4						
5						
6						
dst						

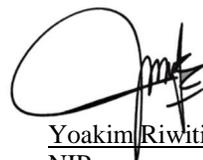
b. Pengayaan

Guru memberikan nasihat agar tetap rendah hati, karena telah mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal). Guru memberikan soal pengayaan sebagai berikut :

- 1) Membaca buku-buku tentang Nilai-nilai Pancasila dalam kerangka praktik penyelenggaraan pemerintahan Negara yang relevan.
- 2) Mencari informasi secara online tentang Nilai-nilai Pancasila dalam kerangka praktik penyelenggaraan pemerintahan Negara
- 3) Membaca surat kabar, majalah, serta berita online tentang Nilai-nilai Pancasila dalam kerangka praktik penyelenggaraan pemerintahan Negara
- 4) Mengamati langsung tentang Nilai-nilai Pancasila dalam kerangka praktik penyelenggaraan pemerintahan Negara yang ada di lingkungan sekitar.

Jakarta, 6 Januari 2022

Guru Mata Pelajaran



Yoakim Riwitiyoso, S.Pd.
NIP.

Mengetahui
Kepala SMA Katolik Ricci Jakarta



Agnesa, FSGM.
NIP.

Catatan Kepala Sekolah

.....

.....

.....

.....

Lembar Kerja Peserta Didik

Percobaan Azas Black

Kalorimeter terdiri dari bejana tembaga tipis yang dimasukkan ke dalam bejana serupa yang lebih besar. Diantar keduanya dipasang bahan isolator, bisa berupa udara atau gabus. Bejana ini dilengkapi dengan tutup yang dapat menutup dengan sangat rapat yang dilengkapi dengan pengaduk dan termometer raksa. Perhatikan gambar berikut.



Pengukuran kalor jenis suatu benda dilakukan dengan cara memasukan benda ke dalam kalorimeter berisi air dengan suhu ruangan. Ketika benda bercampur dengan air, suatu saat akan diperoleh suhu campuran. Dengan menggunakan prinsip Azas Black, kita dapat menentukan kalor jenis suatu benda/zat pada kalorimeter.

TUJUAN PERCOBAAN

1. Peserta didik menggunakan Kalorimeter dengan baik dan benar.
2. Peserta didik menentukan kalor jenis suatu benda/zat

ALAT DAN BAHAN

1. Satu Set Bejana Kalorimeter
2. Termometer
3. Pemanas
4. Lempengan Logam
5. Gelas Beker
6. Air
7. Kaki Tiga
8. Japitan
9. Neraca

PROSEDUR KERJA

1. Timbanglah bejana kalorimeter kosong beserta pengaduknya. Isilah bejana tersebut dengan air sehingga hampir penuh. Timbahlah lagi kalorimeter setelah berisi air.
2. Ukurlah suhu air dalam kalorimeter. Catatlah sebagai suhu awal air dan suhu awal kalorimeter
3. Siapkan pembakar, Gelas Beker yang di isi air dan logam yang akan di ukur kalor jenisnya.
4. Masukkan logam ke dalam gelas beker, kemudian panaskan. Tunggu hingga air mendidih.
5. Ukurlah air dalam beker glass pada saat air mendidih sebagai suhu awal logam.
6. Pindahkan logam secepatnya kedalam kalorimeter dan tutup rapat rapat sambil diaduk aduk.
7. Catatlah suhu air campuran
8. Ulangi langkah 1-5 sebanyak 3x. Kemudian ulangi lagi untuk logam jenis lain.

PERTANYAAN DAN TUGAS

1. Apakah Tujuan Kalorimeter diaduk?
2. dengan menggunakan Azas Black, hitunglah kalor jenis logam yang Anda ukur. Jangan lupa sertakan pula nilai ketidakpastiannya!
3. Buatlah Laporan hasil percobaan Anda. Kumpulkan hasilnya sebagai tugas kelompok.

PENUGASAN RUMAH

Kerjakanlah Soal Berikut ini dengan BENAR!

1. Sebanyak 300 gram air dipanaskan dari 30°C menjadi 50°C. Jika massa jenis air adalah 1 kal/g°C atau 4.200 J/kgK, tentukan:
 - a. banyaknya kalor yang diterima air tersebut (dalam kalori)
 - b. banyaknya kalor yang diterima air tersebut (dalam joule)

KUNCI JAWABAN	SKOR
<p>Diketahui:</p> <p>$m = 300 \text{ g}$</p> <p>$c = 1 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$</p> <p>$\Delta T = 50^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C} = 20^\circ\text{C}$</p> <p>Ditanyakan: Q dalam kalori dan joule</p> <p>Jawab:</p> <p>a. Banyaknya kalor yang diterima air dihitung dengan menggunakan rumus atau persamaan berikut ini.</p> <p>$Q = mc\Delta T$</p> <p>$Q = (300 \text{ g})(1 \text{ kal/g}^\circ\text{C})(20^\circ\text{C})$</p> <p>$Q = 6.000 \text{ kal}$</p> <p>Jadi, banyaknya kalor yang diterima air tersebut adalah 6.000 kalori.</p> <p>b. Dari kesetaraan kalori dan joule diketahui bahwa:</p> <p>1 kalori = 4,2 joule sehingga:</p> <p>$Q = 6.000 \times 4,2 \text{ joule} = 25.200 \text{ joule.}$</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">2</p>
<p>Skor Maksimal</p>	<p style="text-align: center;">10</p>

2. Air sebanyak 0,5 kg yang bersuhu 100°C dituangkan ke dalam bejana dari aluminium yang memiliki massa 0,5 kg. Jika suhu awal bejana sebesar 25°C, kalor jenis aluminium 900 J/kg°C, dan kalor jenis air 4.200 J/kg°C, maka tentukan suhu kesetimbangan yang tercapai! (anggap tidak ada kalor yang mengalir ke lingkungan)

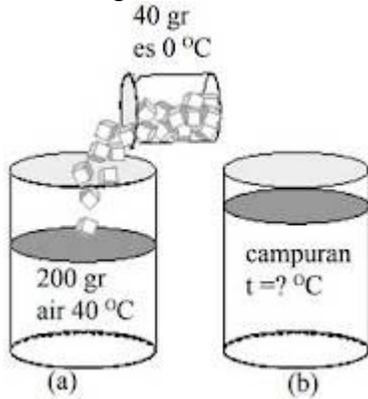
KUNCI JAWABAN	SKOR
<p>Diketahui:</p> <p>$m_{\text{bjn}} = 0,5 \text{ kg}$</p> <p>$m_{\text{air}} = 0,5 \text{ kg}$</p> <p>$T_{\text{air}} = 100^{\circ}\text{C}$</p> <p>$T_{\text{bjn}} = 25^{\circ}\text{C}$</p> <p>$c_{\text{air}} = 4.200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$</p> <p>$c_{\text{bjn}} = 900 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$</p> <p>Ditanyakan: $T_{\text{akhir}}/T_{\text{termal}} = \dots ?$</p> <p>Jawab:</p> <p>$Q_{\text{Lepas}} = Q_{\text{Terima}}$</p> <p>$m_{\text{air}} \times c_{\text{air}} \times \Delta T_{\text{air}} = m_{\text{bjn}} \times c_{\text{bjn}} \times \Delta T_{\text{bjn}}$</p> <p>$m_{\text{air}} \times c_{\text{air}} \times (T_{\text{air}} - T_{\text{termal}}) = m_{\text{bjn}} \times c_{\text{bjn}} \times (T_{\text{termal}} - T_{\text{bjn}})$</p> <p>$0,5 \times 4.200 \times (100 - T_{\text{termal}}) = 0,5 \times 900 \times (T_{\text{termal}} - 25)$</p> <p>$2.100 \times (100 - T_{\text{termal}}) = 450 \times (T_{\text{termal}} - 25)$</p> <p>$210.000 - 2.100T_{\text{termal}} = 450T_{\text{termal}} - 11.250$</p> <p>$450T_{\text{termal}} + 2.100T_{\text{termal}} = 210.000 + 11.250$</p> <p>$2.550T_{\text{termal}} = 221.250$</p> <p>$T_{\text{termal}} = 221.250/2.550$</p> <p>$T_{\text{termal}} = 86,76^{\circ}\text{C}$</p> <p>Jadi, suhu kesetimbangannya adalah 86,76°C.</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>4</p> <p>2</p>
Skor Maksimal	10

3. Jika teh 200 cm³ pada suhu 95°C dituangkan ke dalam cangkir gelas 150 g pada suhu 25°C, berapa suhu akhir (T) dari campuran ketika dicapai kesetimbangan, dengan menganggap tidak ada kalor yang mengalir ke sekitarnya? (kalor jenis cangkir gelas adalah 840 J/kg°C)

KUNCI JAWABAN	SKOR
<p>Diketahui:</p> <p>teh sebagian besar berupa air, maka kalor jenisnya adalah kalor jenis air.</p> $c_{\text{teh}} = c_{\text{air}} = 4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ $V_{\text{teh}} = 200 \text{ cm}^3 = 200 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ $m_{\text{teh}} = \rho_{\text{teh}} \times V_{\text{teh}}$ $m_{\text{teh}} = \rho_{\text{air}} \times V_{\text{teh}}$ $m_{\text{teh}} = (1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3)(200 \times 10^{-6} \text{ m}^3)$ $m_{\text{teh}} = 200 \times 10^{-3} \text{ kg} = 0,2 \text{ kg}$ $m_{\text{gls}} = 150 \text{ g} = 0,15 \text{ kg}$ $c_{\text{gls}} = 840 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ $T_{\text{teh}} = 95^\circ\text{C}$ $T_{\text{gls}} = 25^\circ\text{C}$ <p>Ditanyakan: T akhir (T_c) = ...?</p> <p>Jawab:</p> <p>Dengan menerapkan Hukum Kekekalan Energi Kalor, maka:</p> <p>Kalor yang hilang dari teh = kalor yang diterima cangkir gelas</p> $Q_{\text{Lepas}} = Q_{\text{Terima}}$ $m_{\text{teh}} \times c_{\text{teh}} \times \Delta T_{\text{teh}} = m_{\text{gls}} \times c_{\text{gls}} \times \Delta T_{\text{gls}}$ $m_{\text{teh}} \times c_{\text{teh}} \times (T_{\text{teh}} - T_c) = m_{\text{gls}} \times c_{\text{gls}} \times (T_c - T_{\text{gls}})$ $0,2 \times 4.200 \times (95 - T_c) = 0,15 \times 840 \times (T_c - 25)$ $840 \times (95 - T_c) = 126 \times (T_c - 25)$ $79.800 - 840T_c = 126T_c - 3.150$ $126T_c + 840T_c = 79.800 + 3.150$ $966T_c = 82.950$ $T_c = 82.950/966$	<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">4</p>

$T_c = 85,87^\circ\text{C}$ Jadi, suhu kesetimbangan atau suhu akhir the dengan cangkir adalah $85,86^\circ\text{C}$.	2
Skor Maksimal	10

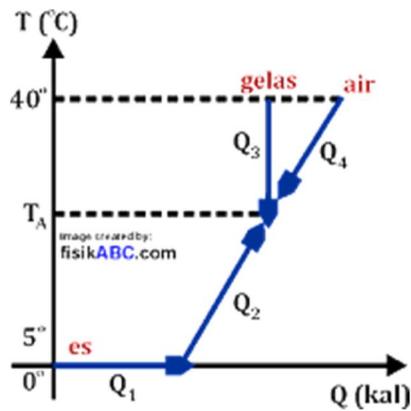
4. Dalam gelas berisi 200 cc air 40°C kemudian dimasukkan 40 gram es 0°C .



Jika kapasitas kalor gelas $20 \text{ kal}/^\circ\text{C}$ dan kalor lebur es adalah 80 kal/g , maka berapakah suhu seimbangannya?

KUNCI JAWABAN	SKOR
<p>Diketahui:</p> $T_{\text{air}} = 40^\circ\text{C}$ $V_{\text{air}} = 200 \text{ cc} = 200 \text{ cm}^3$ $m_{\text{air}} = \rho_{\text{air}} \times V_{\text{air}}$ $m_{\text{air}} = (1 \text{ g/cm}^3)(200 \text{ cm}^3)$ $m_{\text{air}} = 200 \text{ g}$ $C_{\text{gelas}} = 20 \text{ kal}/^\circ\text{C}$ $T_{\text{gelas}} = T_{\text{air}}$ $T_{\text{es}} = 0^\circ\text{C}$ $m_{\text{es}} = 40 \text{ g}$ $L_{\text{es}} = 80 \text{ kal/g}$ $c_{\text{air}} = 1 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$ Ditanyakan: suhu akhir (T_A) = ...? Jawab: Dari massa dan suhu air dibandingkan dengan massa dan suhu es dapat diprediksi bahwa suhu akhir campuran akan melebihi 0°C , sehingga dapat digambarkan grafik Q-T seperti pada	2

gambar di bawah ini.



Pada proses tersebut, berlaku azas Black sebagai berikut.

$$Q_1 + Q_2 = Q_3 + Q_4$$

$$\gg (m_{es} \times L_{es}) + (m_{es} \times c_{air} \times \Delta T_{es}) = (C_{gelas} \times \Delta T_{air}) + (m_{air} \times c_{air} \times \Delta T_{air})$$

$$(m_{es} \times L_{es}) + [m_{es} \times c_{air} \times (T_A - T_{es})] = [C_{gelas} \times (T_{air} - T_A)] + [m_{air} \times c_{air} \times (T_{air} - T_A)]$$

$$\gg (40 \times 80) + [40 \times 1 \times (T_A - 0)] = [20 \times (40 - T_A)] + [200 \times 1 \times (40 - T_A)]$$

$$\gg 3200 + 40T_A = 20(40 - T_A) + 200(40 - T_A)$$

$$\gg 320 + 4T_A = 2(40 - T_A) + 20(40 - T_A)$$

$$\gg 320 + 4T_A = 80 - 2T_A + 800 - 20T_A$$

$$\gg 4T_A + 2T_A + 20T_A = 80 + 800 - 320$$

$$\gg 26T_A = 560$$

$$\gg T_A = 560/26$$

$$\gg T_A = 21,54$$

Jadi, suhu seimbang nya adalah 21,54°C.

2

2

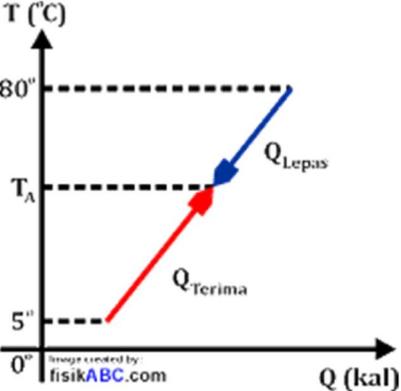
3

1

Skor Maksimal

10

5. Botol termos berisi 230 gram kopi pada suhu 80°C. Kemudian ditambahkan susu sebanyak 20 gram bersuhu 5°C. Jika tidak ada kalor pencampuran maupun kalor yang terserap botol termos dan kalor jenis kopi = susu = air = 1,00 kal/goC, maka berapakah suhu keseimbangan campuran?

KUNCI JAWABAN	SKOR
<p>Diketahui:</p> <p>$T_K = 80^\circ\text{C}$</p> <p>$m_K = 250 \text{ g}$</p> <p>$T_S = 5^\circ\text{C}$</p> <p>$m_S = 20 \text{ g}$</p> <p>$c = 1 \text{ kal/goC}$</p> <p>Ditanyakan: suhu akhir (T_A) = ...?</p> <p>Jawab:</p> <p>Untuk mempermudah perhitungan dapat digambar grafik hubungan Q-T seperti yang diperlihatkan pada gambar di bawah ini.</p>  <p>Dari grafik terlihat bahwa kopi akan melepas kalor (Q_{Lepas}) dan susu akan menyerap kalor (Q_{Terima}). Besarnya memenuhi Asas Black sebagai berikut.</p> <p>$Q_{Terima} = Q_{Lepas}$</p> <p>$Q_S = Q_K$</p> <p>$\gg m_S \times c_S \times \Delta T_S = m_K \times c_K \times \Delta T_K$</p> <p>$\gg m_S \times c_S \times (T_A - T_S) = m_K \times c_K \times (T_K - T_A)$</p> <p>$\gg 20 \times 1 \times (T_A - 5) = 230 \times 1 \times (80 - T_A)$</p> <p>$\gg 20(T_A - 5) = 230(80 - T_A)$</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p>

<p> $\gg 2(T_A - 5) = 23(80 - T_A)$ $\gg 2T_A - 10 = 1840 - 23T_A$ $\gg 2T_A + 23T_A = 1840 + 10$ $\gg 25T_A = 1850$ $\gg T_A = 1850/25$ $\gg T_A = 74$ </p> <p>Jadi, suhu keseimbangan atau suhu akhir campuran antara kopi dan susu tersebut adalah 74°C.</p>	<p>2</p> <p>1</p>
Skor Maksimal	10

Catatan :

- Aspek Pengetahuan dinilai dengan kriteria:
 - 100 = Sangat Baik
 - 75 = Baik
 - 50 = Cukup
 - 25 = Kurang
- Nilai Pengetahuan = jumlah total skor dinilai dibagi jumlah skor maksimal dikalikan 100 = $(50 : 50) \times 100 = 100$
- Kode nilai / predikat :
 - 75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)
 - 50,01 – 75,00 = Baik (B)
 - 25,01 – 50,00 = Cukup (C)
 - 00,00 – 25,00 = Kurang (K)
- Format di atas dapat diubah sesuai dengan aspek pengetahuan yang ingin dinilai