

LAMPIRAN LAMPIRAN

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

**Kelas Eksperimen 1**

**Nama Sekolah** : SMA Negeri 1 Sewon

**Mata Pelajaran** : Fisika

**Kelas/Semester** : X/2

**Tema** : Asas Black

**Alokasi Waktu** : 3 x 45 menit (2 pertemuan)

---

**A. Standar Kompetensi**

4. Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi.

**B. Kompetensi Dasar**

- 4.3 Menerapkan asas Black dalam pemecahan masalah

**C. Indikator Pembelajaran**

1. Membedakan mana benda yang menerima kalor dan benda yang melepas kalor.
2. Merumuskan asas Black untuk memecahkan masalah.
3. Menganalisis faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kalor.
4. Memecahkan masalah dengan menggunakan asas Black.

**D. Tujuan Pembelajaran**

1. Setelah melakukan eksperimen, siswa dapat membedakan mana benda yang menerima kalor dan benda yang melepas kalor, produk sesuai dengan kunci lembar penilaian.
2. Setelah melakukan eksperimen, siswa dapat merumuskan asas Black melalui peristiwa pertukaran kalor, produk sesuai dengan kunci lembar penilaian.
3. Setelah melakukan eksperimen, siswa dapat menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kalor, produk sesuai dengan kunci lembar penilaian.
4. Setelah melakukan eksperimen, siswa dapat memecahkan masalah tentang kalor dengan menggunakan asas Black, produk sesuai lembar penilaian.

## E. Materi Pembelajaran

Kalor ( $Q$ ) adalah energi yang berpindah dari satu benda ke benda lain karena adanya perbedaan suhu antara kedua benda. Satuan kalor adalah *joule*.

a. **Kalor Jenis Zat ( $c$ )** adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan atau melepaskan suhu tiap satu kilogram massa suatu zat sebesar  $1^{\circ}\text{C}$  atau  $1\text{K}$ . Secara matematis dapat dituliskan:

$$Q = m c \Delta T \quad \text{atau} \quad c = \frac{Q}{m \Delta T} \quad (1)$$

dengan :

$Q$  : kalor yang diserap atau dilepas (J)  
 $m$  : massa benda (kg)  
 $c$  : kalor jenis zat ( J/ kg K)  
 $\Delta T$  : perubahan suhu (K)

Besarnya kalor jenis beberapa zat dapat Anda lihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kalor Jenis berbagai zat

Zat	Kalor jenis ( $\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$ )	Zat	Kalor jenis ( $\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$ )
Alkohol	2.400	Kayu	1.700
Es	2.100	Kuningan	380
Air	4.200	Marmor	860
Uap air	2.010	Minyak tanah	2.200
Alumunium	900	Perak	230
Besi/Baja	450	Raksa	140
Emas	130	Seng	390
Gliserin	2.400	Tembaga	390
Kaca	670	Timbal	130
		Badan manusia	3.470

(Sumber: *Fisika, kane & Sterheim, 1991*)

Kalor jenis suatu zat menunjukkan karakteristik suatu zat. Suatu zat memiliki kalor jenis yang berbeda dengan zat lainnya. Zat yang kalor jenisnya tinggi mampu menyerap lebih banyak kalor untuk kenaikan suhu yang rendah. Semakin besar kalor jenis suatu zat, semakin banyak kalor yang diserap atau dilepaskan, jika massa dan perubahan suhunya tetap.

- b. **Kapasitas Kalor ( $C$ )** adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu sebesar  $1^{\circ}\text{C}$  atau  $1\text{K}$ . Secara matematis kapasitas kalor dapat dituliskan:

$$m c = \frac{Q}{\Delta T} \quad \text{atau} \quad C = \frac{Q}{\Delta T} \quad (2)$$

dengan:

$C$  : kapasitas kalor zat ( $\text{J/K}$ )

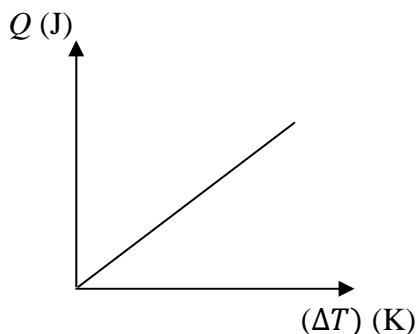
$c$  : kalor jenis zat ( $\text{J/kg K}$ )

$Q$  : kalor ( $\text{J}$ )

$m$  : massa benda ( $\text{kg}$ )

$\Delta T$  : perubahan suhu ( $\text{K}$ )

Grafik hubungan antara besarnya kalor terhadap perubahan suhunya ( $\Delta T$ ) tetap digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik hubungan antara kalor ( $Q$ ) terhadap perubahan suhunya ( $\Delta T$ )

- c. **Asas Black** menyatakan bahwa jika dua benda yang berbeda suhunya dicampur maka benda yang suhunya lebih tinggi akan melepas kalor yang jumlahnya sama dengan kalor yang diserap oleh benda yang suhunya lebih rendah. Secara matematis, asas Black dituliskan:

$$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}} \quad (3)$$

dengan:

$Q_{\text{lepas}}$  : kalor yang dilepas ( $\text{J}$ )

$Q_{\text{terima}}$  : kalor yang diterima ( $\text{J}$ )

Prinsip kekekalan energi pada pertukaran kalor, seperti yang ditunjukkan pada persamaan (3), pertama kali diukur oleh **Joseph Black** (1728-1799), seorang ilmuan Inggris. Oleh karena itu, persamaan (3) dikenal sebagai **asas Black**.

## F. Metode Pembelajaran

Pendekatan : *Problem Based Learning*

Metode : eksperimen

## G. Kegiatan Pembelajaran

### Pertemuan I dan Pertemuan II

Tahapan	Waktu	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<b>Pertemuan I</b>			
<i>Fase 1.</i> Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	10 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ Guru membuka pembelajaran dengan salam dan mengajak siswa berdoa bersama-sama.</li> <li>⊖ Guru mengkomunikasikan dengan jelas tujuan pembelajarannya,</li> <li>⊖ Guru membangun motivasi dan sikap positif terhadap pembelajaran itu.</li> <li>⊖ Guru menyodorkan situasi bermasalah dengan hati-hati dan menyuguhkan situasi bermasalah itu kepada siswa dengan memberikan masalah sesuai keadaan nyata untuk mengetahui pengetahuan awal siswa tentang konsep dasar black.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ Siswa menjawab salam dari guru dan salah satu dari siswa memimpin doa.</li> <li>⊖ Siswa memperhatikan dengan seksama apa yang akan dilakukan pada pembelajaran.</li> <li>⊖ Siswa menjadi lebih termotivasi untuk mengikuti pembelajaran.</li> <li>⊖ Siswa memperhatikan permasalahan tentang konsep dasar black yang diuraikan guru dan mulai berinteraksi aktif untuk turut serta menyelesaikan permasalahan tersebut.</li> </ul>
<i>Fase 2.</i> Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	15 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok untuk melakukan investigasi/meneliti.</li> <li>⊖ Guru membagikan LKS yang telah dirancang untuk siswa yang berisi permasalahan yang perlu diselidiki siswa:</li> </ul> <p style="color: red;">⚠ Pada suatu hari Yanto melakukan percobaan, Yanto memanaskan air dengan volume air</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ Siswa berkumpul dengan teman-teman sekelompoknya.</li> <li>⊖ Siswa menerima LKS yang diberikan guru dan mengamati LKS tersebut agar lebih jelas.</li> </ul>

		<p>150 ml dengan suhu mula-mula Anda tentukan. Kemudian air tersebut dituangkan ke dalam <i>beker glass</i> terbuka yang berisi air dingin dengan volume air 100 ml, suhu mula-mula air dingin pada suhu kamar. Berdasarkan pencampuran kedua zat tersebut berapakah suhu campuran kedua zat dengan memperhatikan kalor yang mempengaruhi di sekitarnya? Jelaskan temuan apa yang berkaitan dengan fisika dari hasil kegiatan yang Yanto lakukan?</p> <p>4 Setelah melakukan percobaan pada LKS 1 kemudian Yanto melakukan percobaan lagi dengan zat yang sama pada LKS 2 namun dengan wadah yang berbeda dari percobaan pada LKS 1. Yanto memanaskan air dengan volume air 150 ml, suhu mula-mula air kalian tentukan sama dengan suhu mula-mula air pada LKS 1. Kemudian Yanto menyediakan air dingin yang volumenya 100 ml dengan suhu mula-mula air dingin pada suhu kamar. Kedua zat cair tersebut dicampur ke dalam kalorimeter. Berdasarkan pencampuran kedua zat tersebut berapakah suhu campuran kedua zat dengan memperhatikan kalor yang</p>	
--	--	---	--

		<p>mempengaruhi di sekitarnya? Jelaskan temuan apa yang berkaitan dengan fisika dari hasil kegiatan yang kalian lakukan! Setelah melakukan percobaan pada LKS 1 dan LKS 2 masalah apa yang kalian temukan? Bagaimanakah solusi untuk memecahkan masalah yang kalian temukan tersebut!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ Guru menanyakan kepada siswa tentang kejelasan LKS berisi permasalahan yang telah dibagikan.</li> <li>⊖ Guru menjelaskan target yang diharapkan dari analisis masalah yang dilakukan. <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Menemukan konsep pertukaran kalor</li> <li>⊕ Menerapkan konsep fisis tersebut hubungannya dengan asas Black untuk memecahkan masalah dalam permasalahan yang ada.</li> </ul> </li> <li>⊖ Berdasarkan target yang diharapkan tersebut, siswa menyusun analisis masalah berdasarkan kemampuan awal yang dimiliki siswa. Menemukan apa yang harus siswa ketahui dan apa yang harus siswa cari lalu menuliskannya dalam tabel.</li> <li>⊖ Guru mengarahkan siswa untuk mengajukan hipotesis, merancang percobaan dan merancang tindakan-tindakan yang dapat dilakukan untuk memecahkan masalah tersebut.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ Siswa akan bertanya jika kurang jelas dengan permasalahan yang ada di LKS dan akan menjawab jelas jika sudah jelas.</li> <li>⊖ Siswa mendengarkan apa yang diharapkan guru untuk dikerjakan dan mempersiapkan alat-alat yang kemungkinan dibutuhkan.</li> </ul>
--	--	---	--

<i>Fase 3.</i> Membantu investigasi mandiri dan kelompok	65 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ Guru memfasilitasi percobaan yang diperlukan siswa untuk dilakukan.</li> <li>⊖ Guru berkeliling kelas memantau kegiatan eksperimen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ Siswa merancang percobaan dan langkah-langkah yang harus dilakukan untuk melaksanakan eksperimen.</li> <li>⊖ Siswa mengajukan hipotesis berdasarkan konsep awal yang mereka miliki dan mencatatnya dalam lembar kerja siswa yang telah diberikan.</li> <li>⊖ Siswa melaksanakan eksperimen dan menemukan solusi dari permasalahan yang didiskusikan secara berkelompok.</li> </ul>
<b>Pertemuan II</b>			
<i>Fase 4.</i> Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan <i>exhibit</i> .	35 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ Guru mengarahkan siswa untuk mempersiapkan hasil eksperimen yang telah dilakukan masing-masing kelompok dalam bentuk semenarik mungkin berdasarkan kesepakatan kelompok.</li> <li>⊖ Guru mengarahkan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil eksperimennya ke depan kelas untuk dinilai.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ Siswa mempersiapkan segala bentuk hasil eksperimen yang telah dilakukan secara berkelompok dalam memecahkan permasalahan hingga memperoleh solusi.</li> <li>⊖ Siswa mempresentasikan hasil eksperimen masing-masing kelompok untuk dinilai oleh guru dan siswa lainnya di depan kelas.</li> </ul>
<i>Fase 5.</i> Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah.	10 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ Guru membantu siswa menganalisis dan mengevaluasi proses berpikirnya sendiri maupun keterampilan investigatif dan keterampilan intelektual yang mereka gunakan.</li> <li>⊖ Guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan konsep yang telah dipelajari.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ Siswa mengevaluasi keterampilan berpikirnya dengan mengerjakan lembar evaluasi.</li> <li>⊖ Siswa menyimpulkan konsep dasar black yang telah dipelajari.</li> </ul>

		<p>Θ Guru menutup pembelajaran dengan memberikan motivasi yang positif dan berdoa.</p>	<p>Θ Siswa berdoa untuk menutup pembelajaran.</p>
--	--	--	---

## H. Penilaian:

1. Teknik : Tes tertulis
2. Bentuk : Soal Uraian

### Tes tertulis:

1. Apabila sebatang tembaga bermassa 0,3 kg dipanaskan hingga suhunya  $100^{\circ}\text{C}$  kemudian dimasukkan ke dalam wadah berisi air 0,1 kg air bersuhu  $20^{\circ}\text{C}$ . Masing-masing kalor jenis tembaga dan kalor jenis air berturut-turut adalah  $920 \text{ J/kg K}$  dan  $4200 \text{ J/kg K}$ . Tentukanlah:
  - a. Peristiwa apa yang dapat Anda temukan pada soal tersebut?
  - b. Benda manakah yang menerima kalor dan melepas kalor! Berikan alasan anda!
  - c. Hitunglah suhu akhir campurannya!
  - d. (panas yang diterima/dilepas wadah diabaikan)
2. Dalam perjalanan pulang sekolah Suci kehujanan, sesampainya di rumah Suci ingin membuat kopi hangat tetapi yang Suci temukan adalah kopi panas. Untuk mendapatkan kopi hangat yang diharapkan maka Suci menuangkan air dingin ke kopi panas sampai pada akhirnya kopi panas itu menjadi kopi hangat. Permasalahan apa yang dihadapi oleh suci berdasarkan peristiwa tersebut? Fakta-fakta apa saja yang dapat ditemukan dalam peristiwa yang dialami oleh Suci? Menurut Anda, bagaimana strategi Suci untuk membuat kopi hangat dari kopi panas yang tersedia? Uraikanlah langkah-langkah yang dapat dilakukan Suci berdasarkan cara yang Anda tawarkan! Bagaimanakah hasil yang diterima oleh Suci berdasarkan langkah-langkah yang Anda tawarkan? Jelaskan temuan apa yang berkaitan dengan fisika dari peristiwa pembuatan kopi hangat dari kopi panas!

3. Jika 50 gram air dan 50 gram minyak goreng dipanaskan dengan pemanas yang sama, dan ternyata minyak goreng lebih cepat panas dibandingkan air. Uraikan permasalahan yang terjadi dari peristiwa tersebut! Fakta-fakta apa saja yang dapat ditemukan dalam peristiwa tersebut? Mengapa minyak goreng akan lebih cepat panas dibandingkan dengan air? Jelaskan pendapatmu! Apa sajakah faktor yang mempengaruhi besar kecilnya kalor yang dibutuhkan oleh suatu benda? (diketahui  $c_{\text{minyak}} = 0,52 \text{ kal/g } ^\circ\text{C}$  dan  $c_{\text{air}} = 1 \text{ kal/g } ^\circ\text{C}$ )
4. Sebatang besi yang massanya 0,1 kg dipanasi sampai suhunya  $100^\circ\text{C}$  dan dengan cepat dimasukkan ke dalam 0,12 kg air bersuhu  $14^\circ\text{C}$  yang berada dalam kalorimeter. Pada keadaan kesetimbangan termal, suhunya menjadi  $21^\circ\text{C}$ . Jika kalor yang dipancarkan ke lingkungan dan kalor yang diserap oleh sistem kalorimeter diabaikan, tentukanlah kalor jenis besi tersebut! Jelaskan temuan apa yang berkaitan dengan fisika dari peristiwa tersebut!

## I. Sumber Belajar

Alat : Papan tulis, alat tulis, buku pelajaran fisika, RPP dan LKS tentang asas black.

Sumber :

- Aip Saripudin. 2009. *Praktis Belajar Fisika 1: untuk Kelas X Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah Program Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Bambang Ruwanto. 2004. *Asas-Asas Fisika*. Bogor: Yudhistira
- Halliday dan Resnick. 1985. *Fisika Jilid I (terjemahan Pantur Silaban dan Erwin Sucipto)*. Jakarta : Erlangga.
- Marthen Kanginan. 2002. *Fisika untuk Kelas X Semester 2*. Jakarta: Erlangga
- Setya Nurachmandani. 2009. *Fisika 1 : Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Yogyakarta, April 2012

Menyetujui  
Kepala SMA N I Sewon      Guru Mata Pelajaran Fisika

Drs. Sartono      Drs. Jamal Sarwana  
NIP. 195701211987031005      NIP. 196205281988031003

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

**Kelas Eksperimen 2**

**Nama Sekolah** : SMA Negeri 1 Sewon

**Mata Pelajaran** : Fisika

**Kelas/Semester** : X/2

**Tema** : Asas Black

**Alokasi Waktu** : 3 x 45 menit (2 pertemuan)

---

**A. Standar Kompetensi**

4. Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi.

**B. Kompetensi Dasar**

- 4.3 Menerapkan asas Black dalam pemecahan masalah.

**C. Indikator Pembelajaran**

1. Membedakan mana benda yang menerima kalor dan benda yang melepas kalor.
2. Merumuskan asas Black untuk memecahkan masalah.
3. Menganalisis faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kalor.
4. Memecahkan masalah dengan menggunakan asas Black.

**D. Tujuan Pembelajaran**

1. Setelah melakukan eksperimen, siswa dapat membedakan mana benda yang menerima kalor dan benda yang melepas kalor, produk sesuai dengan kunci lembar penilaian.
2. Setelah melakukan eksperimen, siswa dapat merumuskan asas Black melalui peristiwa pertukaran kalor, produk sesuai dengan kunci lembar penilaian.
3. Setelah melakukan eksperimen, siswa dapat menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kalor, produk sesuai dengan kunci lembar penilaian.
4. Setelah melakukan eksperimen, siswa dapat memecahkan masalah tentang kalor dengan menggunakan asas Black, produk sesuai lembar penilaian.

## E. Materi Pembelajaran

Kalor ( $Q$ ) adalah energi yang berpindah dari satu benda ke benda lain karena adanya perbedaan suhu antara kedua benda. Satuan kalor adalah *joule*.

a. **Kalor Jenis Zat ( $c$ )** adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan atau melepaskan suhu tiap satu kilogram massa suatu zat sebesar  $1^{\circ}\text{C}$  atau  $1\text{K}$ . Secara matematis dapat dituliskan:

$$Q = m c \Delta T \quad \text{atau} \quad c = \frac{Q}{m \Delta T} \quad (1)$$

dengan :

$Q$  : kalor yang diserap atau dilepas (J)  
 $m$  : massa benda (kg)  
 $c$  : kalor jenis zat ( J/ kg K)  
 $\Delta T$  : perubahan suhu (K)

Besarnya kalor jenis beberapa zat dapat Anda lihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kalor Jenis berbagai zat

Zat	Kalor jenis ( $\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$ )	Zat	Kalor jenis ( $\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$ )
Alkohol	2.400	Kayu	1.700
Es	2.100	Kuningan	380
Air	4.200	Marmor	860
Uap air	2.010	Minyak tanah	2.200
Alumunium	900	Perak	230
Besi/Baja	450	Raksa	140
Emas	130	Seng	390
Gliserin	2.400	Tembaga	390
Kaca	670	Timbal	130
		Badan manusia	3.470

(Sumber: *Fisika, kane & Sterheim, 1991*)

Kalor jenis suatu zat menunjukkan karakteristik suatu zat. Suatu zat memiliki kalor jenis yang berbeda dengan zat lainnya. Zat yang kalor jenisnya tinggi mampu menyerap lebih banyak kalor untuk kenaikan suhu yang rendah. Semakin besar kalor jenis suatu zat, semakin banyak kalor yang diserap atau dilepaskan, jika massa dan perubahan suhunya tetap.

b. **Kapasitas Kalor ( $C$ )** adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu sebesar  $1^{\circ}\text{C}$  atau  $1\text{K}$ . Secara matematis kapasitas kalor dapat dituliskan:

$$m c = \frac{Q}{\Delta T} \quad \text{atau} \quad C = \frac{Q}{\Delta T} \quad (2)$$

dengan:

$C$  : kapasitas kalor zat (J/K)

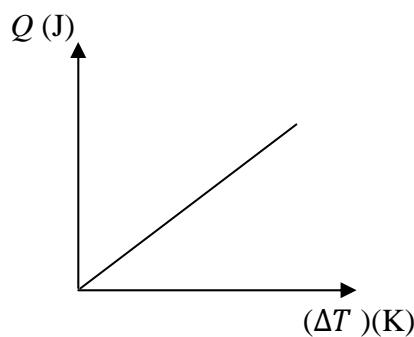
$c$  : kalor jenis zat (J/ kg K)

$Q$  : kalor (J)

$m$  : massa benda (kg)

$\Delta T$  : perubahan suhu (K)

Grafik hubungan antara besarnya kalor terhadap perubahan suhunya ( $\Delta T$ ) tetap digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik hubungan antara kalor ( $Q$ ) terhadap perubahan suhunya ( $\Delta T$ )

- c. **Asas Black** menyatakan bahwa jika dua benda yang berbeda suhunya dicampur maka benda yang suhunya lebih tinggi akan melepas kalor yang jumlahnya sama dengan kalor yang diserap oleh benda yang suhunya lebih rendah. Secara matematis, asas Black dituliskan:

$$Q_{lepas} = Q_{terima} \quad (3)$$

dengan:

$Q_{lepas}$  : kalor yang dilepas (J)

$Q_{terima}$  : kalor yang diterima (J)

Prinsip kekekalan energi pada pertukaran kalor, seperti yang ditunjukkan pada persamaan (3), pertama kali diukur oleh **Joseph Black** (1728-1799), seorang ilmuan Inggris. Oleh karena itu, persamaan (3) dikenal sebagai **asas Black**.

## F. Metode Pembelajaran

Pendekatan : -

Metode : eksperimen

## G. Kegiatan Pembelajaran

### Pertemuan I dan Pertemuan II

Kegiatan Pembelajaran	Waktu	Aktivitas kolaborasi	
		Guru	Siswa
<b>PERTEMUAN I</b>			
<b>Pendahuluan</b>	15 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ Guru mengawali pembelajaran dengan salam dan berdoa.</li> <li>⊖ Guru memotivasi dan mengajarkan sikap positif siswa dalam mengikuti pembelajaran.</li> <li>⊖ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan.</li> <li>⊖ Guru membagi siswa dalam kelompok-kelompok untuk melaksanakan eksperimen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ Siswa menjawab salam dari guru dan berdoa.</li> <li>⊖ Siswa mendengarkan pesan yang disampaikan oleh guru.</li> <li>⊖ Siswa memahami tujuan yang akan dicapai dalam pembelajaran.</li> <li>⊖ Siswa berkumpul dengan masing-masing kelompok untuk melakukan eksperimen.</li> </ul>
<b>Kegiatan Inti</b>	60 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ Guru membagikan LKS yang akan dikerjakan oleh siswa.</li> <li>⊖ Guru meminta siswa untuk memahami isi LKS agar lebih jelas dalam pelaksanaan eksperimen.</li> <li>⊖ Guru mengarahkan siswa dalam pelaksanaan eksperimen dan menyediakan alat-alat percobaan yang dibutuhkan oleh siswa.</li> <li>⊖ Guru berkeliling di dalam kelas untuk memantau jalannya eksperimen yang dilakukan siswa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ Guru menerima LKS yang diberikan oleh guru.</li> <li>⊖ Siswa bertanya tentang LKS jika masih perlu kejelasan.</li> <li>⊖ Siswa melaksanakan eksperimen dengan bekerjasama secara teliti bersama kelompok yang telah diatur.</li> </ul>
<b>Penutup</b>	15 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ Guru membimbing diskusi siswa untuk menyimpulkan konsep fisis yang berkaitan</li> </ul>	

		dengan eksperimen yang telah dilakukan. Θ Guru menutup pembelajaran dengan berdoa.	Θ Siswa berdoa bersama menutup pembelajaran.
<b>PERTEMUAN II</b>			
<b>Pendahuluan</b>	8 menit	Θ Guru mengawali pembelajaran dengan salam dan berdoa. Θ Guru memotivasi dan mengajarkan sikap positif siswa dalam mengikuti pembelajaran. Θ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan.	Θ Siswa menjawab salam dari guru dan berdoa. Θ Siswa mendengarkan pesan yang disampaikan oleh guru. Θ Siswa memahami tujuan yang akan dicapai dalam pembelajaran.
<b>Kegiatan Inti</b>	30 menit	Θ Guru mengarahkan siswa untuk membuat laporan resmi dari eksperimen yang telah dilakukan dan dikumpulkan untuk dinilai. Θ Guru meminta masing-masing kelompok untuk mengutarakan hasil eksperimen yang telah diperoleh untuk didiskusikan bersama.	Θ Siswa membuat laporan resmi dari eksperimen yang telah dilakukan secara individu. Θ Siswa berdiskusi mengenai hasil eksperimen siswa dan mengutarakan konsep fisis yang terkandung.
<b>Penutup</b>	7 menit	Θ Guru meminta siswa untuk mengumpulkan laporan resmi yang telah mereka kerjakan. Θ Guru menutup pembelajaran dengan berdoa.	Θ Siswa mengumpulkan laporan resmi. Θ Siswa berdoa bersama untuk menutup pembelajaran.

## H. Penilaian:

1. Teknik : Tes tertulis
2. Bentuk : Soal Uraian

## I. Sumber Belajar

Alat : Papan tulis, alat tulis, buku pelajaran fisika, RPP dan LKS tentang asas black.

Sumber :

- Aip Saripudin. 2009. *Praktis Belajar Fisika 1: untuk Kelas X Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah Program Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Bambang Ruwanto. 2004. *Asas-Asas Fisika*. Bogor: Yudhistira
- Halliday dan Resnick. 1985. *Fisika Jilid I (terjemahan Pantur Silaban dan Erwin Sucipto)*. Jakarta : Erlangga.
- Marthen Kanginan. 2002. *Fisika untuk Kelas X Semester 2*. Jakarta: Erlangga
- Setya Nurachmandani. 2009. *Fisika 1 : Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Yogyakarta, April 2012

Menyetujui

Kepala SMA N I Sewon

Guru Mata Pelajaran Fisika

Drs. Sartono

NIP. 195701211987031005

Drs. Jamal Sarwana

NIP. 196205281988031003

# Lembar Kerja Siswa (LKS)

## Kelas eksperimen 1



### Petunjuk:

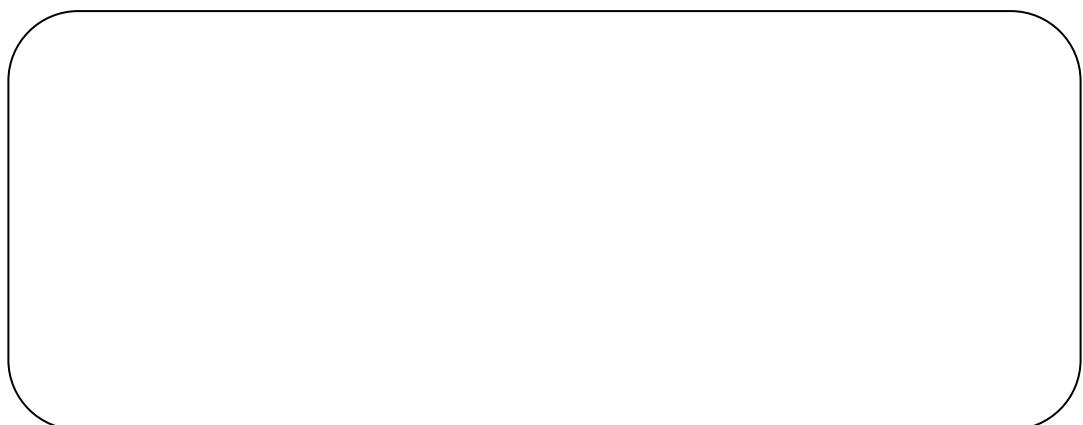
1. Amatilah permasalahan yang ada pada lembar kerja siswa ini!
2. Temukan solusi dengan merancang percobaan yang tepat untuk memecahkan masalah yang ada secara berkelompok!
3. Setelah selesai melakukan kegiatan pada kegiatan 1 lanjutkan dengan memecahkan masalah pada kegiatan 2.
4. Kerjakan dengan teliti!
5. Waktu yang tersedia adalah  $2 \times 45$  menit.

**A. Permasalahan:**

Pada suatu hari Yanto melakukan percobaan, Yanto memanaskan air dengan volume air  $150\text{ ml}$  dengan suhu mula-mula Anda tentukan. Kemudian air tersebut dituangkan ke dalam *beker glass* terbuka yang berisi air dingin dengan volume air  $100\text{ ml}$ , suhu mula-mula air dingin pada suhu kamar. Berdasarkan pencampuran kedua zat tersebut berapakah suhu campuran kedua zat dengan memperhatikan kalor yang mempengaruhi di sekitarnya? Jelaskan temuan apa yang berkaitan dengan fisika dari hasil kegiatan yang Yanto lakukan?

**B. Analisis Masalah:**

Diketahui dari permasalahan	Ingin diketahui	Harus dicari dari permasalahan

**C. Hipotesis:**

#### **D. Rancangan eksperimen:**

##### **1. Alat dan bahan**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

##### **2. Desain percobaan**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

##### **3. Langkah percobaan**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

##### **4. Hasil Percobaan**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

5. Pembahasan/hasil diskusi

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

6. Kesimpulan

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

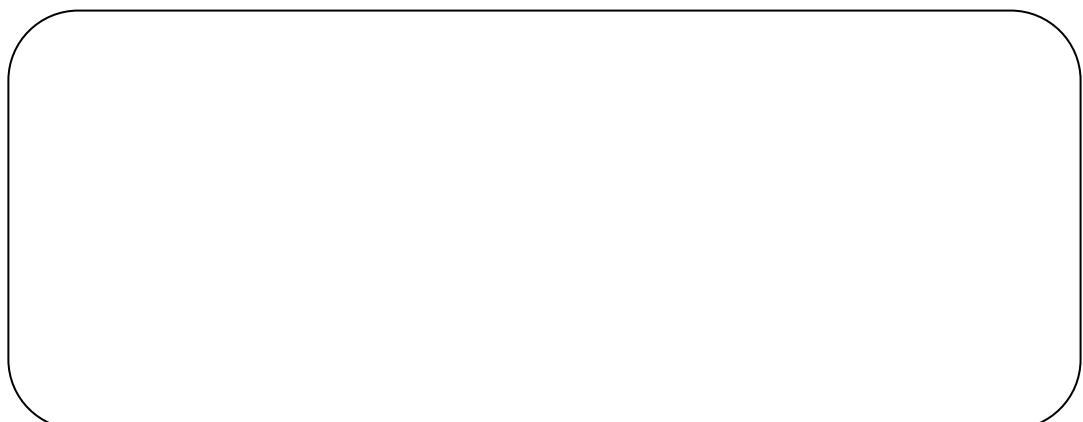


**A. Permasalahan:**

Setelah melakukan percobaan pada kegiatan 1 kemudian Yanto melakukan percobaan lagi dengan zat yang sama pada kegiatan 2 namun dengan wadah yang berbeda dari percobaan pada kegiatan 1. Yanto memanaskan air dengan volume air 150 ml, suhu mula-mula air kalian tentukan sama dengan suhu mula-mula air pada kegiatan 1. Kemudian Yanto menyediakan air dingin yang volumenya 100 ml dengan suhu mula-mula air dingin pada suhu kamar. Kedua zat cair tersebut dicampur ke dalam kalorimeter. Berdasarkan pencampuran kedua zat tersebut berapakah suhu campuran kedua zat dengan memperhatikan kalor yang mempengaruhi di sekitarnya? Jelaskan temuan apa yang berkaitan dengan fisika dari hasil kegiatan yang kalian lakukan! Setelah melakukan percobaan pada kegiatan 1 dan kegiatan 2 masalah apa yang kalian temukan? Bagaimanakah solusi untuk memecahkan masalah yang kalian temukan tersebut!

**B. Analisis Masalah:**

Diketahui dari permasalahan	Ingin diketahui	Harus dicari dari permasalahan

**C. Hipotesis:**

## **E. Rancangan eksperimen:**

### **1. Alat dan bahan**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### **2. Desain percobaan**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### **3. Langkah percobaan**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### **4. Hasil Percobaan**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

5. Pembahasan/hasil diskusi

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

6. Kesimpulan

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Diketahui:**

Kalor jenis air 4200 J/kg K

Kalor jenis kaca 670 J/kg K

Kalor jenis aluminium 900 J/kg K

Massa jenis air 1000 kg/m<sup>3</sup>

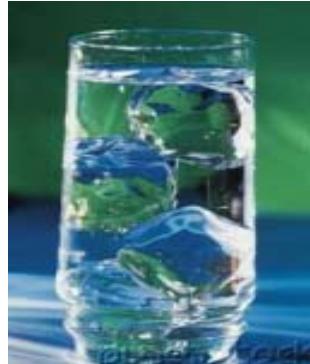
**Selamat mengerjakan**

**Nama Kelompok:**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

# Lembar Kerja Siswa (LKS)

## Kelas eksperimen 2



### Petunjuk:

1. Amatilah tujuan yang ada pada lembar kerja siswa ini dengan baik!
2. Lakukan percobaan sesuai dengan prosedur yang ada pada LKS.
3. Kerjakan dengan teliti!
4. Waktu yang tersedia adalah  $2 \times 45$  menit.

### A. Tujuan

1. Membedakan mana benda yang menerima kalor dan benda yang melepas kalor.
2. Merumuskan asas Black untuk memecahkan masalah.
3. Menganalisis faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kalor.

### B. Alat dan bahan

- |                                |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| 1. 1 set kalorimeter           | 5. <i>Beker glass</i> |
| 2. Thermometer                 | 6. Air                |
| 3. Tembaga berbentuk kubus     |                       |
| 4. Pemanas dan tungku spiritus |                       |

### C. DASAR TEORI

Azas Black menyatakan bahwa apabila dua jenis zat A dan B temperaturnya berbeda maka setelah dicampurkan zat yang bertemperatur lebih tinggi ( $t_A$ ) akan memberikan kalor (panas) pada benda yang bertemperatur lebih rendah ( $t_B$ ) terus-menerus sampai dicapai temperatur kesetimbangan  $t_c$ (konstan).

Dalam sebuah persamaan matematis dan dalam keadaan ideal dimana tidak ada zat lain yang terlibat dalam proses ini, maka azas Black dapat dituliskan sebagai berikut :

$$Q_A = Q_B$$

$$m_A c_A \Delta t_A = m_B c_B \Delta t_B$$

$$m_A c_A (t_A - t_C) = m_B c_B (t_C - t_B) \quad (1)$$

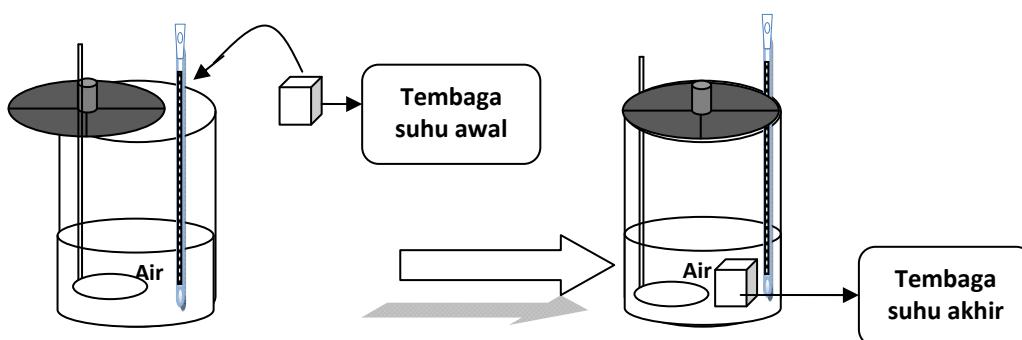
Azas ini juga berlaku untuk lebih dari pencampuran dua zat, sehingga secara umum azas Black dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Q_{lepas} = Q_{terima} \quad (2)$$

Artinya Jumlah kalor yang dilepas oleh zat yang bertemperatur lebih tinggi akan seluruhnya diterima oleh zat yang bersuhu lebih rendah. Jika zat/benda yang menerima kalor lebih dari satu jenis, maka seberapa besar satu zat menerima kalor dibanding zat lain ditentukan oleh kalor jenis benda (selain oleh massanya).

Kalor jenis benda merupakan karakter/sifat/properties suatu benda yang unik (berbeda dari yang lain) yang menunjukkan seberapa sulit zat/benda tersebut dapat menerima kalor. Sebuah benda yang memiliki kalor jenis kecil cenderung akan mudah panas dibanding zat yang memiliki kalor jenis besar. Hal ini dimiliki biasanya oleh logam yang cenderung lebih mudah panas, karena memang logam pada umumnya memiliki kalor jenis kurang dari 0,5 (Kalor jenis tertinggi adalah 1 dimiliki oleh air ( $H_2O$ )).

#### D. Desain percobaan



Gambar 1. Skema percobaan

#### E. Langkah percobaan

1. Periksa alat-alat yang telah disediakan yaitu 1 set kalorimeter, *beker glass*, tembaga berbentuk kubus, pemanas dan tungku spiritus, dan thermometer.
2. Ambillah tungku pemanas dan nyalakan, lalu letakkan *beker glass* yang berisi air bervolume 100 ml di atas tungku pemanas yang dididihkan sampai suhu tertentu.
3. Ambillah sebuah tembaga berbentuk kubus yang sebelumnya ditimbang massanya  $m_t$ , selanjutnya tembaga berbentuk kubus ini dimasukkan ke

dalam *beker glass* berisi air yang sebelumnya telah dipanaskan pada langkah 2.

4. Timbanglah sejumlah volume air yang berbeda sebagai  $m_a$ .
5. Ukurlah massa kalorimeter  $m_k$  beserta logam pengaduknya  $m_p$  menggunakan timbangan.
6. Siapkan kalorimeter dan isilah dengan air yang sebelumnya telah ditimbang, lalu ukurlah suhu mula-mula air dalam kalorimeter dengan termometer dan catatlah hasil pengukuran suhu dalam tabel sebagai  $T_1$ .
7. Ukurlah suhu tembaga berbentuk kubus dengan mengukur suhu air dalam *beker glass* dengan menggunakan termometer dan catatlah hasil pengukuran suhu dalam tabel sebagai  $T_2$ .
8. Memasukkan tembaga yang telah dipanaskan pada suhu tertentu ke dalam kalorimeter, aduklah kalorimeter berisi tembaga berbentuk kubus itu sehingga merata kemudian ukurlah suhu akhirnya sampai terjadi kesetimbangan suhu antara air dalam kalorimeter dengan tembaga ( suhu sistem kalorimeter tidak naik lagi) dan catatlah hasil pengukuran suhu dalam tabel sebagai  $T_3$ .
9. Lakukan langkah 2 sampai 8 untuk tembaga yang berbeda.
10. Berikanlah kesimpulan Anda dari percobaan yang telah dilakukan.

#### F. Tabel Data Percobaan

Jenis Logam	$m_k$	$m_p$	$m_a$	$m_t$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$C_k$	$C_p$	$C_a$

#### G. Masalah untuk diskusi

1. Apakah yang menyebabkan suhu tembaga menjadi dingin setelah beberapa waktu dimasukkan ke dalam bejana berisi air.
2. Ketika sejumlah kalor dilepaskan atau diterima terjadi 2 kemungkinan yang terjadi, pada air terjadi..., sedangkan pada tembaga terjadi...

3. Apakah konsep yang sesuai dengan percobaan yang telah dilakukan?  
Rumuskan konsep tersebut secara matematis!
4. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi percobaan yang telah dilakukan? Berikan kesimpulan Anda!
5. Apabila sebatang tembaga bermassa  $0,3\text{ kg}$  dipanaskan hingga suhunya  $100^{\circ}\text{C}$  kemudian dimasukkan ke dalam wadah berisi air  $0,1\text{ kg}$  air bersuhu  $20^{\circ}\text{C}$ . Masing-masing kalor jenis tembaga dan kalor jenis air berturut-turut adalah  $920\text{ J/kg K}$  dan  $4200\text{ J/kg K}$ . Tentukanlah:
  - a. Peristiwa apa yang dapat Anda temukan pada soal tersebut?
  - b. Benda manakah yang menerima kalor dan melepas kalor! Berikan alasan anda!
  - c. Hitunglah suhu akhir campurannya!(panas yang diterima/dilepas wadah diabaikan)



**Nama kelompok:**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

## LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PBL

### A. Petunjuk

- Lembar observasi ini digunakan oleh observer, pada saat pembelajaran berlangsung
- Cara pengisian ini adalah dengan memberikan tanda *check* (✓) di bawah kolom-kolom kondisi untuk tiap-tiap langkah pembelajaran.

### B. Identitas

- Kelas : \_\_\_\_\_
- Pertemuan ke : \_\_\_\_\_
- Waktu : \_\_\_\_\_

Hari/ Tanggal	Pertemuan ke-	Fase/ Tahapan	Kegiatan Guru	Kondisi		Keterangan
				Ya	Tidak	
		<i>Fase I:</i> Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Θ Guru membuka pembelajaran dengan salam dan mengajak siswa berdoa bersama-sama.			
			Θ Guru mengkomunikasikan dengan jelas tujuan pembelajarannya,			

Hari/ Tanggal	Pertemuan ke-	<i>Fase/ Tahapan</i>	Kegiatan Guru	Kondisi		Keterangan
				Ya	Tidak	
			Θ Guru membangun motivasi dan sikap positif terhadap pembelajaran itu.			
			Θ Guru menyodorkan situasi bermasalah dengan hati-hati dan menyuguhkan situasi bermasalah itu kepada siswa dengan memberikan masalah sesuai keadaan nyata untuk mengetahui pengetahuan awal siswa tentang konsep asas Black.			
		<i>Fase 2.</i> Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Θ Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok untuk melakukan investigasi/meneliti.			
			Θ Guru membagikan LKS yang telah dirancang untuk siswa yang berisi permasalahan yang perlu diselidiki siswa.			

Hari/ Tanggal	Pertemuan ke-	<i>Fase/ Tahapan</i>	Kegiatan Guru	Kondisi		Keterangan
				Ya	Tidak	
			Θ Guru menanyakan kepada siswa tentang kejelasan LKS berisi permasalahan yang telah dibagikan.			
			Θ Guru menjelaskan target yang diharapkan dari analisis masalah yang dilakukan.			
			Θ Berdasarkan target yang diharapkan tersebut, siswa menyusun analisis masalah berdasarkan kemampuan awal yang dimiliki siswa. Menemukan apa yang harus siswa ketahui dan apa yang harus siswa cari lalu menuliskannya dalam tabel.			
			Θ Guru mengarahkan siswa untuk mengajukan hipotesis, merancang percobaan dan merancang tindakan-tindakan yang dapat dilakukan untuk memecahkan masalah tersebut.			

Hari/ Tanggal	Pertemuan ke-	<i>Fase/ Tahapan</i>	Kegiatan Guru	Kondisi		Keterangan
				Ya	Tidak	
		<i>Fase 3.</i> Membantu investigasi mandiri dan kelompok	⊖ Guru memfasilitasi percobaan yang diperlukan siswa untuk dilakukan.			
			⊖ Guru berkeliling kelas memantau kegiatan eksperimen.			
		<i>Fase 4.</i> Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan <i>exhibit</i> .	⊖ Guru mengarahkan siswa untuk mempersiapkan hasil eksperimen yang telah dilakukan masing-masing kelompok dalam bentuk semenarik mungkin berdasarkan kesepakatan kelompok.			
			⊖ Guru mengarahkan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil eksperimennya ke depan kelas untuk dinilai.			

Hari/ Tanggal	Pertemuan ke-	<i>Fase/Tahapan</i>	Kegiatan Guru	Kondisi		Keterangan
				Ya	Tidak	
		<i>Fase 5.</i> Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah.	Θ Guru membantu siswa menganalisis dan mengevaluasi proses berpikirnya sendiri maupun keterampilan investigatif dan keterampilan intelektual yang mereka gunakan.			
			Θ Guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan konsep yang telah dipelajari.			
			Θ Guru menutup pembelajaran dengan memberikan motivasi yang positif dan berdoa.			

Yogyakarta, April 2012

Observer,

( )

## LEMBAR PENILAIAN AKTIVITAS EKSPERIMENT SISWA

### Kelas Eksperimen I

**Kelompok :**

**Hari/ tanggal :**

No.	Aspek yang diobservasi/ indikator	Skor	Kriteria	Skor siswa				
1.	Merancang Percobaan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memilih dan menggunakan alat percobaan yang dibutuhkan dengan baik dan teliti.</li> <li>• Alat percobaan yang dipilih sesuai dengan desain percobaan.</li> <li>• Menyusun langkah-langkah percobaan dengan sistematika dan benar.</li> <li>• Ketelitian mengukur dengan menggunakan alat yang dipilih.</li> </ul>	4	Jika seluruh indikator muncul.					
		3	Jika 3 dari 4 indikator muncul.					
		2	Jika 2 dari 4 indikator muncul.					
		1	Jika hanya 1 indikator muncul.					
2.	Merumuskan hipotesis <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipotesis memuat hubungan antar variabel bebas dan terikat.</li> <li>• Hipotesis dapat diuji melalui percobaan yang dilakukan.</li> <li>• Hipotesis dirumuskan dengan menggunakan penulisan dalam bahasa baku.</li> <li>• Menyusun hipotesis dengan tepat sesuai konsep fisika dalam percobaan.</li> </ul>	4	Jika seluruh indikator muncul.					
		3	Jika 3 dari 4 indikator muncul.					
		2	Jika 2 dari 4 indikator muncul.					
		1	Jika hanya 1 indikator muncul.					

No.	Aspek yang diobservasi/ indikator	Skor	Kriteria	Skor siswa			
3.	Melakukan percobaan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melaksanakan langkah-langkah percobaan seperti yang telah disusun.</li> <li>• Mentabulasikan data yang direpresentasikan dalam bentuk tabel.</li> <li>• Menganalisis masalah (yang diketahui dari masalah, yang ingin diketahui dari masalah dan yang harus dicari dari masalah)</li> <li>• Memperhatikan keselamatan kerja saat melaksanakan percobaan dan merapikan meja praktikum setelah selesai percobaan.</li> </ul>	4	Jika seluruh indikator muncul.				
		3	Jika 3 dari 4 indikator muncul.				
		2	Jika 2 dari 4 indikator muncul.				
		1	Jika hanya 1 indikator muncul.				
4.	Mendiskusikan hasil percobaan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendiskusikan hasil percobaan bersama semua anggota kelompok dengan tertib.</li> <li>• Mencari referensi yang dibutuhkan untuk melengkapi persiapan presentasi.</li> <li>• Setiap anggota kelompok memberikan pendapatnya untuk mendapatkan solusi dari masalah yang didiskusikan.</li> <li>• Sopan dalam mengikuti kegiatan diskusi dan pembelajaran di kelas.</li> </ul>	4	Jika seluruh indikator muncul.				
		3	Jika 3 dari 4 indikator muncul.				
		2	Jika 2 dari 4 indikator muncul.				
		1	Jika hanya 1 indikator muncul.				

No.	Aspek yang diobservasi/ indikator	Skor	Kriteria	Skor siswa				
5.	Kerjasama siswa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran dan saat melaksanakan percobaan.</li> <li>• Bertanggung jawab menyelesaikan tugas masing-masing yang diberikan oleh kelompok.</li> <li>• Saling memberikan masukkan/pertolongan saat percobaan.</li> <li>• Memecahkan masalah dan mencari solusi dari masalah secara bersama-sama.</li> </ul>	4	Jika seluruh indikator muncul.				
			3	Jika 3 dari 4 indikator muncul.				
			2	Jika 2 dari 4 indikator muncul.				
			1	Jika hanya 1 indikator muncul.				
6.	Mempresentasikan hasil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bersungguh-sungguh dalam mempersiapkan presentasi di depan kelas.</li> <li>• Bersemangat saat mempresentasikan hasil yang telah diperoleh oleh kelompok.</li> <li>• Menanggapi pertanyaan yang diajukan oleh teman-teman kelompok.</li> <li>• Menyediakan semua produk/hasil yang dibutuhkan untuk dipresentasikan dan menyimpulkan hasilnya.</li> </ul>	4	Jika seluruh indikator muncul.				
			3	Jika 3 dari 4 indikator muncul.				
			2	Jika 2 dari 4 indikator muncul.				
			1	Jika hanya 1 indikator muncul.				

Yogyakarta, April 2012

*Observer,*

## LEMBAR PENILAIAN AKTIVITAS SISWA

### Kelas Eksperimen II

**Kelompok :**  
**Hari/ tanggal :**

No.	Aspek yang diobservasi/ indikator	Skor	Kriteria	Skor siswa			
1.	Merangkai Percobaan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memilih dan menggunakan alat percobaan yang dibutuhkan dengan baik dan teliti.</li> <li>• Alat percobaan yang dipilih sesuai dengan desain percobaan.</li> <li>• Mengikuti langkah-langkah percobaan dengan sistematika yang ada.</li> <li>• Ketelitian mengukur dengan menggunakan alat yang dipilih.</li> </ul>	4	Jika seluruh indikator muncul.				
		3	Jika 3 dari 4 indikator muncul.				
		2	Jika 2 dari 4 indikator muncul.				
		1	Jika hanya 1 indikator muncul.				
2.	Melakukan percobaan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melaksanakan langkah-langkah percobaan seperti yang telah disediakan.</li> <li>• Menuliskan data yang diperoleh ke dalam tabel hasil percobaan.</li> <li>• Menganalisis data yang diperoleh berdasarkan referensi.</li> <li>• Memperhatikan keselamatan kerja saat melaksanakan percobaan dan merapikan meja praktikum setelah selesai percobaan.</li> </ul>	4	Jika seluruh indikator muncul.				
		3	Jika 3 dari 4 indikator muncul.				
		2	Jika 2 dari 4 indikator muncul.				
		1	Jika hanya 1 indikator muncul.				

No.	Aspek yang diobservasi/ indikator	Skor	Kriteria	Skor siswa			
3.	Mendiskusikan hasil percobaan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendiskusikan hasil percobaan bersama semua anggota kelompok dengan tertib.</li> <li>• Setiap anggota kelompok memberikan pendapatnya untuk mendapatkan solusi dari masalah yang didiskusikan.</li> <li>• Menanggapi dengan baik setiap pertanyaan dan pendapat dari orang lain.</li> <li>• Sopan dalam mengikuti kegiatan diskusi dan pembelajaran di kelas.</li> <li>• </li> </ul>	4 3 2 1	Jika seluruh indikator muncul. Jika 3 dari 4 indikator muncul. Jika 2 dari 4 indikator muncul. Jika hanya 1 indikator muncul.				
4.	Kerjasama siswa <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran dan saat melaksanakan percobaan.</li> <li>• Bertanggung jawab menyelesaikan tugas masing-masing yang diberikan oleh kelompok.</li> <li>• Saling memberikan masukkan/pertolongan saat percobaan.</li> <li>• Memecahkan masalah dan mencari solusi dari masalah secara bersama-sama.</li> </ul>	4 3 2 1	Jika seluruh indikator muncul. Jika 3 dari 4 indikator muncul. Jika 2 dari 4 indikator muncul. Jika hanya 1 indikator muncul.				

No.	Aspek yang diobservasi/ indikator	Skor	Kriteria	Skor siswa				
5.	Mempresentasikan hasil <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bersungguh-sungguh dalam mempersiapkan presentasi di depan kelas.</li> <li>• Bersemangat saat mempresentasikan hasil yang telah diperoleh oleh kelompok.</li> <li>• Menanggapi pertanyaan yang diajukan oleh teman-teman kelompok.</li> <li>• Menyediakan semua produk/hasil yang dibutuhkan untuk dipresentasikan dan diberi kesimpulannya.</li> </ul>	4	Jika seluruh indikator muncul.					
		3	Jika 3 dari 4 indikator muncul.					
		2	Jika 2 dari 4 indikator muncul.					
		1	Jika hanya 1 indikator muncul.					
6.	Menyimpulkan Hasil Percobaan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjawab tujuan dari percobaan dan membahas hasil percobaan.</li> <li>• Mengevaluasi kembali hasil percobaan yang telah dikerjakan.</li> <li>• Mengevaluasi dan memperbaiki hasil percobaan dari persentasi yang dilakukan agar laporan lebih maksimal.</li> <li>• Menyusun laporan secara individu dengan referensi dan sistematika yang siswa ketahui.</li> </ul>	4	Jika seluruh indikator muncul.					
		3	Jika 3 dari 4 indikator muncul.					
		2	Jika 2 dari 4 indikator muncul.					
		1	Jika hanya 1 indikator muncul.					

Yogyakarta, April 2012

*Observer,*

( )

**Lembar Validasi Instrumen Soal**  
 Riani Dewi Larassati / 08302244002

**Materi** : Asas Black  
**Kelas/Semester** : X / Semester 2

\*Berilah tanda (✓) pada kolom keterangan yang sesuai dan berilah saran apabila keterangan yang dipilih adalah tidak layak

Nomor Soal	Keterangan								Saran	
	Layak materi		Layak penyajian		Layak bahasa		Layak tata tulis			
	Layak*	Tidak Layak*	Layak*	Tidak Layak*	Layak*	Tidak Layak*	Layak*	Tidak Layak*		
1	✓		✓			✓		✓	Gunakan kata yang baku/ilmiah untuk bagian pertanyaan.	
2	✓		✓			✓		✓	Gunakan kata yang baku/ilmiah untuk bagian pertanyaan.	
3	✓		✓			✓		✓	Sesuaikan pertanyaan dengan keterampilan pemecahan masalah yang diukur.	
4	✓		✓			✓		✓	Sesuaikan pertanyaan dengan keterampilan pemecahan masalah yang diukur.	

Nomor Soal	Keterangan								Saran	
	Layak materi		Layak penyajian		Layak bahasa		Layak tata tulis			
	Layak*	Tidak Layak*	Layak*	Tidak Layak*	Layak*	Tidak Layak*	Layak*	Tidak Layak*		
5	✓		✓		✓		✓			
6	✓		✓		✓		✓			
7	✓		✓		✓		✓			
8	✓		✓		✓		✓			
9	✓		✓		✓		✓			
10	✓		✓		✓		✓			

Berilah tanda cek (✓) yang sesuai dengan hasil validasi kelayakan instrument soal di atas.

- Berdasarkan kriteria-kriteria tersebut maka dinyatakan bahwa soal-soal tersebut **layak digunakan tanpa revisi** sebagai perangkat pembelajaran fisika dalam pokok bahasan Asas Black. Digunakan untuk mengetahui penguasaan konsep fisika siswa pada keterampilan pemecahan masalah fisika siswa.
- Berdasarkan kriteria-kriteria tersebut maka dinyatakan bahwa soal-soal tersebut **layak digunakan dengan revisi** sebagai perangkat pembelajaran fisika dalam pokok bahasan Asas Black. Digunakan untuk mengetahui penguasaan konsep fisika siswa pada keterampilan pemecahan masalah fisika siswa.
- Berdasarkan kriteria-kriteria tersebut maka dinyatakan bahwa soal-soal tersebut **tidak layak digunakan** sebagai perangkat pembelajaran fisika dalam pokok bahasan Asas Black. Digunakan untuk mengetahui penguasaan konsep fisika siswa pada keterampilan pemecahan masalah fisika siswa.

Yogyakarta, Maret 2012  
Dosen *Reviewer*,

.....  
NIP.

# KISI-KISI SOAL

Oleh: Riani Dewi Larassati

## KISI-KISI PRE TEST DAN POST TEST

Nama Sekolah : SMA Negeri I Sewon

Jumlah Soal : 10

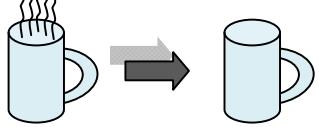
Mata Pelajaran : Fisika

Penulis : Riani Dewi Larassati

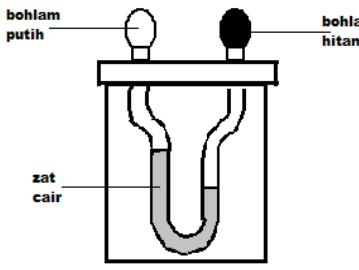
Materi	Soal	Keterampilan Pemecahan Masalah yang diukur	Jawaban	No. Urut	Jenis Soal	Skor
Asas Black	<p>1. Apabila sebatang tembaga bermassa 0,3 kg dipanaskan hingga suhunya <math>100^{\circ}\text{C}</math> kemudian dimasukkan ke dalam wadah berisi air 0,1 kg air bersuhu <math>20^{\circ}\text{C}</math>. Masing-masing kalor jenis tembaga dan kalor jenis air berturut-turut adalah <math>920 \text{ J/kg K}</math> dan <math>4200 \text{ J/kg K}</math>. Tentukanlah:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Peristiwa apa yang dapat Anda temukan pada soal tersebut?</li> <li>b. Benda manakah yang menerima kalor dan melepas kalor! Berikan alasan anda!</li> <li>c. Hitunglah suhu akhir campurannya! (panas yang diterima/dilepas wadah diabaikan)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Identify the problem:</i> mengidentifikasi berdasarkan fakta yang dideskripsikan yaitu pencampuran tembaga panas dan air.</li> <li>• <i>Define terms:</i> memberikan definisi atau menetapkan fakta-fakta yang ada pada permasalahan yaitu tembaga panas melepas kalor dan air menerima kalor.</li> <li>• <i>Explore strategies:</i> menyeleksi strategi untuk penyelesaian masalah dengan menggunakan konsep asas Black yaitu pertukaran kalor antara tembaga panas dan air dalam wadah yang dicampur. Dimana:  <math display="block">Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}</math></li> <li>• <i>Act on the strategy:</i> melaksanakan pemecahan masalah dengan strategi yang dipilih dalam penyelesaian masalah yaitu menguraikan siapa yang melepas kalor dan siapa yang menerima kalor</li> </ul>	<p>1. Jika panas/kalor yang diterima oleh wadah diabaikan, maka:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>peristiwa pencampuran tembaga panas (<math>100^{\circ}\text{C}</math>) dan air (<math>20^{\circ}\text{C}</math>).</li> <li>menerima panas: 0,1 kg air; suhu <math>20^{\circ}\text{C}</math> melepas panas: 0,3 kg tembaga; suhu <math>100^{\circ}\text{C}</math>.</li> </ol> <p>Alasan: apabila ada dua zat atau lebih dicampur, maka zat yang mempunyai suhu lebih rendah akan memiliki kecenderungan menyerap/menerima panas. Sedangkan zat yang mempunyai suhu lebih tinggi akan memiliki kecenderungan melepas panas. Akan terjadi peristiwa melepas dan menerima panas sampai mencapai suhu kesetimbangan.</p> <p>c. Menggunakan Asas Black:  Diketahui :  <math>m_{\text{tembaga(t)}} = 0,3 \text{ kg}; t_{\text{tembaga(t)}} = 100^{\circ}\text{C};</math>  <math>m_{\text{air(a)}} = 0,1 \text{ kg}; t_{\text{air(a)}} = 20^{\circ}\text{C};</math>  Ditanya: <math>t_c</math> ?  Jawab:  <math display="block">Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}</math> <math display="block">m_t c_t (t_a - t_c) = m_a c_a (t_c - t_t)</math> <math display="block">(0,3)(920)(100 - t_c) = (0,1)(4200)(t_c - 20)</math> <math display="block">27600 - 276 t_c = 420 t_c - 8400</math> </p>	1*	C5	1 1 1 1

		<p>dalam pencampuran tembaga panas dan air dalam wadah untuk mendapatkan saat suhu telah mencapai kesetimbangan termal. Kemudian dapat diukur suhu akhir dari kedua benda tersebut dengan menggunakan rumus asas Black.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Look at the effects:</i> memeriksa kembali hasil yang diperoleh dan menyimpulkan atas jawaban yang diperoleh dalam pemecahan masalah, yaitu tembaga panas dan air bercampur hingga diperoleh suhu akhir benda (kesetimbangan termal).</li> </ul>	$36000 = 696 t_c$ $t_c = 52,17^\circ C$ <p>Jadi, dapat disimpulkan bahwa suhu campuran antara tembaga panas dengan air adalah <math>52,17^\circ C</math>.</p>			1
	<p>2. Jika 50 gram air yang suhunya <math>30^\circ C</math> dicampur dengan 100 gram air pada sebuah kalorimeter yang suhunya <math>90^\circ C</math>, maka:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Peristiwa apa yang dapat Anda temukan pada soal tersebut?</li> <li>Jelaskan manakah yang melepas dan menerima kalor?</li> <li>Berapakah suhu akhir campurannya? (panas yang diterima/dilepas kalorimeter diabaikan).</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Identify the problem:</i> mengidentifikasi berdasarkan fakta yang dideskripsikan yaitu pencampuran air yang berbeda suhu.</li> <li>• <i>Define terms:</i> memberikan definisi atau menetapkan fakta-fakta yang ada pada permasalahan yaitu air bersuhu <math>90^\circ C</math> melepas kalor dan air bersuhu <math>30^\circ C</math> menerima kalor.</li> <li>• <i>Explore strategies:</i> menyeleksi strategi untuk penyelesaian masalah dengan menggunakan konsep asas Black yaitu pertukaran kalor antara air yang berbeda suhu. Dimana: <math display="block">Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}</math></li> <li>• <i>Act on the strategy:</i> melaksanakan pemecahan masalah dengan strategi yang</li> </ul>	<p>2. Jika panas/kalor yang diterima oleh kalorimeter diabaikan, maka:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>encampuran air yang berbeda suhu.</li> <li>menerima panas: 50 gram air; suhu <math>30^\circ C</math> melepas panas: 100 gram air; suhu <math>90^\circ C</math>.</li> </ol> <p>Alasan: apabila ada dua zat atau lebih dicampur, maka zat yang mempunyai suhu lebih rendah akan memiliki kecenderungan menyerap/menerima panas. Sedangkan zat yang mempunyai suhu lebih tinggi akan memiliki kecenderungan melepas panas. Akan terjadi peristiwa melepas dan menerima panas sampai mencapai suhu kesetimbangan.</p> <p>c. Menggunakan Asas Black: Diketahui :  <math display="block">m_{a1} = 100 \text{ gram}; t_{\text{air}(1)} = 90^\circ C;</math> <math display="block">m_{a2} = 50 \text{ gram}; t_{\text{air}(2)} = 30^\circ C;</math>  Ditanya : <math>t_c</math> ? Jawab :</p>	2*	C5	1 1 1

		<p>dipilih dalam penyelesaian masalah yaitu menguraikan siapa yang melepas kalor dan siapa yang menerima kalor dalam pencampuran air yang berbeda suhu untuk mendapatkan saat suhu telah mencapai kesetimbangan termal. Kemudian dapat diukur suhu akhir dari kedua benda tersebut dengan menggunakan rumus dasar Black.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Look at the effects :</i> memeriksa kembali hasil yang diperoleh dan menyimpulkan atas jawaban yang diperoleh dalam pemecahan masalah, yaitu air bersuhu 90°C dan air bersuhu 30°C bercampur hingga diperoleh suhu akhir benda (kesetimbangan termal).</li> </ul>	<p>Qlepas = Qterima  <math>m_{a1}c_{a1}(t_{a1} - t_c) = m_{a2}c_{a2}(t_c - t_{a2})</math>  <math>100(90 - t_c) = 50(t_c - 30)</math>  <math>t_c = 70^\circ C</math></p> <p>Jadi, dapat disimpulkan bahwa suhu campuran air adalah 70°C.</p>			1
	<p>3. Dalam perjalanan pulang sekolah Suci kehujanan, sesampainya di rumah Suci ingin membuat kopi hangat tetapi yang Suci temukan adalah kopi panas. Untuk mendapatkan kopi hangat yang diharapkan maka Suci menuangkan air dingin ke kopi panas sampai pada akhirnya kopi panas itu menjadi kopi hangat. Permasalahan apa yang dihadapi oleh Suci berdasarkan peristiwa tersebut? Fakta-fakta apa saja yang dapat ditemukan dalam peristiwa yang dialami oleh Suci? Menurut Anda, bagaimana strategi Suci untuk membuat kopi hangat dari kopi panas yang tersedia? Uraikanlah langkah-langkah yang dapat</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Identify the problem:</i> mengidentifikasi berdasarkan fakta yaitu Suci ingin membuat kopi hangat tetapi yang tersedia kopi panas.</li> <li>• <i>Define terms:</i> memberikan definisi atau menetapkan fakta-fakta yang ada pada permasalahan yaitu yang tersedia kopi panas, terdapat air dingin dan yang diinginkan kopi hangat.</li> <li>• <i>Explore strategies:</i> menyeleksi strategi untuk penyelesaian masalah dengan menggunakan konsep dasar Black yaitu pertukaran kalor antara kopi panas (suhu tinggi) dan air dingin (suhu rendah) untuk mendapatkan kopi hangat.</li> </ul>	<p>3. Peristiwa Suci:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Permasalahan yang dihadapi oleh Suci: Suci ingin mendapatkan kopi hangat tetapi yang tersedia hanya kopi panas.</li> <li>Fakta-fakta yang terdapat: Kopi panas, tersedia air dingin dan Suci ingin membuat kopi hangat.</li> <li>Strategi Suci untuk mendapatkan kopi hangat: Dengan menerapkan konsep dasar Black yaitu pertukaran kalor antara kopi panas (suhu tinggi) dan air dingin (suhu rendah) untuk mendapatkan kopi hangat.</li> <li>Langkah-langkah yang dilakukan Suci: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mencampurkan beberapa gram air</li> </ul> </li> </ol>	3*	C3	1

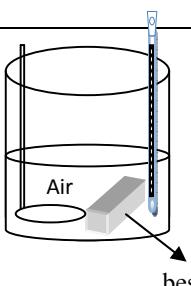
	<p>dilakukan Suci berdasarkan cara yang Anda tawarkan! Bagaimanakah hasil yang diterima oleh Suci berdasarkan langkah-langkah yang Anda tawarkan? Jelaskan temuan apa yang berkaitan dengan fisika dari peristiwa pembuatan kopi hangat dari kopi panas!</p>	<p>dingin yang dicampur. Dimana:</p> $Q_{lepas} = Q_{terima}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Act on the strategy:</i> melaksanakan pemecahan masalah dengan strategi yang dipilih dalam penyelesaian masalah yaitu menguraikan langkah-langkah yang ditawarkan, mencampurkan air dingin ke dalam kopi panas beberapa kali untuk mendapatkan kopi hangat saat suhu telah setimbang.</li> <li>• <i>Look at the effects :</i> memeriksa kembali hasil yang diperoleh dan menyimpulkan atas jawaban yang diperoleh dalam pemecahan masalah, yaitu kopi panas menjadi kopi hangat dengan suhu yang diinginkan oleh Suci.</li> </ul>	<p>dingin ke dalam kopi panas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jika kopi masih panas, maka masukkan lagi beberapa gram air dingin ke dalam kopi panas sedikit demi sedikit.</li> <li>- Hal ini dilakukan agar mendapat suhu kesetimbangan antara kopi panas dan air dingin, yang nantinya suhu kesetimbangan tersebut adalah suhu kopi hangat yang diinginkan oleh Suci.</li> </ul> <p>e. Hasil yang diperoleh Suci: Kopi panas menjadi kopi hangat dengan pencampuran air dingin pada kopi panas.</p> <p><b>Temuan fisis:</b> Jika dua benda yang suhunya berlainan disentuhkan atau dicampur, benda yang bersuhu tinggi akan melepaskan kalor dan benda yang bersuhu rendah akan menyerap kalor. Seperti pada peristiwa tersebut dimana terjadi percampuran antara kopi panas (suhu tinggi) dan air dingin (suhu rendah). Hal tersebut sesuai dengan konsep kalor yaitu <b>Asas Black</b>.</p>			1
	<p>4.</p>  <p>Segelas air panas dibiarkan terbuka di suatu ruangan tanpa tutup gelas, sehingga lama kelamaan air panas tersebut menjadi dingin. Permasalahan apa yang ada berdasarkan peristiwa tersebut? Fakta-fakta apa saja yang dapat ditemukan dalam peristiwa? Menurut</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Identify the problem:</i> mengidentifikasi berdasarkan fakta yaitu air panas yang dibiarkan tanpa tutup sehingga menjadi dingin</li> <li>• <i>Define terms :</i> memberikan definisi atau menetapkan fakta-fakta yang ada pada permasalahan yaitu yang tersedia air panas tanpa tutup dan air menjadi dingin.</li> <li>• <i>Explore strategies :</i> menyeleksi strategi untuk</li> </ul>	<p>4. Peristiwa air panas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Permasalahan yang ada: Air panas yang dibiarkan tanpa tutup hingga suhunya menjadi dingin.</li> <li>b. Fakta-fakta yang terdapat: Air panas tersedia tanpa tutup, udara menyerap kalor air panas dan air menjadi dingin.</li> <li>c. Strategi untuk memecahkan masalah: Terjadi pertukaran kalor antara air panas dengan udara yang terdapat pada ruangan tersebut. Sesuai dengan konsep asas Black.</li> </ol>	4*	C3	1

	<p>Anda, apakah strategi yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut? Uraikanlah langkah-langkah pemecahan masalah! Bagaimanakah hasil yang diperoleh dari pemecahan masalah? Jelaskan temuan apa yang berkaitan dengan fisika dari peristiwa!</p>	<p>penyelesaian masalah dengan menggunakan konsep asas Black yaitu pertukaran kalor antara suhu air panas yang bercampur dengan udara. Dimana</p> $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Act on the strategy:</i> melaksanakan pemecahan masalah dengan strategi yang dipilih dalam penyelesaian masalah yaitu percampuran antara air panas dengan udara hingga air menjadi dingin setelah terjadi kesetimbangan termal.</li> <li>• <i>Look at the effects:</i> memeriksa kembali hasil yang diperoleh dan menyimpulkan atas jawaban yang diperoleh dalam pemecahan masalah. Suhu air panas menjadi suhu air dingin.</li> </ul>	<p>d. Langkah memecahkan masalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gelas yang berisi air panas dibiarkan tanpa tutup mengakibatkan kalor air panas diserap oleh udara sekitar.</li> <li>- Saat itu pula air panas melepaskan kalor, sehingga terjadi pertukaran kalor antara air panas dan udara.</li> <li>- Saat terjadi pertukaran lama kelamaan mendapat suhu kesetimbangan antara air panas dan udara, yang nantinya suhu kesetimbangan tersebut adalah suhu air dingin yang didiamkan tanpa tutup.</li> </ul> <p>e. Hasil yang diperoleh: Air panas menjadi air dingin dengan pertukaran kalor antara air panas dan udara.</p> <p><b>Konsep fisis:</b> Jika dua benda yang suhunya berlainan disentuhkan atau dicampur, benda yang bersuhu tinggi akan melepaskan kalor dan benda yang bersuhu rendah akan menyerap kalor. Seperti pada peristiwa tersebut dimana terjadi pertukaran kalor antara air panas (suhu tinggi) dan udara (suhu rendah). Hal tersebut sesuai dengan konsep kalor yaitu <b>Asas Black</b>.</p>			1
	<p>5. Andi memiliki dua buah bohlam yang berbeda warna kemudian dirangkai seperti pada gambar di bawah, kemudian Andi menggenggam tangannya di bohlam berwarna hitam dan yang terjadi posisi dari zat cair berubah. Permasalahan apa yang ada berdasarkan peristiwa yang dialami Andi tersebut? Fakta-fakta apa saja yang dapat ditemukan dalam</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Identify the problem:</i> mengidentifikasi berdasarkan fakta yaitu tinggi zat cair berubah saat Andi menggenggam bohlam warna hitam.</li> <li>• <i>Define terms:</i> memberikan definisi atau menetapkan fakta-fakta yang ada pada permasalahan yaitu Andi menggenggam bohlam</li> </ul>	<p>5. Peristiwa Andi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Permasalahan yang ada: Tinggi zat cair dalam pipa berubah saat tangan Andi menggenggam bohlam warna hitam.</li> <li>Fakta-fakta yang terdapat: Andi memegang bohlam warna hitam dan tinggi zat cair dalam pipa berubah.</li> <li>Strategi untuk memecahkan masalah: Terjadi pertukaran kalor antara suhu tangan Andi dengan suhu pada bohlam</li> </ol>	5	C3	1

	<p>peristiwa Andi? Menurut Anda, apakah strategi yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan Andi tersebut? Uraikanlah langkah-langkah pemecahan masalah! Bagaimanakah hasil yang diperoleh dari pemecahan masalah? Jelaskan temuan apa yang berkaitan dengan fisika dari peristiwa tersebut!</p> 	<p>hitam dan tinggi zat cair pada pipa berubah.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><i>Explore strategies:</i></b> menyeleksi strategi untuk penyelesaian masalah dengan menggunakan konsep asas Black yaitu pertukaran kalor antara suhu tangan Andi yang bersentuhan dengan bohlam warna hitam, sehingga memberikan tekanan dalam bentuk energi ke dalam pipa. Dimana:  <math display="block">Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}</math> </li> <li>• <b><i>Act on the strategy:</i></b> melaksanakan pemecahan masalah dengan strategi yang dipilih dalam penyelesaian masalah yaitu bersentuhnya tangan Andi (<math>Q_{\text{lepas}}</math>) dengan bohlam warna hitam (<math>Q_{\text{terima}}</math>) setelah terjadi kesetimbangan termal akan memberikan tekanan dimana bohlam hitam melepaskan kalor yang diterima dari tangan Andi dalam bentuk energi sehingga mendesak zat cair dan tinggi zat cair menjadi berubah seperti terlihat pada gambar.</li> <li>• <b><i>Look at the effects:</i></b> memeriksa kembali hasil yang diperoleh dan menyimpulkan atas jawaban yang diperoleh dalam pemecahan masalah. Suhu tangan Andi melepas kalor ke bohlam hitam dan ditunjukkan dalam bentuk tekanan pada zat cair yang ada di pipa.</li> </ul>	<p>warna hitam. Sesuai dengan konsep asas Black.</p> <p>d. Langkah memecahkan masalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Andi menggenggam bohlam warna hitam mengakibatkan bohlam warna hitam menyerap kalor dengan suhu yang diberikan oleh tangan Andi yang artinya tangan Andi melepaskan kalor.</li> <li>- Saat terjadi pertukaran kalor antara tangan Andi dan bohlam warna hitam suhu menjadi setimbang, yang nantinya suhu kesetimbangan tersebut adalah tekanan yang diberikan pada zat cair dalam pipa berupa energi.</li> </ul> <p>e. Hasil yang diperoleh: Persentuhan antara tangan Andi dan bohlam warna hitam menyebabkan tinggi zat cair dalam pipa berubah.</p> <p><b>Konsep fisis:</b> Jika dua benda yang suhunya berlainan disentuhkan atau dicampur, benda yang bersuhu tinggi akan melepaskan kalor dan benda yang bersuhu rendah akan menyerap kalor. Seperti pada peristiwa tersebut dimana terjadi pertukaran kalor antara tangan Andi (suhu tinggi) dan bohlam warna hitam(suhu rendah ). Hal tersebut sesuai dengan konsep kalor yaitu <b>Asas Black</b>.</p>		
--	---	---	--	--	--

	<p>6. Jika 50 gram air dan 50 gram minyak goreng dipanaskan dengan pemanas yang sama, dan ternyata minyak goreng lebih cepat panas dibandingkan air. Uraikan permasalahan yang terjadi dari peristiwa tersebut! Fakta-fakta apa saja yang dapat ditemukan dalam peristiwa tersebut? Mengapa minyak goreng akan lebih cepat panas dibandingkan dengan air? Jelaskan pendapatmu! Apa sajakah faktor yang mempengaruhi besar kecilnya kalor yang dibutuhkan oleh suatu benda? (diketahui <math>c_{minyak} = 0,52 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}</math> dan <math>c_{air} = 1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}</math>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Identify the problem:</i> mengidentifikasi masalah untuk mengidentifikasi masalah berikutnya yang masih berhubungan yaitu air dan minyak goreng dipanaskan dengan pemanas yang sama namun minyak goreng yang lebih cepat panas dibandingkan air.</li> <li>• <i>Define terms:</i> memberikan definisi atau menetapkan fakta-fakta yang ada pada permasalahan yaitu air dan minyak goreng dipanaskan, pemanas yang digunakan sama, dan minyak goreng lebih cepat panas dibandingkan dengan air.</li> <li>• <i>Explore strategies:</i> menyeleksi strategi untuk penyelesaian masalah dengan persamaan matematis banyak kalor (<math>Q = m c \Delta T</math>). dimana kalor jenis minyak lebih kecil dibandingkan air sehingga minyak akan lebih cepat panas daripada air walaupun menggunakan pemanas yang sama.</li> <li>• <i>Act on the strategy:</i> melaksanakan pemecahan masalah dengan strategi yang dipilih dalam penyelesaian masalah yaitu lebih cepat panasnya minyak goreng daripada air dikarenakan kalor jenis minyak lebih kecil jadi saat dipanaskan dengan pemanas yang sama akan lebih</li> </ul>	<p>6. a. Permasalahan: minyak goreng dan air saat dipanaskan dengan pemanas yang sama minyak lebih cepat panas.  b. fakta-fakta pada permasalahan yaitu: air dan minyak goreng dipanaskan, pemanas yang digunakan sama, dan minyak goreng lebih cepat panas dibandingkan dengan air.  c. Minyak goreng akan lebih cepat menjadi panas dikarenakan kalor jenis minyak goreng lebih kecil dibandingkan kalor jenis air. Hal ini mengakibatkan minyak goreng akan memerlukan lebih sedikit kalor untuk menjadi panas dibandingkan dengan air. (diketahui <math>c_{minyak} = 0,52 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}</math> dan <math>c_{air} = 1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}</math>)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"><math display="block">Q = m c \Delta T</math></div> <p>dimana:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Banyak kalor (<math>Q</math>)</li> <li>• Massa benda (<math>m</math>)</li> <li>• Kalor jenis benda (<math>c</math>)</li> <li>• Perubahan suhu benda (<math>\Delta T</math>)</li> </ul> <p>Berdasarkan persamaan di atas dapat disimpulkan bahwa semakin besar kalor jenis suatu benda maka kalor yang diperlukan untuk menaikkan atau menurunkan suhu benda juga semakin banyak. Begitupula sebaliknya, semakin kecil kalor jenis suatu benda maka semakin sedikit kalor yang diperlukan untuk memanaskan atau menurunkan suhu benda.</p> <p>Berdasarkan persamaan di atas, faktor-faktor yang mempengaruhi besar kecilnya kalor yang dibutuhkan oleh suatu benda adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Massa benda (<math>m</math>)</li> <li>• Kalor jenis benda (<math>c</math>)</li> <li>• Perubahan suhu benda (<math>\Delta T</math>)</li> </ul>	6*	C4	1
--	--	---	---	----	----	---

		<p>cepat minyak daripada air. Maka akan diperoleh faktor-faktor yang mempengaruhi besar kecilnya kalor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Look at the effects:</i> memeriksa kembali hasil yang diperoleh dan menyimpulkan atas jawaban yang diperoleh dalam pemecahan masalah. Kalor jenis minyak lebih kecil daripada air sehingga minyak akan lebih cepat panas.</li> </ul>				
	<p>7. Pada suatu eksperimen, eko memanaskan air dengan massa yang dibuat tetap. Dari praktikum tersebut, akan dicari hubungan banyaknya kalor yang diberikan pada saat memanaskan dengan perubahan suhu air yang dipanaskan tersebut. Pada praktikum ini variabel yang diubah-ubah adalah jumlah kalor yang diberikan pada saat memanaskan air tersebut, sehingga diperoleh data perubahan suhunya. Buatlah grafik yang dapat merepresentasikan hasil eksperimen Eko tersebut! Jelaskan arti fisis grafik yang Anda buat!</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Identify the problem:</i> mengidentifikasi masalah berdasarkan narasi yang diberikan, yaitu eko memanaskan air dengan variabel yang diubah adalah jumlah kalor.</li> <li><i>Define terms:</i> memberikan definisi atau menetapkan fakta-fakta yang ada pada permasalahan yaitu air dipanaskan, massa tetap, jumlah kalor diubah-ubah.</li> <li><i>Explore strategies:</i> menyeleksi strategi untuk penyelesaian masalah tersebut membuat grafik yang merepresentasikan hasil percobaan dan menghubungkannya dengan persamaan matematis, dimana <math>Q = mc\Delta T</math>. dengan begitu akan terlihat hubungan kedua variabel tersebut dan dapat diketahui arti fisisnya.</li> <li><i>Act on the strategy:</i> melaksanakan pemecahan masalah dengan strategi yang</li> </ul>	<p>7. a. Permasalahan eko memanaskan air dengan variabel yang diubah adalah jumlah kalor sementara massa air tetap.</p> <p>b. Fakta-fakta: air dipanaskan, massa tetap, jumlah kalor diubah-ubah.</p> <p>c. Strategi: Diketahui: percobaan untuk mencari hubungan antara banyaknya kalor yang diberikan (<math>Q</math>) dengan perubahan suhu (<math>\Delta T</math>) pada suatu benda. Ditanya: grafik hubungan antara banyaknya kalor yang diberikan (<math>Q</math>) dengan perubahan suhu (<math>\Delta T</math>) pada suatu benda dan arti fisis grafik.</p> <p>Jawab: Grafik hubungan banyaknya kalor yang diberikan (<math>Q</math>) dengan perubahan suhu (<math>\Delta T</math>).</p>	7	C4	1 1 1 1

		<p>dipilih dalam penyelesaian masalah yaitu mencari hubungan antara jumlah kalor dan perubahan suhu dengan menunjukkannya dalam bentuk grafik beserta arti fisis grafik.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Look at the effects:</i> memeriksa kembali hasil yang diperoleh dan menyimpulkan atas jawaban yang diperoleh dalam pemecahan masalah. Hubungan jumlah kalor dengan perubahan suhu dapat digambarkan dalam grafik dan akan terlihat bahwa jumlah kalor berbanding lurus dengan perubahan suhu benda. Secara matematis: <math>Q \sim \Delta T</math></li> </ul>	<p>Arti fisis grafik: Dari grafik yang digambarkan, menunjukkan bahwa <b>semakin banyak kalor yang diberikan, semakin besar juga kenaikan suhunya</b>. Hal tersebut sesuai dengan persamaan matematisnya, yaitu <math>Q = mc\Delta T</math>.</p> <p>Jadi, dalam hal ini banyaknya kalor yang diberikan akan berbanding lurus dengan besarnya perubahan suhu.</p> $Q \sim \Delta T$			1	
	8.	 <p>Sebatang besi yang massanya 0,1 kg dipanasi sampai suhunya <math>100^{\circ}\text{C}</math> dan dengan cepat dimasukkan ke dalam 0,12 kg air bersuhu <math>14^{\circ}\text{C}</math> yang berada dalam kalorimeter. Pada keadaan kesetimbangan termal, suhunya menjadi <math>21^{\circ}\text{C}</math>. Jika kalor yang dipancarkan ke lingkungan dan kalor yang diserap oleh sistem kalorimeter diabaikan, tentukanlah kalor jenis besi tersebut! Jelaskan temuan apa yang berkaitan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Identify the problem:</i> mengidentifikasi masalah berdasarkan narasi yang diberikan, yaitu pencampuran tembaga dengan air dalam kalorimeter tetapi kalor yang diserap oleh kalorimeter diabaikan.</li> <li>• <i>Define terms:</i> memberikan definisi atau menetapkan fakta-fakta yang ada pada permasalahan yaitu pemanasan besi, kalor yang diserap kalorimeter diabaikan.</li> <li>• <i>Explore strategies:</i> menyeleksi strategi untuk penyelesaian masalah tersebut untuk penyelesaian masalah yaitu saat besi dimasukkan ke dalam kalorimeter yang berisi air akan terjadi pertukaran</li> </ul>	<p>8. a. Permasalahan: pencampuran tembaga dengan air dalam kalorimeter tetapi kalor yang diserap oleh kalorimeter diabaikan.</p> <p>b. Fakta-fakta: besi panas, air dalam kalorimeter, dan kalor yang diserap kalorimeter diabaikan.</p> <p>c. Strategi: Diketahui:  <math>m_b = 0,1 \text{ kg}; T_b = 100^{\circ}\text{C};</math>  <math>m_{\text{air}} = 0,12 \text{ kg}; T_{\text{air}} = 14^{\circ}\text{C};</math>  <math>T_c = 21^{\circ}\text{C}; c_{\text{air}} = 4200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}</math>  Ditanya: <math>c_b</math>?  Jawab:  <math>Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}</math>  <math>m_b c_b (t_b - t_c) = m_{\text{air}} c_{\text{air}} (t_c - t_{\text{air}})</math>  <math>(0,1)(c_b)(100 - 21) = (0,12)(4200)(21 - 14)</math>  <math>7,9 \times c_b = 3528</math>  <math>c_b = 446,58 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}</math></p>	8*	C6	1 1 1 1

	dengan fisika dari peristiwa tersebut!	<p>kalor antara besi dengan air dalam kalorimeter dimana kalor yang diserap kalorimeter diabaikan. Dengan menggunakan asas Black. Dimana</p> <p><math>Q_{lepas} = Q_{terima}</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Act on the strategy:</i> melaksanakan pemecahan masalah dengan strategi yang dipilih dalam penyelesaian masalah yaitu saat besi dimasukkan dalam kalorimeter berisi air maka besi akan melepas kalor yang kemudian air akan menerima kalor. Saat suhu telah setimbang, maka dapat diketahui besar kalor jenis air dengan menggunakan persamaan asas Black. Selain itu dapat diketahui arti fisisnya, siapa yang menyerap dan siapa yang menerima kalor.</li> <li>• <i>Look at the effects:</i> memeriksa kembali hasil yang diperoleh dan menyimpulkan atas jawaban yang diperoleh dalam pemecahan masalah. Besi melepas kalor dan air menerima kalor dengan mengabaikan kalor yang diserap kalorimeter. Dengan menggunakan rumus asas Black maka dapat diketahui besar kalor jenis besi.</li> </ul>	<p>Jadi, menurut perhitungan di atas diperoleh kalor jenis besi tersebut adalah <math>c_b = 446,58 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}</math>.</p> <p>Konsep fisis pada saat pencampuran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yang menyerap kalor adalah air pada kalorimeter, karena suhunya lebih rendah dibandingkan dengan suhu besi yang dipanaskan.</li> <li>- Yang melepas kalor adalah besi yang dipanaskan, karena suhunya lebih tinggi dibandingkan dengan suhu air pada kalorimeter</li> <li>- Besar kalor yang diserap oleh air sama besarnya dengan kalor yang dilepas oleh besi.</li> </ul>			1
	9. Suatu bola besi dengan massanya 500 gram dipanaskan sampai suhu $100^{\circ}\text{C}$ . Bola besi tersebut dimasukkan ke dalam kaleng	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Identify the problem:</i> mengidentifikasi masalah untuk mencari kalor jenis besi dan konsep fisis pada saat</li> </ul>	9. a. Permasalahan: mencari kalor jenis besi dan konsep fisis pada saat pencampuran dalam kaleng aluminium.	9	C6	1

	<p>aluminium yang massanya 200 gram dan berisi air yang massanya 600 gram yang mula-mula suhunya <math>18^{\circ}\text{C}</math>. Kalor jenis air adalah <math>4,18 \text{ kJ/kg}^{\circ}\text{C}</math> sedang kalor jenis aluminium adalah <math>0,900 \text{ kJ/kg}^{\circ}\text{C}</math>. Suhu kesetimbangan akhir campuran adalah <math>20^{\circ}\text{C}</math>. Berapakah kalor jenis besi tersebut? Jelaskan temuan apa yang berkaitan dengan fisika dari peristiwa tersebut!</p>	<p>pencampuran dalam kaleng aluminium.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Define terms:</i> memberikan informasi nilai kalor jenis besi dan konsep fisisnya.</li> <li>• <i>Explore strategies:</i> menyeleksi strategi untuk penyelesaian masalah yaitu dengan menggunakan Asas Black. Dimana <math>\text{Qlepas} = \text{Qterima}</math>.</li> <li>• <i>Act on the strategy:</i> memperoleh jawaban yang benar dengan stategi yang dipilih dalam penyelesaian masalah tersebut.</li> <li>• <i>Look at the effects:</i> menyimpulkan atas jawaban yang diperoleh dalam pemecahan masalah.</li> </ul>	<p>Diketahui:  <math>m_b = 0,5 \text{ kg}; T_b = 100^{\circ}\text{C};</math>  <math>m_{\text{al}} = 0,2 \text{ kg}; c_{\text{al}} = 900 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}</math>  <math>m_{\text{air}} = 0,6 \text{ kg}; T_{\text{air}} = 18^{\circ}\text{C};</math>  <math>T_c = 20^{\circ}\text{C}; c_{\text{air}} = 4180 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}</math></p> <p>Ditanya: <math>c_b</math> ?</p> <p>Jawab:</p> $\begin{aligned} \text{Qlepas} &= \text{Qterima} \\ \text{Qbesi} &= Q_{\text{air}} + Q_{\text{aluminium}} \\ m_b c_b (t_b - t_c) &= m_a c_a (t_c - t_a) + m_{\text{al}} c_{\text{al}} (t_c - t_{\text{al}}) \\ (0,5)(c_b)(100 - 20) &= (0,6)(4180)(20 - 18) \\ &+ (0,2)(900)(20 - 18) \\ (40)(c_b) &= 5376 \\ c_b &= 134 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C} \end{aligned}$ <p>Jadi, menurut perhitungan di atas diperoleh kalor jenis besi tersebut adalah <math>c_b = 134 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}</math>.</p> <p>Konsep fisis pada saat pencampuran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yang menyerap kalor adalah air dan wadah yang terbuat dari aluminium, karena suhunya lebih rendah dibandingkan dengan suhu besi yang dipanaskan.</li> <li>- Yang melepas kalor adalah besi yang dipanaskan, karena suhunya lebih tinggi dibandingkan dengan suhu air dan wadah.</li> <li>- Wadah juga diperhitungkan karena saat proses mencapai kesetimbangan termal wadah menyerap kalor.</li> <li>- Besar kalor yang diserap oleh air dan wadah sama besarnya dengan kalor yang dilepas oleh besi.</li> </ul>			
	<p>10. Pada suatu hari disaat cuaca begitu terik Dewi merasa panas dan kehausan kemudian Dewi ingin</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Identify the problem:</i> mengidentifikasi masalah berdasarkan narasi yang</li> </ul>	<p>10. Diketahui:  <math>m_{\text{es}} = 40 \text{ gram}</math>      <math>m_{\text{air}} = 200 \text{ gram}</math>  <math>T_{\text{es}} = 0^{\circ}\text{C}</math>      <math>T_{\text{air}} = 40^{\circ}\text{C}</math></p>	10	C6	1

	<p>membuat air es dengan gelas berisi 200 cc air 40°C lalu dimasukkan 40 gram es 0°C. Jika kapasitas kalor gelas 20 kal/ °C dan kalor lebur es adalah 80 kal/gr, maka tentukanlah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Benda manakah yang melepas dan menyerap kalor serta persamaan matematis untuk <math>Q_{\text{lepas}}</math> dan <math>Q_{\text{terima}}</math>nya!</li> <li>Tentukanlah berapa suhu seimbangnya?</li> </ol> <p>40 gram Es 0°C</p> <p>40 °C</p> <p><math>t = ?^{\circ}\text{C}</math></p>	<p>diberikan untuk memperoleh persamaan matematis untuk <math>Q_{\text{terima}}</math> dan <math>Q_{\text{lepas}}</math>, serta mencari suhu campurannya.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Define terms:</b> memberikan informasi siapa saja yang melepas dan menerima kalor berdasarkan masalah yang dideskripsikan dan besarnya suhu campuran keduanya.</li> <li>• <b>Explore strategies:</b> menyeleksi strategi untuk penyelesaian masalah yaitu dengan menggunakan Asas Black. Dimana <math>Q_{\text{terima}} = Q_{\text{lepas}}</math>, dengan memperhatikan es yang melebur juga.</li> <li>• <b>Act on the strategy:</b> memperoleh jawaban yang benar dengan stategi yang dipilih dalam penyelesaian masalah tersebut.</li> <li>• <b>Look at the effects:</b> menyimpulkan atas jawaban yang diperoleh dalam pemecahan masalah.</li> </ul>	<p><math>C_g = 20 \text{ kal}/{}^{\circ}\text{C}</math>; <math>c_{\text{air}} = 1 \text{ kal/g } {}^{\circ}\text{C}</math>, dan <math>L_{\text{es}} = 80 \text{ kal/gr}</math></p> <p>Ditanya:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>persamaan matematis untuk <math>Q_{\text{lepas}}</math> dan <math>Q_{\text{terima}}</math>nya!</li> <li><math>T_{\text{campuran}} (T_c)</math>?</li> </ol> <p>Jawab:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Melepas kalor: air Menyerap kalor: es (bersamaan dengan proses melebur) Persamaan matematisnya adalah:</li> </ol> $Q_{\text{terima}} = Q_{\text{lepas}}$ $m_{\text{es}} L_{\text{es}} + m_{\text{es}} c_{\text{es}} (t_c - t_{\text{es}}) = C_g (t_a - t_c) + m_a c_a (t_a - t_c)$ <ol style="list-style-type: none"> <li>Mencari <math>T_{\text{campuran}}</math> :</li> </ol> $Q_{\text{terima}} = Q_{\text{lepas}}$ $m_{\text{es}} L_{\text{es}} + m_{\text{es}} c_{\text{es}} (t_c - t_{\text{es}}) = C_g (t_a - t_c) + m_a c_a (t_a - t_c)$ $(40)(80) + (40)1 (t_c - 0) = 20(40 - t_c) + (200)1 (40 - t_c)$ $3200 + 40t_c = 800 - 20t_c + 8000 - 200t_c$ $3200 + 40t_c = 8800 - 220t_c$ $5600 = 260t_c$ $t_c = 21,5^{\circ}\text{C}$ <p>Jadi, besarnya suhu campurannya adalah <math>21,5^{\circ}\text{C}</math>.</p>			
--	--	---	--	--	--	--

\*Untuk butir soal yang valid

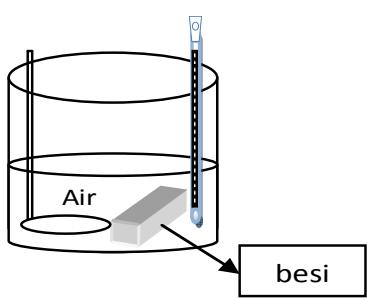
### JUMLAH SKOR TOTAL

50

**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Kelas/Semester** : X / 2  
**Waktu** : 45 menit

**SOAL POSTTEST**

1. Dalam perjalanan pulang sekolah Suci kehujanan, sesampainya di rumah Suci ingin membuat kopi hangat tetapi yang Suci temukan adalah kopi panas. Untuk mendapatkan kopi hangat yang diharapkan maka Suci menuangkan air dingin ke kopi panas sampai pada akhirnya kopi panas itu menjadi kopi hangat. Permasalahan apa yang dihadapi oleh suci berdasarkan peristiwa tersebut? Fakta-fakta apa saja yang dapat ditemukan dalam peristiwa yang dialami oleh Suci? Menurut Anda, bagaimana strategi Suci untuk membuat kopi hangat dari kopi panas yang tersedia? Uraikanlah langkah-langkah yang dapat dilakukan Suci berdasarkan cara yang Anda tawarkan! Bagaimanakah hasil yang diterima oleh Suci berdasarkan langkah-langkah yang Anda tawarkan? Jelaskan temuan apa yang berkaitan dengan fisika dari peristiwa pembuatan kopi hangat dari kopi panas!
  
2. Jika 50 gram air dan 50 gram minyak goreng dipanaskan dengan pemanas yang sama, dan ternyata minyak goreng lebih cepat panas dibandingkan air. Uraikan permasalahan yang terjadi dari peristiwa tersebut! Fakta-fakta apa saja yang dapat ditemukan dalam peristiwa tersebut? Mengapa minyak goreng akan lebih cepat panas dibandingkan dengan air? Jelaskan pendapatmu! Apa sajakah faktor yang mempengaruhi besar kecilnya kalor yang dibutuhkan oleh suatu benda? (diketahui  $c_{minyak} = 0,52 \text{ kal/g } ^\circ\text{C}$  dan  $c_{air} = 1 \text{ kal/g } ^\circ\text{C}$ )

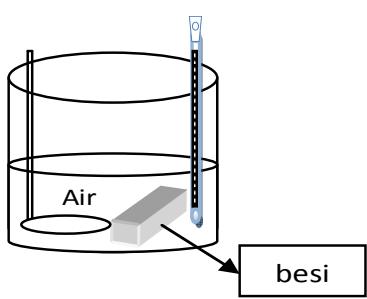


besi

**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Kelas/Semester** : X / 2  
**Waktu** : 45 menit

**SOAL PRETEST**

1. Dalam perjalanan pulang sekolah Suci kehujanan, sesampainya di rumah Suci ingin membuat kopi hangat tetapi yang Suci temukan adalah kopi panas. Untuk mendapatkan kopi hangat yang diharapkan maka Suci menuangkan air dingin ke kopi panas sampai pada akhirnya kopi panas itu menjadi kopi hangat. Permasalahan apa yang dihadapi oleh suci berdasarkan peristiwa tersebut? Fakta-fakta apa saja yang dapat ditemukan dalam peristiwa yang dialami oleh Suci? Menurut Anda, bagaimana strategi Suci untuk membuat kopi hangat dari kopi panas yang tersedia? Uraikanlah langkah-langkah yang dapat dilakukan Suci berdasarkan cara yang Anda tawarkan! Bagaimanakah hasil yang diterima oleh Suci berdasarkan langkah-langkah yang Anda tawarkan? Jelaskan temuan apa yang berkaitan dengan fisika dari peristiwa pembuatan kopi hangat dari kopi panas!
  
2. Jika 50 gram air dan 50 gram minyak goreng dipanaskan dengan pemanas yang sama, dan ternyata minyak goreng lebih cepat panas dibandingkan air. Uraikan permasalahan yang terjadi dari peristiwa tersebut! Fakta-fakta apa saja yang dapat ditemukan dalam peristiwa tersebut? Mengapa minyak goreng akan lebih cepat panas dibandingkan dengan air? Jelaskan pendapatmu! Apa sajakah faktor yang mempengaruhi besar kecilnya kalor yang dibutuhkan oleh suatu benda? (diketahui  $c_{minyak} = 0,52 \text{ kal/g } ^\circ\text{C}$  dan  $c_{air} = 1 \text{ kal/g } ^\circ\text{C}$ )



## SKOR HASIL PRETEST SISWA KELAS XC

No.	No. Induk	Nama Siswa	Skor				Nilai
			1	2	3	4	
1	6041	Aditya Aldinata Putra	0	1	0	1	10
2	6042	Adnan Aryhatman Adhi	2	1	0	1	20
3	6046	Chairun Nisa' Miftahur R	2	1	1	1	25
4	6051	Fitri Kartini Nurfiati	1	1	1	0	15
5	6055	Marry Munandari	1	2	0	1	20
6	6056	Muhammad Aziz Nur R	1	1	0	1	15
7	6058	Musthofa Eka Munnahar	3	1	1	0	25
8	6059	Narotama	1	1	1	0	15
9	6060	Nasya Aisyah Prapdiyanto	2	1	1	1	25
10	6063	Ravita Eka Hernanda	1	1	0	0	10
11	6064	Rena Tri Winingsih	1	3	1	0	25
12	6066	Restu Yuniarti	1	0	1	0	10
13	6067	Rina Puspitasari	1	1	2	0	20
14	6068	Salsa Ghozali Abda	1	0	1	0	10
15	6069	Sapto Agung Nugroho	2	1	2	0	25
16	6070	Septi Trianasari	1	0	1	1	15
17	6073	Winni Annisa	1	1	0	0	10
18	6074	Wuri Iskyati	2	1	0	1	20

**NILAI TERTINGGI : 25**

**NILAI TERENDAH : 10**

**RERATA : 17,5**

**STANDAR DEVIASI : 6,00245**

**Penilaian:**

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{skor benar}}{\sum \text{skor total}} \times 100$$

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{skor benar}}{20} \times 100$$

## SKOR HASIL PRETEST SISWA KELAS XD

No.	No. Induk	Nama Siswa	Skor				Nilai
			1	2	3	4	
1	6075	Ade Fathur Noviandre M	2	1	1	0	20
2	6076	Aditya Kurniawardana	2	0	1	1	20
3	6077	Bindari Fortunasari	2	0	0	0	10
4	6079	Dianita Putri Utami	1	1	1	1	20
5	6082	Eka Sapta Rahayu	2	1	2	0	25
6	6085	Fina Ulfah	1	1	0	0	10
7	6086	Intan Diah Praseti	2	2	1	0	25
8	6088	Jessica Gita Elfira Thanos	1	1	0	0	10
9	6089	Kania Gitaswari	1	1	2	0	20
10	6092	Mea Febriaty	0	1	1	0	10
11	6093	Mukhlis Nur Wakhid	1	1	2	1	25
12	6094	Nimas Arum Saraswati	1	1	1	0	15
13	6095	Nova Vinita Biyanto	1	0	1	3	25
14	6096	Nur Anisyah R	1	1	0	0	10
15	6098	Ratna Kumala Sari	0	0	3	0	15
16	6099	Reidha Taffy Wakuna P	1	2	1	1	25
17	6102	Rizki Nodyatama	1	1	1	0	15
18	6106	Tri Puji Lestari	1	1	0	1	15

**NILAI TERTINGGI : 25**

**NILAI TERENDAH : 10**

**RERATA : 17,5**

**STANDAR DEVIASI : 6,00245**

**Penilaian:**

$$Nilai = \frac{\sum \text{skor benar}}{\sum \text{skor total}} \times 100$$

$$Nilai = \frac{\sum \text{skor benar}}{20} \times 100$$

## SKOR HASIL POSTTEST SISWA KELAS XC

No.	No. Induk	Nama Siswa	Skor				Nilai
			1	2	3	4	
1	6041	Aditya Aldinata Putra	5	5	3	2	75
2	6042	Adnan Aryhatman Adhi	3	3	4	3	65
3	6046	Chairun Nisa' Miftahur R	4	3	4	2	65
4	6051	Fitri Kartini Nurfiati	3	3	4	2	60
5	6055	Marry Munandari	3	5	5	2	75
6	6056	Muhammad Aziz Nur R	3	4	3	4	70
7	6058	Musthofa Eka Munnahar	4	2	4	2	55
8	6059	Narotama	5	3	3	3	70
9	6060	Nasya Aisyah Prapdiyanto	5	3	4	2	70
10	6063	Ravita Eka Hernanda	5	5	3	2	75
11	6064	Rena Tri Winingsih	5	4	3	2	70
12	6066	Restu Yuniarti	4	4	3	4	75
13	6067	Rina Puspitasari	3	5	5	2	75
14	6068	Salsa Ghozali Abda	4	2	3	0	45
15	6069	Sapto Agung Nugroho	3	3	3	2	55
16	6070	Septi Trianasari	3	1	5	3	60
17	6073	Winni Annisa	4	5	4	5	90
18	6074	Wuri Iskyati	4	4	3	2	65

**NILAI TERTINGGI : 90**

**NILAI TERENDAH : 45**

**RERATA : 67,5**

**STANDAR DEVIASI : 10,18216434**

**Penilaian:**

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{skor benar}}{\sum \text{skor total}} \times 100$$

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{skor benar}}{20} \times 100$$

## SKOR HASIL POSTTEST SISWA KELAS XD

No.	No. Induk	Nama Siswa	Skor				Nilai
			1	2	3	4	
1	6075	Ade Fathur Noviandre M	4	2	3	0	45
2	6076	Aditya Kurniawardana	1	1	4	3	45
3	6077	Bindari Fortunasari	4	1	1	0	30
4	6079	Dianita Putri Utami	4	3	3	1	55
5	6082	Eka Sapta Rahayu	3	4	4	1	60
6	6085	Fina Ulfah	4	3	5	2	70
7	6086	Intan Diah Prasety	3	3	2	2	50
8	6088	Jessica Gita Elfira Thanos	2	1	4	2	45
9	6089	Kania Gitaswari	2	4	3	2	55
10	6092	Mea Febriaty	1	3	4	3	55
11	6093	Mukhlis Nur Wakhid	2	1	2	4	45
12	6094	Nimas Arum Saraswati	5	4	3	2	70
13	6095	Nova Vinita Biyanto	4	2	3	2	55
14	6096	Nur Anisyah R	1	3	3	2	45
15	6098	Ratna Kumala Sari	3	4	3	2	60
16	6099	Reidha Taffy Wakuna P	2	3	5	3	65
17	6102	Rizki Nodyatama	2	2	1	4	45
18	6106	Tri Puji Lestari	1	3	4	2	50

**NILAI TERTINGGI : 70**

**NILAI TERENDAH : 30**

**RERATA : 52,5**

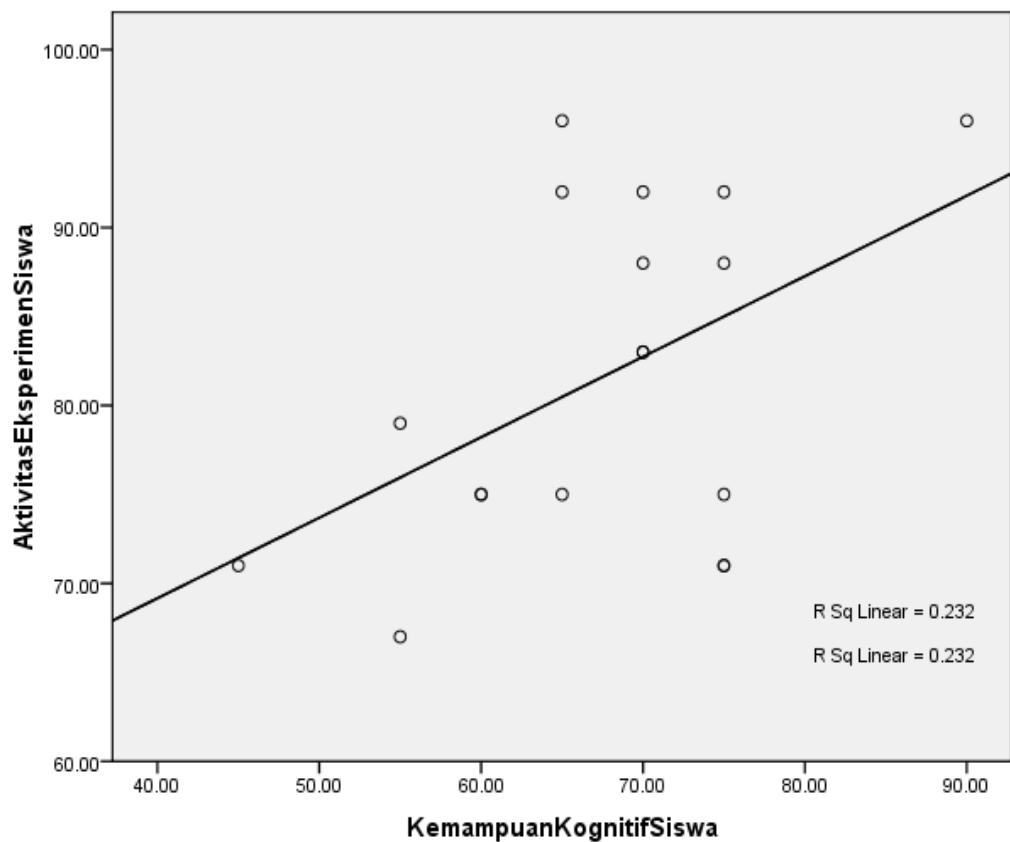
**STANDAR DEVIASI : 10,1821643**

**Penilaian:**

$$Nilai = \frac{\sum \text{skor benar}}{\sum \text{skor total}} \times 100$$

$$Nilai = \frac{\sum \text{skor benar}}{20} \times 100$$

## Grafik Linearitas



## UJI NORMALITAS

### A. PRETEST

**Case Processing Summary**

Kelas	Cases						
	Valid		Missing		Total		
	N	Percent	N	Percent	N	Percent	
Nilai	KE1	18	100.0%	0	.0%	18	100.0%
	KE2	18	100.0%	0	.0%	18	100.0%

**Tests of Normality**

Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Nilai	KE1	.172	18	.169	.849	18	.008
	KE2	.172	18	.169	.849	18	.008

a. Lilliefors Significance Correction

### B. POSTTEST

**Case Processing Summary**

kelas	Cases						
	Valid		Missing		Total		
	N	Percent	N	Percent	N	Percent	
Nilai	KE1	18	100.0%	0	.0%	18	100.0%
	KE2	18	100.0%	0	.0%	18	100.0%

**Tests of Normality**

kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Nilai	KE1	.175	18	.149	.948	18	.396
	KE2	.175	18	.149	.934	18	.225

a. Lilliefors Significance Correction

## UJI HOMOGENITAS

### A. PRETEST

#### Oneway

##### Test of Homogeneity of Variances

Nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.000	1	34	1.000

##### ANOVA

Nilai					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.000	1	.000	.000	1.000
Within Groups	1225.000	34	36.029		
Total	1225.000	35			

### B. POSTTEST

#### Oneway

##### Test of Homogeneity of Variances

Nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.019	1	34	.892

##### ANOVA

Nilai					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2025.000	1	2025.000	19.532	.000
Within Groups	3525.000	34	103.676		
Total	5550.000	35			

## UJI LINEARITAS

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1      Regression	408.671	1	408.671	4.830	.043 <sup>a</sup>
Residual	1353.829	16	84.614		
Total	1762.500	17			

a. Predictors: (Constant), AktivitasEksperimenSiswa

b. Dependent Variable: KemampuanKognitifSiswa

## ANALISIS REGRESI LINEAR

### Regression

**Descriptive Statistics**

	Mean	Std. Deviation	N
KemampuanKognitifSiswa	67.5000	10.18216	18
AktivitasEksperimenSiswa	81.6111	9.56795	18

**Correlations**

		KemampuanKognitifSiswa	AktivitasEksperimenSiswa
Pearson Correlation	KemampuanKognitifSiswa	1.000	.482
	AktivitasEksperimenSiswa	.482	1.000
Sig. (1-tailed)	KemampuanKognitifSiswa	.	.022
	AktivitasEksperimenSiswa	.022	.
N	KemampuanKognitifSiswa	18	18
	AktivitasEksperimenSiswa	18	18

**Variables Entered/Removed<sup>b</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	AktivitasEksperimenSiswa <sup>a</sup>	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: KemampuanKognitifSiswa

**Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.482 <sup>a</sup>	.232	.184	9.19860	.232	4.830	1	16	.043	2.089

a. Predictors: (Constant),AktivitasEksperimenSiswa

b. Dependent Variable: KemampuanKognitifSiswa

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	408.671	1	408.671	4.830	.043 <sup>a</sup>
Residual	1353.829	16	84.614		
Total	1762.500	17			

a. Predictors: (Constant), AktivitasEksperimenSiswa

b. Dependent Variable: KemampuanKognitifSiswa

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model	Unstandardized Coefficients			Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta			
1 (Constant)	25.679	19.153			1.341	.199
AktivitasEksperimenSiswa	.512	.233	.482		2.198	.043

a. Dependent Variable: KemampuanKognitifSiswa

**Residuals Statistics<sup>a</sup>**

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	60.0127	74.8735	67.5000	4.90301	18
Residual	-1.70624E1	15.12655	.00000	8.92396	18
Std. Predicted Value	-1.527	1.504	.000	1.000	18
Std. Residual	-1.855	1.644	.000	.970	18

a. Dependent Variable: KemampuanKognitifSiswa

## **PERSENTASE KETERCAPAIAN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH PADA NILAI *POSTTEST***

## A. Kelas Eksperimen I (XC)

### **1. Identify the problem**

## **2. Define terms**

### **3. Explore Strategies**

#### **4. Act on the strategy**

## **5. Look at the effect**

## **PERSENTASE KETERCAPAIAN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH PADA NILAI POSTTEST**

## B. Kelas Eksperimen II (XD)

### **1. Identify the problem**

## **2. Define terms**

### **3. *Explore Strategies***

#### **4. Act on the strategy**

## 5. *Look at the effect*

**NILAI AKTIVITAS EKSPERIMENT SISWA KELAS EKSPERIMENT I (XC)**

No.	No. Induk	ASPEK-ASPEK YANG DIUKUR						SKOR TOTAL	NILAI
		I	II	III	IV	V	VI		
1	6041	2	2	2	3	4	4	17	71
2	6042	4	3	4	3	4	4	22	92
3	6046	4	4	4	4	3	4	23	96
4	6051	3	3	2	3	4	3	18	75
5	6055	3	3	4	3	3	2	18	75
6	6056	4	4	3	3	3	3	20	83
7	6058	4	4	2	3	3	3	19	79
8	6059	4	4	4	2	3	4	21	88
9	6060	3	4	3	4	3	3	20	83
10	6063	4	3	4	3	4	4	22	92
11	6064	4	4	4	3	4	3	22	92
12	6066	4	4	4	4	4	1	21	88
13	6067	2	2	2	3	4	4	17	71
14	6068	2	2	2	3	4	4	17	71
15	6069	3	3	2	3	2	3	16	67
16	6070	3	3	2	3	4	3	18	75
17	6073	4	4	4	3	4	4	23	96
18	6074	2	2	3	3	4	4	18	75
<b>RATA-RATA</b>									<b>81,61</b>

**Aspek yang diukur:**

- I Merancang Percobaan
- II Merumuskan Hipotesis
- III Melakukan Percobaan
- IV Mendiskusikan Hasil Percobaan
- V Kerjasama siswa
- VI Mempresentasikan Hasil Percobaan

**NILAI AKTIVITAS EKSPERIMENT SISWA KELAS EKSPERIMENT II  
(XD)**

No.	No. Induk	ASPEK-ASPEK YANG DIUKUR						SKOR TOTAL	NILAI
		I	II	III	IV	V	VI		
1	6075	4	3	4	4	4	3	22	92
2	6076	4	4	4	4	4	3	23	96
3	6077	3	3	3	4	4	4	21	88
4	6079	4	4	4	4	3	3	22	92
5	6082	4	4	4	4	4	3	23	96
6	6085	4	4	4	4	4	4	24	100
7	6086	4	4	4	4	4	4	24	100
8	6088	4	3	4	4	4	3	22	92
9	6089	4	3	3	4	4	3	21	88
10	6092	4	3	3	3	3	3	19	79
11	6093	4	3	3	3	3	3	19	79
12	6094	4	4	4	4	4	3	23	96
13	6095	4	3	3	4	4	4	22	92
14	6096	4	4	4	4	4	3	23	96
15	6098	4	4	4	4	4	3	23	96
16	6099	3	4	3	4	4	3	21	88
17	6102	4	4	4	4	3	3	22	92
18	6106	4	4	4	4	4	3	23	96
<b>RATA-RATA</b>								<b>92,11</b>	

**Aspek yang diukur:**

- I Merangkai Percobaan
- II Melakukan Percobaan
- III Mendiskusikan hasil percobaan
- IV Kerjasama siswa
- V Mempresentasikan Hasil Percobaan
- VI Menyimpulkan Hasil Percobaan

**DAFTAR NAMA SISWA KELAS XC**  
**SMA N 1 SEWON**

No.	No. Induk	Nama Siswa
1	6041	Aditya Aldinata Putra
2	6042	Adnan Aryhatman Adhi
3	6043	Afif Naufal Hisyam
4	6044	Anida Sahara
5	6045	Bekti Nur Anisa
6	6046	Chairun Nisa' Miftahur Rachmah
7	6047	Elva Avivah Almas
8	6048	Fathiya Akhsani
9	6049	Fauzi Satyagraha
10	6050	Fit Ramdhanu
11	6051	Fitri Kartini Nurfiati
12	6052	Kartika Wijayanti
13	6053	Lisa Novitasari
14	6054	Maharani Puspita
15	6055	Marry Munandari
16	6056	Muhammad Aziz Nur Roufi
17	6057	Muhammad Noor Yudholaksono
18	6058	Musthofa Eka Munnahar
19	6059	Narotama
20	6060	Nasya Aisyah Prapdiyanto
21	6061	Rachmat Setiawan
22	6062	Ratyas Eka Kartika Puspita Candra N.
23	6063	Ravita Eka Hernanda
24	6064	Rena Tri Winingsih
25	6065	Reri Handoyo Kurniawan
26	6066	Restu Yuniarti
27	6067	Rina Puspitasari
28	6068	Salsa Ghozali Abda
29	6069	Sapto Agung Nugroho
30	6070	Septi Trianasari
31	6071	Shoffi Arba Sari
32	6072	Sustia Ruli
33	6073	Winni Annisa
34	6074	Wuri Iskyati

## **DAFTAR NAMA SISWA KELAS XD**

### **SMA N 1 SEWON**

No.	No. Induk	Nama Siswa
1	6075	Ade Fathur Noviandre Majid
2	6076	Aditya Kurniawardana
3	6077	Bindari Fortunasari
4	6078	David Surya Pradana
5	6079	Dianita Putri Utami
6	6080	Diki Lukman Rizalludin
7	6081	Dimas Wahyu Nugroho
8	6082	Eka Sapta Rahayu
9	6083	Ferdian Ditya Rukmana
10	6084	Ferdian Martha Saputri
11	6085	Fina Ulfah
12	6086	Intan Diah Praseti
13	6087	Irfan Musyaffa'
14	6088	Jessica Gita Elfira Thanos
15	6089	Kania Gitaswari
16	6090	Latifah Larassati
17	6091	Lavida Purnomo
18	6092	Mea Febriaty
19	6093	Mukhlis Nur Wakhid
20	6094	Nimas Arum Saraswati
21	6095	Nova Vinita Biyanto
22	6096	Nur Anisyah Rachmaningtyas
23	6097	Ratih Devining Yolanda
24	6098	Ratna Kumala Sari
25	6099	Reidha Taffy Wakuna Putri
26	6100	Risqi Anunisaa'
27	6101	Rizal Ihsanushauti
28	6102	Rizki Nodyatama
29	6103	Sara Ufi Zahara
30	6104	Siti Dewi Fatimah
31	6105	Theana Regalia Firly Pinasti
32	6106	Tri Puji Lestari
33	6107	Ulinnuha
34	6108	Yoga Elangga H.

**DAFTAR NAMA SAMPEL KE<sub>1</sub> DAN KE<sub>2</sub>**

**A. KE1**

No.	No. Induk	Nama Siswa
1	6041	Aditya Aldinata Putra
2	6042	Adnan Aryhatman Adhi
3	6046	Chairun Nisa' Miftahur R
4	6051	Fitri Kartini Nurfiati
5	6055	Marry Munandari
6	6056	Muhammad Aziz Nur R
7	6058	Musthofa Eka Munnahar
8	6059	Narotama
9	6060	Nasya Aisyah Prapdiyanto
10	6063	Ravita Eka Hernanda
11	6064	Rena Tri Winingsih
12	6066	Restu Yuniarti
13	6067	Rina Puspitasari
14	6068	Salsa Ghozali Abda
15	6069	Sapto Agung Nugroho
16	6070	Septi Trianasari
17	6073	Winni Annisa
18	6074	Wuri Iskyati

**B. KE2**

No.	No. Induk	Nama Siswa
1	6075	Ade Fathur Noviandre M
2	6076	Aditya Kurniawardana
3	6077	Bindari Fortunasari
4	6079	Dianita Putri Utami
5	6082	Eka Sapta Rahayu
6	6085	Fina Ulfah
7	6086	Intan Diah Praseti
8	6088	Jessica Gita Elfira Thanos
9	6089	Kania Gitaswari
10	6092	Mea Febriaty
11	6093	Mukhlis Nur Wakhid
12	6094	Nimas Arum Saraswati
13	6095	Nova Vinita Biyanto
14	6096	Nur Anisyah R
15	6098	Ratna Kumala Sari
16	6099	Reidha Taffy Wakuna P
17	6102	Rizki Nodyatama
18	6106	Tri Puji Lestari

## Hasil Matching Data Pretest KE<sub>1</sub> dan KE<sub>2</sub>

No.	Skor	Nama Siswa		Hasil
		KE <sub>1</sub>	KE <sub>2</sub>	
1	10	Ravita Eka Hernanda	Bindari Fortunasari	match
2		Restu Yuniarti	Fina Ulfah	match
3		Winni Annisa	Jessica Gita Elfira Thanos	match
4		Salsa Ghozali Abda	Mea Febriaty	match
5		Aditya Aldinata Putra	Nur Anisyah R	match
6	15	Fitri Kartini Nurfiati	Nimas Arum Saraswati	match
7		Septi Trianasari	Ratna Kumala Sari	match
8		Narotama	Rizki Nodyatama	match
9		Muhammad Aziz Nur R	Tri Puji Lestari	match
10	20	Adnan Aryhatman Adhi	Ade Fathur Noviandre M	match
11		Marry Munandari	Aditya Kurniawardana	match
12		Rina Puspitasari	Dianita Putri Utami	match
13		Wuri Iskyati	Kania Gitaswari	match
14	25	Chairun Nisa' Miftahur R	Eka Sapta Rahayu	match
15		Nasya Aisyah Prapdiyanto	Intan Diah Prasety	match
16		Rena Tri Winingsih	Nova Vinita Biyanto	match
17		Musthofa Eka Munnahar	Reidha Taffy Wakuna P	match
18		Sapto Agung Nugroho	Mukhlis Nur Wakhid	match

## SARAN DAN KRITIK PEMBELAJARAN DARI SISWA

NIS	SARAN
6041	Good Job!!!
6042	Pembelajaran udah bagus, enak lebih sering praktik dan lebih banyak memberi soal biar murid-muridnya bisa berlatih terus.
6046	Menurut saya mba nya kurang tegas, sehingga murid-murid kurang mendengarkan malah ada yang menyepelakan...
6051	Menurut saya mbak riani cocok jadi guru karena yaa tegas dan proses mengajarnya mudah diterima. Terimakasih sudah membimbing kami selama ini. GO AHEAD ajah!!terus jangan lupa murah senyum yaa... ☺
6055	Makasih atas bimbingannya, saya senang mendapat bimbingan mbak. Ramah, baik, sopan, menyenangkan dalam mengajar. Good Luck mbak...semoga sukses ☺
6056	Mengajarnya sudah bagus mbak, teori-teorinya mudah dipahami. Good Luck, suksees... ☺
6058	Mbak riani mengajar dengan baik tapi ya jangan kecepatan mbak kalo mengajar, karena kemampuan tiap anak menerima kan berbeda. Lebih tebar senyum ya! ☺ “DON’T AFRAID TO TRY AND GET FOR REVOLUTION”
6059	Kritik: mengajarnya sudah bagus (tidak ada kritikan) Saran: mengajarnya yang baik
6060	Mbak Riana cocok menjadi guru tetapi kurang tegas, jadi murid-muridnya ada yang contek-contek. Tetapi materi yang disampaikan bisa diserap dengan baik. Terimakassih sudah mau sabar mengajar kami. Maaf jika kami nakal...
6063	Pembelajaran menyenangkan namun tidak efektif dan susah dimengerti.
6064	Menurut saya cara mengajar mbak riani sudah bagus dan cukup menarik tetapi mbak riani kurang tegas.
6066	Mengajarnya enak tapi agak berbelit-belit!!!
6067	Bagus mbak!!:) Tapi jangan cepet-cepet nek ngajar,aku loadingnya agak lama:/ SUKSES YA MBAK!!:)
6068	Udah cukup bagus ngajarnya, semoga cepet wisuda...
6069	Pelajaran sudah baik dan menyenangkan, Lanjutkan.
6070	Menurut saya mbak cukup sabar dalam mengajar kami dan baik juga menyenangkan.
6073	Kapan-kapan kesini lagi bawa temen-temennya ya mbak... ☺
6074	Kalo sudah sukses jangan cepet puas ya kakak.. ☺

NIS	SARAN
6075	Sudah baik cara ngajarnya kepada muridnya walau hanya 3x pertemuan. Harus ditingkatkan cara mengajar yang lebih jelas agar murid lebih jelas memahami.
6076	Emh, kok kayaknya kurang bisa dimengerti mbak, tapi seru, bisa penelitian dan praktek fisika bareng-bareng...GOOD LUCK MBAK... ☺
6077	Kalau ngajar enak, baik, tidak galak. Prakteknya juga menyenangkan. Maaf mbak saya mengerjakan tes akhirnya kurang maksimal soalnya saya sedang tidak enak badan/pusing.hehe Semoga lulus dan jadi sarjana yang berguna bagi masyarakat dan bangsa! ☺
6079	Mengajarnya baik, karena dengan percobaan yang dilakukan sendiri oleh siswa membuat siswa lebih mengerti.
6082	Mbaknya yang mengajar asyik-asyik aja. Tetapi yang menerangkan jangan cepet-cepet. Besok praktek fisika di lab lagi ya! ☺ punya ku kemarin keren abis..hehehe
6085	Neranginnya kurang jelas!!!
6086	Mbaknya baik, menerangkan lumayan jelas. Good luck ya buat skripsinya, mogak sukses!
6088	Kritik: kurang memberikan siswa rumus. Saran: agar lebih ditingkatkan dan dilanjutkan eksperimennya, karena siswa menjadi lebih senang dengan pelajaran.
6089	Yang mengajar kurang maksimal jadi kita yang memperhatikan sedikit tidak memahami.
6092	Saat mengajar dikelas bisa lebih rileks, sehingga keadaan di dalam kelas tidak terlalu tegang.
6093	Kapan-kapan kesini lagi ya kak....sukses buat kakak, maaf bila kelas ini banyak salah sama kakak..
6094	Seharusnya ada sesi pelajaran yang menjelaskan tentang materi walau cuman 1 jam pelajaran dengan begitu siswa akan lebih jelas.
6095	Dalam memberikan penjelasan lebih baik pelan-pelan karena belum tentu setiap orang memiliki pengetahuan/ daya tangkap yang sama.
6096	Good luck ya mbak.. ☺ Skripsi lancar, lulusnya IP terbaik...teruslah menjadi guru yang baik dan murah senyum.
6098	Dalam ngajar-mengajar dikelas suaranya mohon dibesarkan. Karena dikelas kami, sebagian siswa banyak yang ribut.
6099	Mbaknya baik, cocok jadi guru kita, ngajarnya enak...
6102	Kalau bikin soal itu pertanyaanya jangan terlalu beruntut, lebih enak dikasih a, b, c,...jadi enak jawabnya dan nggak membuat bingung.Kita sama-sama belajar mbak saling doa ya ☺
6106	Kalo mengajar sebaiknya diterangkan dan ditulis di papan tulis agar murid-murid dapat mempunyai catatan, suaranya dikerasin mbak, dan mengajarnya santai...

## Dokumentasi Penelitian



Siswa Sedang *Pretest*



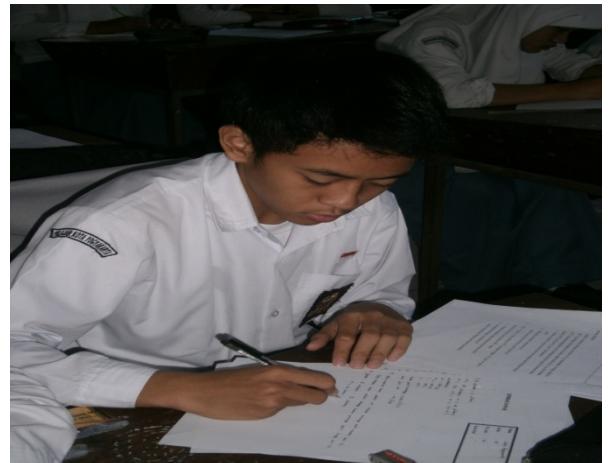
Siswa Sedang *Pretest*



**Siswa Saat Pembelajaran (*Treatment*)**



**Siswa Saat Pembelajaran (*Treatment*)**



**Siswa Sedang Posttest**



**Siswa Sedang Posttest**