

**LAMPIRAN**

## **Daftar Lampiran Penelitian dan Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis *Guided Inquiry***

1. Lampiran 1 (Lembar Penilaian Perangkat Pembelajaran IPA)
2. Lampiran 2 (Instrumen Motivasi Belajar)
  - a. Kisi-kisi Angket Motivasi Belajar
  - b. Angket Motivasi Belajar
3. Lampiran 3 (Instrumen Keterampilan Proses Sains)
  - a. Kisi-kisi soal KPS
  - b. Soal tes KPS
  - c. Lembar observasi KPS
4. Lampiran 4 (Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran)
5. Lampiran 5 (Lembar angket respon peserta didik)
6. Lampiran 6 (Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran IPA)
7. Lampiran 7 (Hasil Uji Coba Terbatas)
  - a. Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran
  - b. Hasil respon peserta didik
  - c. Hasil tes KPS
  - d. Hasil angket motivasi belajar
  - e. Daftar peserta didik uji coba terbatas
8. Lampiran 8 (Hasil Uji Coba Lapangan)
  - a. Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran
  - b. Hasil respon peserta didik kelas eksperimen
  - c. Hasil tes KPS kelas kontrol
  - d. Hasil tes KPS kelas eksperimen
  - e. Hasil observasi KPS kelas eksperimen
  - f. Hasil angket motivasi belajar kelas kontrol
  - g. Hasil angket motivasi belajar kelas eksperimen
  - h. Daftar peserta didik uji coba lapangan
  - i. Hasil uji statistik perbedaan motivasi belajar dan KPS antara kelas eksperimen dan kelas kontrol
    - 1) Uji Normalitas
    - 2) Uji Homogenitas
    - 3) Uji multivariat
9. Lampiran 9 (Hasil Analisis Soal dengan program QUEST)
10. Lampiran 10 (Dokumentasi Penelitian)
11. Lampiran 11 (Surat-surat)
12. Lampiran 12 (Produk Modul Pembelajaran IPA Berbasis *Guided Inquiry*)



**Lampiran 1**

**KISI-KISI PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA BERBASIS *GUIDED INQUIRY* UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR DAN KETERAMPILAN PROSES**

No	Komponen	Aspek Yang dinilai
1.	<b>Silabus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kesesuaian format silabus dengan kurikulum 2013</li> <li>○ Kesesuaian materi pokok bahasan dengan KI dan KD</li> <li>○ Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan KI dan KD</li> <li>○ Kesesuaian instrumen penilaian dengan KI dan KD</li> <li>○ Kesesuaian sumber belajar dengan KD dan materi</li> <li>○ Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan sintaks <i>guided inquiry</i></li> <li>○ Ketercangkupan nilai-nilai motivasi yang dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran</li> </ul>
2.	<b>RPP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kesesuaian format RPP dengan kurikulum 2013</li> <li>○ Kesesuaian RPP dengan silabus</li> <li>○ Kesesuaian RPP dengan KI dan KD</li> <li>○ Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indicator</li> <li>○ Kesesuaian sumber belajar dengan materi dan tujuan pembelajaran</li> </ul>

No	Komponen	Aspek Yang dinilai
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan sintaks <i>guided inquiry</i></li> <li>○ Ketercakupan nilai-nilai motivasi yang dikembangkan dengan kegiatan pembelajaran</li> <li>○ Kesesuaian penilaian dengan KI, KD, materi dan tujuan pembelajaran</li> <li>○ Ketercakupan indikator pembelajaran dengan pencapaian keterampilan proses</li> <li>○ Ketercakupan indikator pembelajaran dengan pencapaian aspek motivasi belajar</li> </ul>
3.	<b>LKPD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan KI dan KD</li> <li>○ Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan sintaks <i>guided inquiry</i></li> <li>○ Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran dan materi</li> <li>○ Kejelasan bahasa, angka dan tulisan yang digunakan</li> <li>○ Kejelasan gambar, tabel dan satuan besaran yang digunakan</li> <li>○ Kejelasan langkah-langkah pembelajaran yang digunakan</li> <li>○ Ketercakupan kegiatan peserta didik dengan aspek motivasi belajar yang dikembangkan</li> <li>○ Ketercakupan kegiatan peserta didik terhadap keterampilan proses</li> </ul>

No	Komponen	Aspek Yang dinilai
4.	<b>Instrumen Penilaian</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kesesuaian kisi-kisi penilaian dengan KI, KD, dan tujuan pembelajaran</li> <li>○ Kesesuaian instrumen penilaian dengan indikator, tujuan , soal, kunci jawaban</li> <li>○ Kejelasan pedoman penskoran pada lembar observasi</li> <li>○ Kesesuaian soal dengan bahasa yang baik dan benar, sesuai dengan ragam bahasa</li> <li>○ Kejelasan dan kesesuaian soal dengan jawaban dan rubrik pedoman penilaian</li> <li>○ Ketercakupan penilaian terhadap aspek motivasi belajar yang dikembangkan</li> <li>○ Ketercakupan penilaian terhadap aspek keterampilan proses</li> </ul>

## LEMBAR VALIDASI PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA BERBASIS *GUIDED INQUIRY* UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR DAN KETERAMPILAN PROSES

---

### A. Tujuan

Penggunaan instrumen ini untuk mengukur kevalidan perangkat pembelajaran IPA berbasis *guided inquiry* untuk meningkatkan motivasi belajar dan keterampilan proses.

### B. Petunjuk

1. Perangkat pembelajaran terdiri dari silabus, RPP, LKPD, dan instrumen penilaian
2. Kami mohon agar bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran pada perangkat pembelajaran berbasis motivasi ini.
3. Untuk penilaian, dimohon bapak/ibu memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda cek list (√) pada kolom yang tersedia pada tabel!
4. Untuk saran-saran bapak/ibu dapat langsung menuliskan pada naskah atau menuliskan pada kolom saran yang telah disediakan.
5. Skala penilaian yang digunakan, sebagai berikut:  
Skor 4 = sangat baik  
Skor 3 = baik  
Skor 2 = tidak baik  
Skor 1 = sangat tidak baik

Hormat Kami,

Mahananing Nugraheni

### C. Kolom Penilaian

No	Obyek Penilaian	Aspek yang dinilai		Skala Penilaian				Masukan/Saran
				1	2	3	4	
1	Silabus	a	Kesesuaian format silabus dengan kurikulum 2013					
		b	Kesesuaian materi pokok bahasan dengan KI dan KD					
		c	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan KI dan KD					
		d	Kesesuaian instrumen penilaian dengan KI dan KD					
		e	Kesesuaian sumber belajar dengan KD dan materi					
		f	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan sintaks <i>guided inquiry</i>					
		g	Ketercangkupan nilai-nilai motivasi yang dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran					
			Saran untuk silabus: ..... ..... ..... ..... ..... .....					



No	Obyek Penilaian	Aspek yang dinilai		Skala Penilaian				Masukan/Saran
				1	2	3	4	
2	<b>RPP</b>	a	Kesesuaian format RPP dengan kurikulum 2013					
		b	Kesesuaian RPP dengan silabus					
		c	Kesesuaian RPP dengan KI dan KD					
		d	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indicator					
		e	Kesesuaian sumber belajar dengan materi dan tujuan pembelajaran					
		f	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan sintaks <i>guided inquiry</i>					
		g	Ketercakupan nilai-nilai motivasi yang dikembangkan dengan kegiatan pembelajaran					
		h	Kesesuaian penilaian dengan KI, KD, materi dan tujuan pembelajaran					

No	Obyek Penilaian	Aspek yang dinilai		Skala Penilaian				Masukan/Saran
				1	2	3	4	
		i	Ketercakupan indikator pembelajaran dengan pencapaian keterampilan proses					
		j	Ketercakupan indikator pembelajaran dengan pencapaian aspek Motivasi Belajar					
			Saran untuk Rencana Pelaksanaan Pembelajaran: ..... ..... ..... ..... .....					

No	Obyek Penilaian	Aspek yang dinilai		Skala Penilaian				Masukan/Saran
				1	2	3	4	
3	LKPD	a	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan KI dan KD					
		b	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan sintaks <i>guided inquiry</i>					
		c	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran dan materi					
		d	Kejelasan bahasa, angka dan tulisan yang digunakan					
		e	Kejelasan gambar, tabel dan satuan besaran yang digunakan					
		f	Kejelasan langkah-langkah pembelajaran yang digunakan					
		g	Ketercakupan kegiatan peserta didik dengan aspek motivasi belajar yang dikembangkan					
		h	Ketercakupan kegiatan peserta didik terhadap keterampilan proses					

No	Obyek Penilaian	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian				Masukan/Saran
			1	2	3	4	
		Saran untuk LKPD Peserta Didik:					
		.....					
		.....					
		.....					
		.....					
		.....					

No	Obyek Penilaian	Aspek yang dinilai		Skala Penilaian				Masukan/Saran
				1	2	3	4	
4	Instrumen Penilaian	a	Kesesuaian kisi-kisi penilaian dengan KI, KD, dan tujuan pembelajaran					
		b	Kesesuaian instrumen penilaian dengan indikator, tujuan , soal, kunci jawaban					
		c	Kejelasan pedoman penskoran pada lembar observasi					
		d	Kesesuaian soal dengan bahasa yang baik dan benar, sesuai dengan ragam bahasa					
		e	Kejelasan dan kesesuaian soal dengan jawaban dan rubrik pedoman penilaian					
		f	Ketercakupan penilaian terhadap aspek motivasi yang dikembangkan					
		g	Ketercakupan penilaian terhadap aspek keterampilan proses					
			Saran untuk Instrumen Penilaian: ..... ..... ..... .....					

D. Kritik secara umum dan saran perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Setelah membaca, mencermati, dan memeriksa perangkat pembelajaran IPA berbasis *guided inquiry* untuk peserta didik SMP Kelas VII, maka perangkat pembelajaran ini dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

Yogyakarta, .....

.....

**RUBRIK PENILAIAN AHLI TERHADAP PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA BERBASIS *GUIDED INQUIRY*  
UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR DAN KETERAMPILAN PROSES**

1. Silabus

No	Aspek yang dinilai	Skor	Rubrik pernyataan
a	Kesesuaian format silabus dengan kurikulum 2013	4	Format silabus sesuai dan lengkap dengan format dari Peraturan Pemerintah (PP) No 81 A Tahun 2013
		3	Format silabus sesuai dan kurang lengkap dengan format dari Peraturan Pemerintah (PP) No 81 A Tahun 2013
		2	Format silabus kurang sesuai dan tidak lengkap dengan format dari Peraturan Pemerintah (PP) No 81 A Tahun 2013
		1	Format silabus tidak sesuai dan tidak lengkap dengan format dari Peraturan Pemerintah (PP) No 81 A Tahun 2013
b	Kesesuaian materi pokok bahasan dengan KI dan KD	4	Materi pokok bahasan sesuai dengan KI dan KD
		3	Materi pokok bahasan kurang sesuai dengan KI dan KD
		2	Materi pokok bahasan sesuai dengan KI namun tidak sesuai dengan KD
		1	Materi pokok bahasan tidak sesuai dengan KI dan KD
c	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan KI dan KD	4	Kegiatan pembelajaran sesuai dengan KI dan KD
		3	Kegiatan pembelajaran kurang sesuai dengan KI dan KD
		2	Kegiatan pembelajaran sesuai dengan KI namun tidak sesuai dengan KD
		1	Kegiatan pembelajaran tidak sesuai dengan KI dan KD
d	Kesesuaian instrument penilaian dengan KI dan KD	4	Instrument penilaian sesuai dengan KI dan KD
		3	Instrument penilaian kurang sesuai dengan KI dan KD
		2	Instrument penilaian sesuai dengan KI namun tidak sesuai dengan KD
		1	Instrument penilaian tidak sesuai dengan KI dan KD
e	Kesesuaian sumber belajar dengan KD dan materi	4	Sumber belajar lengkap dan sesuai dengan KD materi
		3	Sumber belajar kurang lengkap dan kurang sesuai dengan KD materi
		2	Sumber belajar tidak lengkap dan kurang sesuai dengan KD materi
		1	Sumber belajar tidak lengkap dan tidak sesuai dengan KD dan materi

No	Aspek yang dinilai	Skor	Rubrik pernyataan
f	Kesesuaian pendekatan <i>guided inquiry</i> pada pembelajaran	4	Kegiatan pembelajaran sesuai dengan pendekatan <i>guided inquiry</i>
		3	Kegiatan pembelajaran cukup sesuai dengan pendekatan <i>guided inquiry</i>
		2	Kegiatan pembelajaran kurang sesuai dengan pendekatan <i>guided inquiry</i>
		1	Kegiatan pembelajaran tidak sesuai dengan pendekatan <i>guided inquiry</i>

## 2. RPP

No	Aspek yang dinilai	Skor	Rubrik pernyataan
a	Kesesuaian format RPP dengan kurikulum 2013	4	Format RPP lengkap dan sesuai dengan format dari Peraturan Pemerintah (PP) No 81 A Tahun 2013
		3	Format RPP cukup lengkap dan cukup sesuai dengan format dari Peraturan Pemerintah (PP) No 81 A Tahun 2013
		2	Format RPP kurang lengkap dan sesuai dengan format dari Peraturan Pemerintah (PP) No 81 A Tahun 2013
		1	Format RPP tidak lengkap dan tidak sesuai dengan format dari Peraturan Pemerintah (PP) No 81 A Tahun 2013
b	Kesesuaian RPP dengan silabus dan identitas RPP	4	RPP sesuai dengan silabus dan identitas lengkap
		3	RPP cukup sesuai dengan silabus dan identitas cukup lengkap
		2	RPP sesuai dengan silabus dan identitas kurang lengkap
		1	RPP tidak sesuai dengan silabus
c	Kesesuaian RPP dengan KI dan KD	4	KI dan KD yang digunakan sesuai dengan kompetensi yang diajarkan
		3	KI dan KD yang digunakan cukup sesuai dengan kompetensi yang diajarkan
		2	KI dan KD yang digunakan kurang sesuai dengan kompetensi yang diajarkan
		1	KI dan KD yang digunakan tidak sesuai dengan kompetensi yang diajarkan
d	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator	4	Indikator RPP sesuai dengan tujuan pembelajaran
		3	Indikator RPP cukup sesuai dengan tujuan pembelajaran
		2	Indikator RPP kurang sesuai dengan tujuan pembelajaran
		1	Indikator RPP tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran
e	Kesesuaian sumber belajar dengan materi dan tujuan pembelajaran	4	Sumber belajar yang digunakan sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran
		3	Sumber belajar yang digunakan cukup sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran
		2	Sumber belajar yang digunakan kurang sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran
		1	Sumber belajar yang digunakan tidak sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran



No	Aspek yang dinilai	Skor	Rubrik pernyataan
f	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan pendekatan <i>guided inquiry</i>	4	Kegiatan pembelajaran sesuai dengan langkah-langkah pendekatan <i>guided inquiry</i>
		3	Kegiatan pembelajaran cukup sesuai dengan langkah-langkah pendekatan <i>guided inquiry</i>
		2	Kegiatan pembelajaran kurang sesuai dengan langkah-langkah pendekatan <i>guided inquiry</i>
		1	Kegiatan pembelajaran tidak sesuai dengan langkah-langkah pendekatan <i>guided inquiry</i>
g	Ketercakupannya aspek motivasi yang dikembangkan dengan kegiatan pembelajaran	4	Kegiatan pembelajaran mencakup kemauan belajar, kemandirian, keuletan, mempertahankan pendapat
		3	Kegiatan pembelajaran kurang mencakup kemauan belajar, kemandirian, keuletan, mempertahankan pendapat
		2	Kegiatan pembelajaran hanya mencakup pada salah satu kemauan belajar, kemandirian, keuletan, mempertahankan pendapat
		1	Kegiatan pembelajaran tidak mencakup pada penanaman kemauan belajar, kemandirian, keuletan, mempertahankan pendapat
h	Kesesuaian penilaian dengan KI, KD, materi dan tujuan pembelajaran	4	Penilaian sesuai dengan KI, KD, materi dan tujuan pembelajaran
		3	Penilaian cukup sesuai dengan KI, KD, materi dan tujuan pembelajaran
		2	Penilaian kurang sesuai dengan KI, KD, materi dan tujuan pembelajaran
		1	Penilaian tidak sesuai dengan KI, KD, materi dan tujuan pembelajaran
i	Ketercakupannya indikator pembelajaran dengan pencapaian keterampilan proses	4	Indikator pembelajaran yang disusun sangat memadai tercapainya keterampilan proses yang ditentukan
		3	Indikator pembelajaran yang disusun memadai tercapainya keterampilan proses yang ditentukan
		2	Indikator pembelajaran yang disusun tidak memadai tercapainya keterampilan proses yang ditentukan
		1	Indikator pembelajaran yang disusun sangat tidak memadai tercapainya keterampilan proses yang ditentukan
j	Ketercakupannya indikator pembelajaran dengan pencapaian aspek Motivasi	4	Indikator pembelajaran yang disusun sangat memadai tercapainya aspek Motivasi Belajar yang ditentukan
		3	Indikator pembelajaran yang disusun memadai tercapainya aspek Motivasi Belajar yang ditentukan
		2	Indikator pembelajaran yang disusun tidak memadai tercapainya aspek Motivasi Belajar yang ditentukan
		1	Indikator pembelajaran yang disusun sangat tidak memadai tercapainya aspek Motivasi Belajar yang ditentukan

No	Aspek yang dinilai	Skor	Rubrik pernyataan
	Belajar		

### 3. LKPD

No	Aspek yang dinilai	Skor	Rubrik pernyataan
a	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan KI dan KD	4	Kegiatan pembelajaran sesuai dengan KI dan KD
		3	Kegiatan pembelajaran cukup sesuai dengan KI dan KD
		2	Kegiatan pembelajaran kurang sesuai dengan KI dan KD, hanya sesuai pada KI
		1	Kegiatan pembelajaran tidak sesuai dengan KI dan KD
b	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan pendekatan <i>guided inquiry</i>	4	Kegiatan pembelajran sesuai dengan pendekatan <i>guided inquiry</i>
		3	Kegiatan pembelajran cukup sesuai dengan pendekatan <i>guided inquiry</i>
		2	Kegiatan pembelajran kurang sesuai dengan pendekatan <i>guided inquiry</i>
		1	Kegiatan pembelajran tidak sesuai dengan pendekatan <i>guided inquiry</i>
c	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran dan materi	4	Materi pembelajaran sesuai dengan tujuan dan kegiatan pembelajaran
		3	Materi pembelajaran cukup sesuai dengan tujuan dan kegiatan pembelajaran
		2	Materi pembelajaran kurang sesuai dengan tujuan dan kegiatan pembelajaran
		1	Materi pembelajaran tidak sesuai dengan tujuan dan kegiatan pembelajaran
d	Kejelasan bahasa, angka dan tulisan yang digunakan	4	Bahasa isi LKPD yang digunakan sesuai dengan EYD dan penggunaan angka dan tulisan sangat mudah dimengerti
		3	Bahasa isi LKPD yang digunakan sesuai dengan EYD dan penggunaan angka dan tulisan ada yang tidak dapat dimengerti
		2	Bahasa isi LKPD yang digunakan kurang sesuai dengan EYD dan penggunaan angka dan tulisan sedikit sulit dimengerti
		1	Bahasa isi LKPD yang digunakan tidak sesuai dengan EYD dan penggunaan angka dan tulisan sulit dimengerti
e	Kejelasan gambar, tabel dan satuan besaran yang digunakan	4	Penggunaan gambar, tabel, dan satuan besaran sangat jelas dan sangat sesuai dengan materi
		3	Penggunaan gambar, tabel, dan satuan besaran kurang jelas dan sesuai dengan materi
		2	Penggunaan gambar, tabel, dan satuan besaran jelas dan cukup sesuai dengan materi
		1	Penggunaan gambar, tabel, dan satuan besaran tidak jelas dan tidak sesuai dengan materi

No	Aspek yang dinilai	Skor	Rubrik pernyataan
f	Kejelasan langkah-langkah pembelajaran yang digunakan	4	Langkah-langkah pembelajaran sangat jelas dan sangat mudah dilaksanakan
		3	Langkah-langkah pembelajaran jelas dan mudah dilaksanakan
		2	Langkah-langkah pembelajaran cukup jelas dan cukup mudah dilaksanakan
		1	Langkah-langkah pembelajaran tidak jelas dan sulit dilaksanakan
g	Ketercakupannya kegiatan pembelajaran dengan aspek motivasi yang dikembangkan	4	Kegiatan pembelajaran pada LKPD sangat tercakup semuanya pada kemauan belajar, kemandirian, keuletan, mempertahankan pendapat
		3	Kegiatan pembelajaran pada LKPD tercakup pada kemauan belajar, kemandirian, keuletan, mempertahankan pendapat
		2	Kegiatan pembelajaran pada LKPD hanya tercakup pada satu aspek kemauan belajar, kemandirian, keuletan, mempertahankan pendapat
		1	Kegiatan pembelajaran pada LKPD tidak tercakup pada kemauan belajar, kemandirian, keuletan, mempertahankan pendapat
h	Ketercakupannya kegiatan peserta didik terhadap keterampilan proses	4	Kegiatan pembelajaran peserta didik yang disusun sangat memadai untuk mencapai keterampilan proses yang ditentukan
		3	Kegiatan pembelajaran peserta didik yang disusun memadai untuk mencapai keterampilan proses yang ditentukan
		2	Kegiatan pembelajaran peserta didik yang disusun tidak memadai untuk mencapai keterampilan proses yang ditentukan
		1	Kegiatan pembelajaran peserta didik yang disusun sangat tidak memadai untuk mencapai keterampilan proses yang ditentukan

#### 4. INSTRUMEN PENILAIAN

No	Aspek yang dinilai	Skor	Rubrik pernyataan
a	Kesesuaian kisi-kisi penilaian dengan KI, KD, dan tujuan pembelajaran	4	Kisi-kisi instrumen penilaian sangat sesuai dengan KI dan KD serta tujuan pembelajaran
		3	Kisi-kisi instrumen penilaian sesuai dengan KI dan KD serta tujuan pembelajaran
		2	Kisi-kisi instrumen penilaian tidak sesuai dengan KI dan KD serta tujuan pembelajaran
		1	Kisi-kisi instrumen penilaian sangat tidak sesuai dengan KI dan KD serta tujuan pembelajaran
b	Kesesuaian	4	Indikator instrumen sangat sesuai dengan tujuan, soal, kunci jawaban

No	Aspek yang dinilai	Skor	Rubrik pernyataan
	instrumen penilaian dengan indikator, tujuan, soal, kunci jawaban	3	Indikator instrument sesuai dengan tujuan, soal, kunci jawaban
		2	Indikator instrument tidak sesuai dengan tujuan, soal, kunci jawaban
		1	Indikator instrument sangat tidak sesuai dengan tujuan, soal, kunci jawaban
c	Kejelasan pedoman penskoran pada lembar observasi	4	Lembar observasi dan pedoman penskoran dibuat dengan sangat jelas
		3	Lembar observasi dan pedoman penskoran dibuat dengan jelas
		2	Lembar observasi dan pedoman penskoran dibuat dengan tidak jelas
		1	Lembar observasi dan pedoman penskoran dibuat dengan sangat tidak jelas
d	Kesesuaian soal dengan bahasa yang baik dan benar, sesuai dengan ragam bahasa	4	Instrumen penilaian menggunakan bahasa yang baku dan perintah yang sangat bisa dipahami
		3	Instrumen penilaian menggunakan bahasa yang baku dan perintah yang bisa dipahami
		2	Instrumen penilaian menggunakan bahasa tidak baku dan perintah yang tidak bisa dipahami
		1	Instrumen penilaian menggunakan bahasa tidak baku dan perintah yang sangat tidak bisa dipahami
e	Kejelasan dan kesesuaian soal dengan jawaban dan rubrik pedoman penilaian	4	Rubrik pedoman penilaian soal yang dibuat sangat sesuai dengan tingkatan jawaban soal
		3	Rubrik pedoman penilaian soal yang dibuat sesuai dengan tingkatan jawaban soal
		2	Rubrik pedoman penilaian soal yang dibuat tidak sesuai dengan tingkatan jawaban soal
		1	Rubrik pedoman penilaian soal yang dibuat sangat tidak sesuai dengan tingkatan jawaban soal
f	Ketercakupannya penilaian terhadap aspek motivasi yang dikembangkan	4	Penilaian yang dilakukan sangat memfasilitasi untuk mengetahui motivasi belajar siswa
		3	Penilaian yang dilakukan memfasilitasi untuk mengetahui motivasi belajar siswa
		2	Penilaian yang dilakukan tidak memfasilitasi untuk mengetahui motivasi belajar siswa
		1	Penilaian yang dilakukan sangat tidak memfasilitasi untuk mengetahui motivasi belajar siswa
g	Ketercakupannya penilaian terhadap aspek keterampilan proses	4	Penilaian yang dilakukan sangat memfasilitasi untuk mengukur aspek ketrampilan proses
		3	Penilaian yang dilakukan memfasilitasi untuk mengukur aspek ketrampilan proses
		2	Penilaian yang dilakukan tidak memfasilitasi untuk mengukur aspek ketrampilan proses
		1	Penilaian yang dilakukan sangat tidak memfasilitasi untuk mengukur aspek ketrampilan proses

## Lampiran 2

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMP N 3 Kalasan Sleman

Kelas /Semester : VII/1

Mata Pelajaran : IPA

Alokasi Waktu : 2 x 40 menit (pertemuan pertama)

#### A. Kompetensi Dasar

- 1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.
- 3.7 Memahami konsep suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan serta dalam kehidupan sehari-hari
- 4.10 Melakukan percobaan untuk menyelidiki suhu dan perubahannya serta pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan perubahan wujud benda.
- 4.11 Melakukan penyelidikan terhadap cara berisi penambahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi.

#### B. Indikator

Berdasarkan KD 1.1 dan 2.1 peserta didik dapat:

1. Menunjukan rasa kagum dan syukur kepada Tuhan atas fenomena alam yang terjadi
2. Menunjukkan rasa ingin tahu terhadap jawaban dari setiap pertanyaan
3. Menunjukkan sikap peduli terhadap lingkungan
4. Menunjukkan sikap tanggung jawab saat melakukan percobaan
5. Menunjukkan sikap tekun pada saat melakukan percobaan
6. Menunjukkan sikap jujur pada pengambilan data

Berdasarkan KD 3.7 peserta didik dapat:

1. Menjelaskan pengertian kalor
2. Menentukan energi yang dikandung oleh makanan
3. Menjelaskan peran energi kalor untuk kehidupan

Berdasarkan KD 4.10 dan 4.11 peserta didik dapat:

1. Menyajikan hasil pengamatan pada penyelidikannya tentang energi panas benda
2. Menyajikan hasil inferensi pada penyelidikannya tentang energi panas benda
3. Mengkomunikasikan hasil penyelidikannya tentang energi panas benda

#### C. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui percobaan tentang kalor siswa dapat menyajikan hasil pengamatan tentang energi panas benda
2. Melalui percobaan tentang kalor siswa dapat mengkomunikasikan hasil penyelidikan tentang energi panas benda
3. Melalui diskusi tentang kalor siswa dapat menjelaskan pengertian kalor
4. Melalui proses membaca referensi, siswa dapat mengetahui sumber energi yang dibutuhkan oleh makhluk hidup
5. Melalui pengamatan terhadap kandungan energi pada makanan siswa dapat menentukan energi dalam joule

#### D. Materi Pembelajaran

##### 1. Kalor

Kalor merupakan bentuk energi panas yang pindah karena adanya perbedaan suhu. Secara alamiah, kalor berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah. Sebelum abad ke – 17, orang beranggapan bahwa kalor merupakan zat yang pindah dari benda bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah. Jika kalor merupakan zat, tentu mempunyai massa. Ternyata benda yang suhunya naik, massanya tidak berubah, jadi kalor bukan zat.

Satuan kalor dalam Sistem Internasional (SI) adalah Joule (J). Dalam sistem lain dikenal pula kalori atau disingkat kal, 1 (satu) kalori = 4,2 J. Untuk menghasilkan kalor kita membutuhkan bahan bakar, yaitu bahan yang apabila kita bakar akan melepaskan energi yang tersimpan di dalamnya. Contohnya, kamu dapat menggunakan bensin untuk menyalakan mesin motor. Pembakaran tersebut akan melepaskan energi yang tersimpan di dalam bahan bakar.

Makhluk hidup membutuhkan bahan bakar untuk melepaskan energi, karena energi akan membuat makhluk hidup dapat melakukan aktivitas kehidupan. Misalnya tubuh kita, untuk melakukan kegiatan atau bergerak apalagi olahraga seperti badminton dan sepak bola, kita memerlukan lebih banyak energi dan membuat kita cepat merasa lapar. Sumber energi kita adalah makanan yang mengandung glukosa. Makanan inilah yang menjadi bahan bakar tubuh kita agar tetap bisa menjalankan aktivitas. Zat gizi makanan mengandung energi kimia yang dapat diubah menjadi energi panas atau energi bentuk lain. Sebagian energi ini digunakan untuk mempertahankan suhu tubuh.

Energi panas yang disediakan oleh makanan diukur dalam kilokalori (kkal atau Kal), 1 (satu) kkal makanan sama dengan 1000 kalori. Jika 1 kal = 4,2 joule (J), maka 1 kkal = 420 J.

#### E. Model, Pendekatan, Metode Pembelajaran :

1. Model : *Guided Inquiry*
2. Pendekatan : Saintifik/ Ilmiah
3. Metode : Diskusi, Eksperimen

#### F. Metode Pembelajaran :

1. Diskusi Kelas
2. Diskusi Kelompok

#### G. Langkah-langkah Kegiatan

Jenis Kegiatan	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu	Keterlaksanaan	
			ya	tidak
<b>1. Kegiatan Pendahuluan</b>				
a. <i>Inisiasi</i> (permulaan)	Dalam kegiatan ini: 1. Guru memberi pertanyaan: a) Tahukah kamu bagaimana cara anjing mendinginkan tubuhnya saat udara panas?	5 menit		
	b) Apakah yang dimaksud dengan energi?			
	c) Apakah yang dimaksud dengan suhu?			
<b>2. Kegiatan Inti</b>				
a. <i>Selection</i> (pemilihan)	Dalam kegiatan ini guru: 1) Memberi kesempatan siswa untuk mengamati dan mengeksplor apa yang ada di sekelilingnya sehingga siswa mempunyai pertanyaan tentang kejadian alam tentang kalor	5 menit		

	2) Membimbing siswa untuk menuliskan ide dan gagasannya tentang perbedaan suhu dan kalor dalam kolom yang tersedia. 3) Mengarahkan pernyataan siswa pada pertanyaan-pertanyaan penelitian.			
<i>b. Eksploratio n</i>	Dalam kegiatan ini guru : 1) Mengarahkan siswa untuk membuat kelompok dalam kelas 2) Memberi kesempatan pada siswa untuk melakukan percobaan berdasarkan petunjuk pada LKPD	30 menit		
<i>c. Formulating (merumuskan)</i>	Dalam kegiatan ini guru : Memberi kesempatan siswa untuk mengidentifikasi variabel, mengembangkan langkah-langkah, dan membuat strategi untuk mengumpulkan data dari percobaan yang dilakukan dan menuliskannya pada lembar jawaban pada LKPD	5 menit		
<i>d. Colecting (pengumpul an)</i>	1) Memberi kesempatan siswa untuk mengumpulkan data dan membuat pernyataan berdasarkan bukti yang ada 2) Melibatkan siswa dalam analisis data	5 menit		
<i>e. Presentation</i>	1) Mengajak siswa untuk menyampaikan tentang hasil investigasinya secara berkelompok 2) Memberikan kesempatan untuk sharing/berbagi melalui tulisan ataupun presentasi. 3) Melibatkan siswa dalam pertukaran pendapat.	20 menit		
<b>3. Kegiatan Penutup</b>		10 menit		
<i>f. Assessment</i>	Dalam kegiatan penutup guru: 1) Menguji pemahaman siswa terkait kalor yang menghasilkan energi . 2) Menguji pemahaman siswa dengan meminta siswa mengerjakan soal-soal evaluasi pada LKPD unit 2. 3) Memperkenalkan informasi dari bacaan dan melibatkan siswa ketika membandingkan atau membedakan pernyataan mereka dengan bacaan yang disediakan atau yang diajukan temannya.			

	4) Memberikan motivasi kepada peserta didik yang kurang atau belum berpartisipasi aktif.			
--	--	--	--	--

#### H. Sumber Belajar

Wahono, dkk. (2013). *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan  
Winarsih, Anni, dkk. (2008). *IPA Terpadu Kelas VII*. Jakarta: Depdiknas  
LKPD pembelajaran siswa

#### I. Alat dan Bahan

1. Alat
  - a. Korek api
  - b. Tatakan lilin
  - c. Sendok makan
2. Bahan
  - a. Lilin
  - b. 6 jenis makanan kemasan dengan bervariasi jumlah kalori

#### J. Penilaian Hasil Belajar

Indikator Pencapaian Kompetensi	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen	Instrumen/ Soal
1. Menjelaskan pengertian energi panas	Tes Tertulis	Pilihan Ganda	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bentuk energi yang berpindah karena perbedaan suhu disebut... <ol style="list-style-type: none"> <li>a. suhu</li> <li>b. kalor</li> <li>c. kalori</li> <li>d. radiasi</li> </ol> </li> <li>2. Air panas dalam sebuah cangkir jika dibiarkan lama-kelamaan akan menjadi dingin, hal ini disebabkan oleh, kecuali... <ol style="list-style-type: none"> <li>a. kalor mengalir dari air panas dalam cangkir ke lingkungan sekitarnya</li> <li>b. suhu dalam cangkir lebih tinggi dari pada suhu lingkungan sekitarnya</li> <li>c. kalor mengalir dari lingkungan sekitar menuju ke air panas dalam cangkir</li> <li>d. kalor berpindah dari suhu yang lebih tinggi ke suhu yang lebih rendah</li> </ol> </li> </ol>
2. Menjelaskan peran energi kalor untuk kehidupan	Tes Tertulis	Pilihan Ganda	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Ketika kamu merasakan udara di sekitarmu panas, maka kulitmu akan mengeluarkan keringat. Keringat ini menguapkan kalor yang berasal dari tubuhmu, sehingga apa yang terjadi pada tubuhmu? <ol style="list-style-type: none"> <li>a. lebih panas</li> <li>b. lebih dingin</li> <li>c. tetap seperti semula</li> <li>d. menggigil</li> </ol> </li> </ol>
3. menentukan energi yang dikandung oleh makanan	Tertulis	Ganda	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Sebuah makanan kemasan memiliki energi total sebesar 120 kkal, berapa energi total yang dimiliki jika dikonversikan dalam satuan SI... <ol style="list-style-type: none"> <li>a. <math>5,04 \times 10^2 \text{ J}</math></li> <li>b. <math>5,04 \times 10^3 \text{ J}</math></li> <li>c. <math>5,04 \times 10^5 \text{ J}</math></li> </ol> </li> </ol>



			<p>d. <math>5,04 \times 10^6 \text{ J}</math></p> <p>5. Untuk lari mengelilingi lapangan satu (1) putaran, Bambang Pamungkas perlu melepaskan energi sebesar 2.520 kJ. Agar energinya tercukupi, Bambang Pamungkas perlu makan makanan minimal sebanyak .... kkal</p> <p>a. <math>6 \times 10^2</math></p> <p>b. <math>6 \times 10^3</math></p> <p>c. <math>6 \times 10^4</math></p> <p>d. <math>6 \times 10^5</math></p>
--	--	--	---

No. Soal	Jawaban/ Alasan	Skor
1.	Jawaban: b Kalor merupakan energi panas yang bergerak/berpindah dari benda yang mempunyai suhu lebih tinggi ke benda yang mempunyai suhu lebih rendah.	2
2.	Jawaban: c Air panas dalam sebuah cangkir jika dibiarkan lama-kelamaan akan menjadi dingin, hal ini disebabkan karena kalor mengalir dari air panas dalam cangkir ke lingkungan sekitarnya atau suhu dalam cangkir lebih tinggi dari pada suhu lingkungan sekitarnya atau energi panas berpindah dari suhu yang lebih tinggi ke suhu yang lebih rendah.	2
3.	Jawaban: b Ketika kamu merasakan udara di sekitarmu panas, maka kulitmu akan mengeluarkan keringat. Keringat ini menguapkan kalor yang berasal dari tubuhmu. Sehingga tubuh akan merasa lebih dingin. Peristiwa ini dalam biologi disebut Homeostasis, yaitu kemampuan tubuh untuk menjaga keseimbangan suhu badan.	2
4.	Jawaban: c $120 \text{ kkal} = 120.000 \text{ kal}$ Jika $1 \text{ kal} = 4,2 \text{ J}$ Sehingga, $120.000 \text{ kal} = 120.000 \times 4,2 \text{ J} = 504.000 \text{ J}$	2
5.	Jawaban: a $2.520 \text{ kJ} = 2.520.000 \text{ J}$ $1 \text{ kal} = 4,2 \text{ J}$ $1 \text{ J} = \frac{1}{4,2} ; 4,2 = 0,24 \text{ kal}$ Sehingga, $2.520.000 \text{ J} = 2.520.000 \times 0,24 \text{ kal} = 600.000 \text{ kal} = 600 \text{ kkal}$	2

#### Soal Review Unit 1

No.	Pertanyaan
1.	Lengkapi dan salinlah pernyataan berikut! Kalor merupakan ... yang bergerak dari benda yang ... ke benda yang ....
2.	Mengapa kita membutuhkan makanan yang lebih banyak di musim dingin dari pada di musim panas?
3.	Sebuah makanan kemasan mempunyai energi total sebanyak 90 kkal, berapakah energinya jika dibuat dalam satuan SI?
4.	Seorang pemain sepakbola melepaskan energi sebesar 6.720kJ setiap satu putaran permainan. Berapa kkal energi yang dibutuhkan pemain?

No.	Jawaban/ Alasan
1.	Kalor merupakan energi panas yang bergerak/berpindah dari benda yang mempunyai suhu lebih

	tinggi ke benda yang mempunyai suhu lebih rendah.
2.	Kita membutuhkan makanan yang lebih banyak saat musim dingin daripada saat musim panas karena pada musim dingin energi dari tubuh kita lebih cepat hilang. Tubuh bekerja lebih berat untuk tetap berada pada suhu 37°C. Untuk tetap berada pada suhu tersebut, tubuh akan melepaskan energi yang diperoleh dari makanan yang dimakan.
3.	90 kkal = 9000 kal. Jika 1 kal = 4,2 J, maka: $9000 \times 4,2 = 37.800 \text{ J}$
4.	90 kkal = 9000 kal. Jika 1 kal = 4,2 J, maka: $9000 \times 4,2 = 37.800 \text{ J}$

Mengetahui,  
Kepala SMP N 3 Kalasan

Yogyakarta,  
Praktikan Pembelajaran

Moh Tarom, S.Pd  
NIP. 19620610 198412 1 006

Mahananing Nugraheni  
NIM. 12708251008

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMP N 3 KALASAN SLEMAN

Kelas /Semester : VII/2

Mata Pelajaran : IPA

Alokasi Waktu : 2 x 40 menit (pertemuan kedua)

### A. Kompetensi Dasar

- 1.2 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.
- 3.7 Memahami konsep suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan serta dalam kehidupan sehari-hari
- 4.10 Melakukan percobaan untuk menyelidiki suhu dan perubahannya serta pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan perubahan wujud benda.
- 4.11 Melakukan penyelidikan terhadap cara berisi penambahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi.

### B. Indikator

Berdasarkan KD 1.2 dan 2.1, peserta didik dapat:

1. Menunjukkan rasa kagum dan syukur kepada Tuhan atas fenomena alam yang terjadi
2. Menunjukkan rasa ingin tahu terhadap jawaban dari setiap pertanyaan
3. Menunjukkan sikap peduli terhadap lingkungan
4. Menunjukkan sikap tanggung jawab saat melakukan percobaan
5. Menunjukkan sikap tekun pada saat melakukan percobaan
6. Menunjukkan sikap jujur pada pengambilan data

Berdasarkan KD 3.7 peserta didik dapat:

1. Menganalisis hubungan antara kalor dengan massa zat, kalor jenis zat dan perubahan suhu zat.
2. Menerapkan hubungan  $Q = m c \Delta T$  untuk memecahkan masalah sederhana
3. Menggambar grafik perubahan suhu zat dalam contoh kehidupan sehari-hari

Berdasarkan KD 4.10 dan 4.11 peserta didik dapat:

Menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu benda

### C. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui percobaan tentang pemanasan air dan minyak siswa dapat menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi kenaikan suhu benda akibat pemberian kalor
2. Melalui percobaan tentang pemanasan air dan minyak siswa dapat merancang strategi percobaan
3. Melalui proses membaca referensi siswa dapat menjelaskan hubungan kalor dengan massa zat, kalor jenis zat dan perubahan suhu zat
4. Dengan menggunakan persamaan kalor siswa dapat menghitung kalor yang dibutuhkan suatu zat untuk kenaikan suhu tertentu pada persoalan yang sesuai

### D. Materi Pembelajaran

1. Faktor-faktor yang mempengaruhi kenaikan suhu benda akibat kalor.  
Seperti percobaan yang telah kamu lakukan, banyak atau sedikitnya kalor untuk menaikkan suhu suatu zat dipengaruhi oleh:
  - a. Massa Benda  
Pada jenis zat yang sama tetapi massanya berbeda, kalor yang dibutuhkan zat tersebut untuk mencapai suhu tertentu ternyata berbeda. Semakin besar massa suatu zat, maka semakin besar pula kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu zat tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya kalor sebanding dengan massa suatu zat.
  - b. Jenis zat/Kalor jenis zat

Pada jenis zat yang berbeda, tetapi massanya sama, kalor yang dibutuhkan zat untuk mencapai suhu tertentu ternyata berbeda pula. Semakin besar kalor jenis suatu zat, maka semakin besar kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu zat tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya kalor sebanding dengan kalor jenis zat tersebut.

c. Suhu

Banyaknya kalor yang dibutuhkan oleh suatu zat sangat bergantung pada kenaikan suhu zat tersebut. Semakin tinggi suhu suatu zat, maka semakin banyak kalor yang dibutuhkan. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya kalor sebanding dengan perubahan suhu suatu zat.

Berdasarkan tiga pernyataan tersebut diatas, maka dapat diketahui hubungan antara kalor dengan massa, kalor jenis zat dan perubahan suhu zat. Ketiganya mempunyai hubungan sebanding atau berbanding lurus.

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

2. Data Berbagai Kalor Jenis Zat

Zat	Kalor Jenis (J/Kg°C)
Aluminium	900
Tembaga	390
Kaca	670
Besi/ Baja	450
Kayu	1700
Alkohol	2400
Air (Cair)	4200
Es (Padat)	2100
Udara	1000
Badan Manusia	3470

(sumber : Marthen Kanginan, 2007: 135)

E. Pendekatan Pembelajaran : *Guided Inquiry*

F. Metode Pembelajaran :

1. Diskusi Kelas
2. Diskusi Kelompok
3. Eksperimen

G. Langkah-langkah Kegiatan

Jenis Kegiatan	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu	Keterlaksanaan	
			ya	tidak
<b>2. Kegiatan Pendahuluan</b>		5 menit		
a. <i>Inisiasi</i> (permulaan)	Dalam kegiatan ini: Guru meminta siswa untuk melihat LKPD unit 2: Pernahkah kamu memanaskan air dengan volume yang berbeda-beda? Lihatlah gambar (a) dan (b). Manakah yang akan lebih cepat panas menurutmu? Mengapa demikian, apa alasanmu?			
Pengetahuan pra syarat	1. Apakah yang dimaksud dengan kalor? 2. Apakah satuan kalor?			
<b>4. Kegiatan Inti</b>				
b. <i>Selection</i>	Dalam kegiatan ini guru:	10		

(pemilihan)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Memberi kesempatan siswa untuk mengamati dan mengeksplor apa yang ada di sekelilingnya sehingga siswa mempunyai pertanyaan tentang kejadian alam tentang kalor</li> <li>2) Membimbing siswa untuk menuliskan ide dan gagasannya tentang perbedaan suhu dan kalor dalam kolom yang tersedia pada LKPD</li> <li>3) Mengarahkan pernyataan siswa pada pertanyaan-pertanyaan penelitian.</li> </ol>	menit		
<i>c. Eksploratio n</i>	<p>Dalam kegiatan ini guru :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Mengarahkan siswa untuk memvut kelompok dalam kelas</li> <li>2) Memberi kesempatan pada siswa untuk melakukan percobaan.</li> <li>3) Mendampingi siswa saat melakukan percobaan berdasarkan petunjuk pada LKPD</li> </ol>	30 menit		
<i>d. Formulating (merumuskan)</i>	<p>Dalam kegiatan ini guru :</p> <p>Memberi kesempatan siswa untuk mengidentifikasi variabel, mengembangkan langkah-langkah, dan membuat strategi untuk mengumpulkan data dari percobaan yang dilakukan dan menuliskannya pada lembar jawaban pada LKPD unit 2</p>	10 menit		
<i>e. Colecting (pengumpul an)</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Memberi kesempatan siswa untuk mengumpulkan data dan membuat pernyataan berdasarkan bukti yang ada</li> <li>2) Melibatkan siswa dalam analisis data</li> <li>3) Memperkenalkan informasi dari bacaan dan melibatkan siswa ketika membandingkan atau membedakan pernyataan mereka dengan bacaan yang disediakan atau yang diajukan temannya.</li> </ol>	5 menit		
<i>f. Presentation</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Mengajak siswa untuk menyampaikan tentang hasil investigasinya secara berkelompok</li> <li>2) Memberikan kesempatan untuk sharing/berbagi melalui tulisan ataupun presentasi.</li> <li>3) Melibatkan siswa dalam pertukaran pendapat.</li> </ol>	10 menit		
<b>5. Kegiatan Penutup</b>		10 menit		
<i>g. Assessment</i>	Dalam kegiatan penutup guru:			

	1) Menguji pemahaman siswa terkait kalori pada makanan yang terdapat pada LKPD. 2) Menguji pemahaman siswa dengan meminta siswa mengerjakan soal-soal evaluasi pada LKPD unit 2. 3) Memperkenalkan informasi dari bacaan dan melibatkan siswa ketika membandingkan atau membedakan pernyataan mereka dengan bacaan yang disediakan atau yang diajukan temannya. 4) Memberikan motivasi kepada peserta didik yang kurang atau belum berpartisipasi aktif.			
--	---	--	--	--

## H. Sumber Belajar

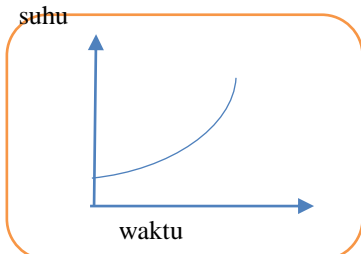
Wahono, dkk. (2013). *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan  
Winarsih, Anni, dkk. (2008). *IPA Terpadu Kelas VII*. Jakarta: Depdiknas  
LKPD pembelajaran siswa

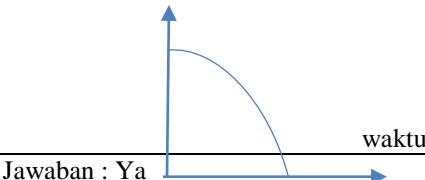
## I. Alat dan Bahan

1. Alat
  - a. 2 Gelas ukuran 500 ml
  - b. Termometer
  - c. Stopwatch
  - d. Pembakar spiritus
  - e. Kaki bunsen
  - f. Kawat kasa
2. Bahan
  - a. Air sebanyak 1 L
  - b. Minyak goreng

## J. Penilaian Hasil Belajar

Indikator Pencapaian Kompetensi	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen	Instrumen/ Soal
1. Menganalisis hubungan antara kalor dengan massa zat, kalor jenis zat dan perubahan suhu zat.	Tes tertulis	Benar/ Salah (Ya/ Tidak)	1. Lamanya waktu pemanasan suatu zat untuk mencapai suhu tertentu berkaitan dengan jumlah kalor yang diberikan kepada zat tersebut. 2. Kalor jenis zat adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg zat sebesar 1°C atau 1 K. 3. Untuk menaikkan suhu 10°C, pada 1 kg alkohol dibutuhkan kalor lebih banyak dari pada 1 kg air.
2. Menerapkan hubungan $Q = m c \Delta T$ untuk memecahkan masalah sederhana.	Tes tertulis	Benar/ Salah (Ya/ Tidak)	4. Kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 250 g air dari 20°C sampai 100°C adalah sebesar 84 kJ. (Kalor jenis air = 4200 J/kg °C)
3. Menggambarkan grafik perubahan suhu zat dalam contoh	Tes tertulis	Benar/ Salah (Ya/ Tidak)	5. Jika kita membiarkan teh panas menjadi dingin di meja makan, maka grafik perubahan suhu

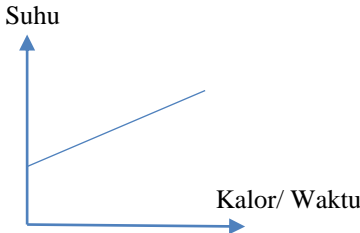
kehidupan sehari-hari			<p>minuman tersebut adalah seperti berikut:</p> 
-----------------------	--	--	--

No Soal	Jawaban/ Alasan	skor
1	Jawaban : Ya	2
2	<p>Jawaban : Tidak</p> <p>Grafik yang benar adalah</p> 	
3	Jawaban : Ya	20
4	<p>Jawaban: Ya</p> <p>Diketahui:</p> <p>mair = 250 g = 0,25 kg</p> <p>c<sub>air</sub> = 4200 J/kg°C</p> <p>ΔT = 80°C</p> <p>Ditanya: Q ?</p> <p>Jawab :</p> <p><math>Q = m \times c \times \Delta T</math></p> <p><math>Q = 0,25 \times 4200 \times 80</math></p> <p><math>Q = 84.000 \text{ J} = 84 \text{ kJ}</math></p>	20
5	<p>Jawab: Tidak</p> <p>Karena kalor jenis alkohol lebih kecil daripada kalor jenis air, sehingga untuk menaikkan alkohol 10°C lebih cepat daripada air.</p>	2

### Pertanyaan Review Unit 2

No.	Pertanyaan
1.	Bagaimanakah hubungan antara kalor dengan massa zat, kalor jenis zat dan perubahan suhu zat?
2.	Berapakah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan 0,5 kg air dari suhu 20°C menjadi 70°C? (c <sub>air</sub> = 4200 J/kg °C)
3.	Bagaimanakah gambar grafik yang menunjukkan pemanasan air terkait soal nomor 2 (dari suhu 20°C sampai 70°C) ?

No.	Jawaban
1.	<p>Hubungan antara kalor dengan massa zat, kalor jenis zat dan perubahan suhu adalah sebanding. Artinya, jika massa zat besar, maka kalor yang dibutuhkan juga besar. Jika kalor jenis zat mempunyai nilai yang besar, maka kalor yang dibutuhkan juga besar. Dan jika perubahan suhu besar,</p>

	maka kalor yang dibutuhkan juga besar. Sehingga dapat dirumuskan: $Q = m \times c \times \Delta T$
2.	$Q = m \times c \times \Delta T$ $Q = 0,5 \times 4200 \times 50$ $Q = 105.000 \text{ J}$
3.	

Mengetahui,  
Kepala SMP N 3 Kalasan

Moh Tarom, S.Pd  
NIP. 19620610 198412 1 006

Yogyakarta,

Praktikan Pembelajaran

Mahananing Nugraheni  
NIM. 12708251008



## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**Satuan Pendidikan : SMP N 3 Kalasan Sleman**

**Kelas /Semester : VII/1**

**Mata Pelajaran : IPA**

**Alokasi Waktu : 2 x 40 menit (pertemuan ketiga)**

### **A. Kompetensi Dasar**

- 1.3 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.
- 3.7 Memahami konsep suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan serta dalam kehidupan sehari-hari
- 4.10 Melakukan percobaan untuk menyelidiki suhu dan perubahannya serta pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan perubahan wujud benda.
- 4.11 Melakukan penyelidikan terhadap cara berisi penambahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi.

### **B. Indikator**

Berdasarkan KD 1.3 dan 2.1, peserta didik dapat:

1. Menunjukan rasa kagum dan syukur kepada Tuhan atas fenomena alam yang terjadi
2. Menunjukkan rasa ingin tahu terhadap jawaban dari setiap pertanyaan
3. Menunjukkan sikap peduli terhadap lingkungan
4. Menunjukkan sikap tanggung jawab saat melakukan percobaan
5. Menunjukkan sikap tekun pada saat melakukan percobaan
6. Menunjukkan sikap jujur pada pengambilan data

Berdasarkan KD 3.7, peserta didik dapat:

1. Menemukan peristiwa-peristiwa perubahan wujud zat karena kalor
2. Menentukan kalor untuk perubahan wujud zat

Berdasarkan KD 4.10 dan 4.11, peserta didik dapat:

1. Menyelidiki karakteristik benda pada saat benda mengalami perubahan wujud

### **C. Tujuan Pembelajaran**

1. Melalui diskusi tentang diagram perubahan wujud zat, siswa dapat menjelaskan perubahan wujud zat pada setiap fase
2. Melalui pertanyaan tentang fenomena pencairan es batu dan percobaan meneteskan bensin di kulit lengan siswa dapat menemukan perubahan wujud zat yang memerlukan kalor dan yang lepas kalor
3. Melalui percobaan pemanasan es batu, siswa dapat menentukan karakteristik suhu benda pada saat mengalami perubahan wujud
4. Melalui proses membaca referensi, siswa dapat mengetahui tentang adanya kalor lebur dan kalor uap
5. Melalui proses membaca referensi siswa dapat menemukan berbagai peralatan yang menggunakan prinsip kalor

### **D. Materi Pembelajaran**

Wujud zat dapat berubah dari wujud yang satu ke wujud yang lain. Berikut perubahan wujud yang terjadi pada zat yaitu:

#### **a. Mencair**

Perubahan wujud zat padat menjadi cair disebut mencair. Saat zat mencair memerlukan energi kalor.

Contoh peristiwa mencair, antara lain: es dipanaskan, lilin dipanaskan.

#### **b. Membeku**

Perubahan wujud zat cair menjadi padat disebut membeku. Pada saat membeku zat melepaskan energi kalor. Contoh peristiwa membeku, antara lain: air didinginkan di bawah 0°C, lilin cair didinginkan.

#### **c. Menguap**

Perubahan wujud zat cair menjadi gas disebut menguap. Pada saat tersebut zat memerlukan energi kalor. Contoh, antara lain: minyak wangi, air yang dipanaskan sampai mendidih.

d. Mengembun

Perubahan wujud zat gas menjadi cair disebut mengembun. Saat terjadi pengembunan zat melepaskan energi kalor. Contoh, antara lain: gelas berisi es bagian luarnya basah, titik air di pagi hari pada tumbuhan.

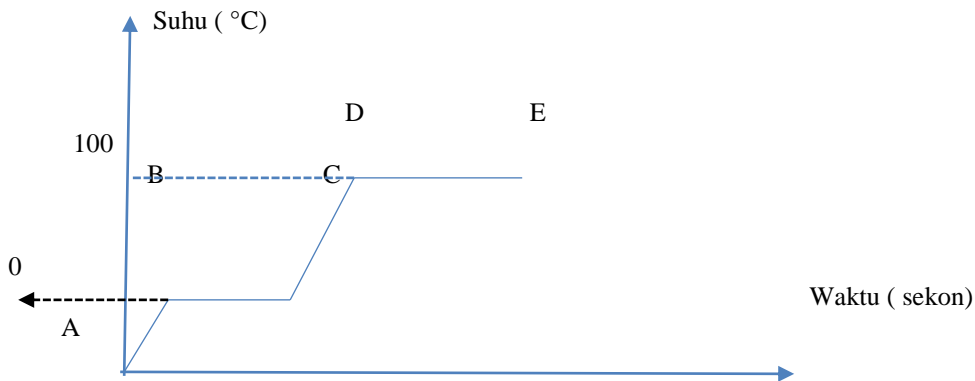
e. Menyublim

Perubahan wujud zat padat menjadi gas disebut menyublim. Saat penyubliman zat memerlukan energi kalor. Contoh, antara lain: kapur barus (kamper), obat hisap.

f. Mengkristal/Menghablur

Perubahan wujud zat gas menjadi padat. Pada saat pengkristalan zat melepaskan energi kalor. Contoh peristiwa pengkristalan, antara lain: salju, gas yang didinginkan.

Berikut adalah grafik perubahan wujud benda pada saat dipanaskan:



Perhatikan grafik tersebut. Garis AB dan CD condong ke atas, apa yang menyebabkan hal ini terjadi? Hal ini disebabkan karena saat itu energi kalor yang diperlukan pada garis AB adalah untuk menaikkan suhu es mencapai 0°C untuk mengubah wujud es menjadi cair. Juga pada garis CD kalor yang diperlukan adalah untuk mengubah wujud zat cair menjadi gas pada suhu 100°C. Jika diperhatikan garis BC dan DE mendatar, apa yang menyebabkannya? Pada garis BC, saat itu proses es yang berwujud padat mulai mencair berubah menjadi air, demikian pula garis DE terjadi perubahan wujud zat cair menjadi gas. Garis BC dan DE mendatar, hal ini menunjukkan bahwa energi kalor yang diperlukan saat itu tidak digunakan untuk menaikkan suhu zat, tetapi untuk mengubah wujud zat.

Kalor yang digunakan untuk mengubah wujud benda disebut dengan kalor laten. Kalor laten pembekuan/peleburan (garis BC) dinyatakan dengan L. Kalor laten penguapan/pengembunan (garis DE) dinyatakan dengan U. Banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk peleburan maupun penguapan dinyatakan dengan persamaan:

$$Q = m \times L \text{ atau } Q = m \times U$$

Faktor-faktor yang mempengaruhi cepatnya penguapan

1. Memanaskan
2. Memperluas permukaan
3. Meniupkan udara di atas permukaan
4. Menyemburkan zat cair
5. Mengurangi tekanan pada permukaan

Faktor-faktor yang mempengaruhi titik didih zat cair

1. Tekanan di atas permukaan zat cair
2. Ketidakmurnian zat cair

Faktor-faktor yang mempengaruhi titik lebur

1. Tekanan di atas zat padat
2. Ketidakmurnian zat padat

E. Pendekatan Pembelajaran : *Guided inquiry*

F. Metode Pembelajaran :

1. Diskusi Kelas

2. Diskusi Kelompok
3. Eksperimen

**G. Langkah-langkah Kegiatan**

Jenis Kegiatan	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu	Keterlaksanaan	
			ya	tidak
<b>3. Kegiatan Pendahuluan</b>		10 menit		
<i>a. Inisiasi</i> (permulaan)	Dalam kegiatan ini: Guru meminta siswa untuk melengkapi diagram perubahan wujud zat pada LKPD unit 3			
Pengetahuan pra syarat	1. Apa sajakah peristiwa perubahan wujud zat 2. Bagaimana menentukan kalor pada suatu benda yang mengalami perubahan suhu?			
<b>6. Kegiatan Inti</b>				
<i>a. Selection</i> (pemilihan)	Dalam kegiatan ini guru: 1) Membimbing siswa untuk menuliskan peristiwa perubahan wujud zat dalam kolom yang tersedia pada LKPD unit 3 2) Mengarahkan pernyataan siswa pada pertanyaan-pertanyaan penelitian.	5 menit		
<i>b. Eksploratio n</i>	Dalam kegiatan ini guru : 1) Mengarahkan siswa untuk membuat kelompok dalam kelas 2) Memberi kesempatan pada siswa untuk melakukan percobaan. 3) Mendampingi siswa saat melakukan percobaan berdasarkan petunjuk pada LKPD	30 menit		
<i>c. Formulating</i> (merumuskan)	Dalam kegiatan ini guru : Memberi kesempatan siswa untuk mengidentifikasi variabel, mengembangkan langkah-langkah, dan membuat strategi untuk mengumpulkan data dari percobaan yang dilakukan dan menuliskannya pada lembar jawaban pada LKPD unit 3	5 menit		
<i>d. Colecting</i> (pengumpulan)	1) Memberi kesempatan siswa untuk mengumpulkan data dan membuat pernyataan berdasarkan bukti yang ada 2) Melibatkan siswa dalam analisis data 3) Memperkenalkan informasi dari bacaan dan melibatkan siswa ketika membandingkan	10 menit		

	atau membedakan pernyataan mereka dengan bacaan yang disediakan atau yang diajukan temannya.			
<i>e. Presentation</i>	1) Mengajak siswa untuk menyampaikan tentang hasil investigasinya secara berkelompok 2) Memberikan kesempatan untuk sharing/berbagi melalui tulisan ataupun presentasi. 3) Melibatkan siswa dalam pertukaran pendapat.	10 menit		
<b>7. Kegiatan Penutup</b>		10 menit		
<i>f. Assessment</i>	Dalam kegiatan penutup guru: 1) Menguji pemahaman siswa pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda. 2) Menguji pemahaman siswa dengan meminta siswa mengerjakan soal-soal evaluasi pada LKPD unit 3. 3) Memberikan motivasi kepada peserta didik yang kurang atau belum berpartisipasi aktif.			

#### H. Sumber Belajar

Wahono, dkk. (2013). *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan  
 Winarsih, Anni, dkk. (2008). *IPA Terpadu Kelas VII*. Jakarta: Depdiknas  
 LKPD pembelajaran siswa

#### I. Alat dan Bahan

##### 1. Alat

- a. Gelas ukur
- b. Termometer skala -10°C sampai 100°C
- c. Botol
- d. Pembakar spirtus
- e. Kaki bunsen
- f. Kawat kasa
- g. Pipet
- h. Stopwatch

##### 2. Bahan

- a. Bensin
- b. Es batu 100 gr

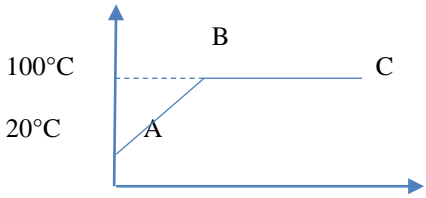
**J. Penilaian Hasil Belajar**

<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>	<b>Teknik Penilaian</b>	<b>Bentuk Instrumen</b>	<b>Instrumen / Soal</b>
1. Menemukan peristiwa-peristiwa perubahan wujud zat karena kalor	Tes tertulis	Pilihan ganda	<p>1. Sepotong es dimasukkan ke dalam bejana kemudian dipanaskan. Es berubah menjadi air. Apabila terus-menerus dipanaskan, air mendidih dan menguap. Kesimpulan yang benar tentang hubungan antara kalor dan perubahan wujud zat adalah?</p> <p>a. Melebur dan menguap memerlukan kalor</p> <p>b. Menguap dan mengembun memerlukan kalor</p> <p>c. Membeku dan melebur melepaskan kalor</p> <p>a. Melebur dan mengembun melepaskan kalor</p> <p>2. Ketika alkohol diusapkan pada kulit maka kulit merasa dingin, sebab...</p> <p>a. Alkohol menguap</p> <p>b. Alkohol membeku</p> <p>c. Alkohol diserap oleh kulit</p> <p>d. Alkohol membawa minyak alami kulit</p> <p>3. Salah satu cara mempercepat terjadinya penguapan adalah...</p> <p>a. Memperkecil bidang penguapan</p> <p>b. Memperkecil kristal larutan</p> <p>c. Meningkatkan suhu</p> <p>d. Menambah tekanan di atas permukaan</p>
2. Menentukan kalor untuk perubahan wujud zat	Tes Tertulis	Pilihan Ganda	<p>4. Untuk memanaskan 4 kg es 0°C menjadi air 0°C dibutuhkan energi sebesar (kalor lebur es 323.000 joule/kg).....</p> <p>a. 133 x 104 J</p> <p>b. 1.392 x 103 J</p> <p>c. 333 x 103 J</p> <p>d. 123 x 103 J</p> <p>5. Banyak kalor yang diperlukan untuk menguapkan 2 kg air pada suhu 100°C adalah...(kalor uap air 2260 kJ/kg)</p> <p>a. 5420 kJ</p> <p>b. 4520 kJ</p> <p>c. 2540 kJ</p> <p>d. 2450 kJ</p>

<b>No.</b>	<b>Jawaban/ Alasan</b>	<b>Skor</b>
1	Jawaban: A Suatu zat yang mengalami peristiwa melebur dan menguap selalu membutuhkan energi kalor.	2
2	Jawaban: A Pada saat ditetaskan alkohol ke kulit, kulit akan merasa dingin, hal ini disebabkan ketena alkohol menguap terkena energi kalor dari tubuh kita.	2

3	Jawaban: C Beberapa cara untuk mempercepat penguapan, salah satunya dengan menaikkan suhu zat.	2
4	Jawaban: B Diketahui: $m = 4 \text{ kg}$ $L = 323.000 \text{ J/kg}$ Ditanya: $Q$ ? Jawab: $Q = m \times L$ $Q = 4 \times 323.000$ $Q = 1.392.000 \text{ J}$	2
5	Jawaban: B Diketahui: $m = 2 \text{ kg}$ $U = 2260 \text{ J/kg}$ Ditanya: $Q$ ? Jawab: $Q = m \times U$ $Q = 2 \times 2260$ $Q = 4520 \text{ kJ}$	2

### Pertanyaan Review Unit 3

No.	Pertanyaan
1.	 <p>Perhatikan gambar grafik tersebut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Garis BC menunjukkan peristiwa perubahan wujud zat berupa?</li> <li>Jika massa air yang dipanaskan adalah 2 kg, kalor jenis air <math>4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}</math> dan kalor uap air <math>2.260 \text{ kJ/kg}</math>, tentukan kalor yang dibutuhkan untuk menguapkan air pada <math>100^\circ\text{C}</math>!</li> <li>Tentukan kalor yang dibutuhkan untuk menguapkan air dari <math>20^\circ\text{C}</math>!</li> </ol>

No.	Jawaban
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Garis AB menunjukkan peristiwa menguap</li> <li>Diketahui: <math>m = 2 \text{ kg}</math> <math>c_{\text{air}} = 4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}</math> <math>U = 2.260 \text{ kJ/kg}</math> Ditanya: <math>Q</math> untuk menguap? Jawab: <math>Q = m \times U</math> <math>Q = 2 \times 2260</math> <math>Q = 4520 \text{ kJ}</math> c. Ditanya: <math>Q</math> dari <math>20^\circ\text{C}</math> sampai <math>100^\circ\text{C}</math>? Jawab: <math>Q = m \times c \times \Delta T</math> <math>Q = 2 \times 4200 \times 80</math> <math>Q = 672.000 \text{ J}</math></li> </ol>

## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**Satuan Pendidikan : SMP N 3 Kalasan Sleman**

**Kelas /Semester : VII/1**

**Mata Pelajaran : IPA**

**Alokasi Waktu : 2 x 40 menit (pertemuan keempat)**

### **A. Kompetensi Dasar**

- 1.4 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.
- 3.7 Memahami konsep suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan serta dalam kehidupan sehari-hari
- 4.10 Melakukan percobaan untuk menyelidiki suhu dan perubahannya serta pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan perubahan wujud benda.
- 4.11 Melakukan penyelidikan terhadap cara berisi penambahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi.

### **B. Indikator**

Berdasarkan KD 1.4 dan 2.1 peserta didik dapat:

1. Menunjukkan rasa kagum dan syukur kepada Tuhan atas fenomena alam yang terjadi
2. Menunjukkan rasa ingin tahu terhadap jawaban dari setiap pertanyaan
3. Menunjukkan sikap peduli terhadap lingkungan
4. Menunjukkan sikap tanggung jawab saat melakukan percobaan
5. Menunjukkan sikap tekun pada saat melakukan percobaan
6. Menunjukkan sikap jujur pada pengambilan data

Berdasarkan KD pada KI III, peserta didik dapat:

1. Membedakan konduksi dan konveksi
2. Menjelaskan contoh peristiwa konduksi dalam kehidupan sehari-hari
3. Menjelaskan contoh cara pemanfaatan konduksi, konveksi dan radiasi dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan KD pada KI IV peserta didik dapat:

1. Menyelidiki pengaruh jenis bahan terhadap kemampuan menghantarkan kalor pada peristiwa konduksi
2. Menyajikan hasil perancangan pemanfaatan radiasi kalor

### **C. Tujuan Pembelajaran**

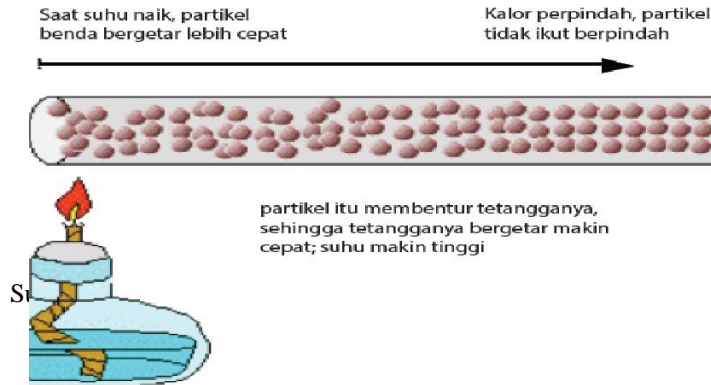
1. Melalui percobaan melelehkan mentega yang ditempelkan di sendok, siswa dapat menyelidiki pengaruh jenis bahan terhadap kemampuan menghantarkan kalor pada peristiwa konduksi
2. Melalui percobaan pemanasan es berwarna, siswa dapat menyelidiki aliran arus konveksi
3. Melalui percobaan mendekatkan tangan ke lilin yang menyala, siswa dapat menyelidiki perpindahan panas secara radiasi
4. Melalui proses membaca referensi, siswa dapat menemukan contoh perpindahan panas secara konduksi dalam kehidupan sehari-hari
5. Melalui proses membaca referensi, siswa dapat menemukan contoh perpindahan panas secara konveksi dalam kehidupan sehari-hari
6. Melalui proses membaca referensi, siswa dapat menemukan contoh perpindahan panas secara radiasi dalam kehidupan sehari-hari

#### D. Materi Pembelajaran

Kalor berpindah dari benda bersuhu tinggi, ke benda bersuhu rendah. Bagaimana kalor dapat berpindah? Ada tiga cara perpindahan kalor, yaitu: konduksi, konveksi dan radiasi.

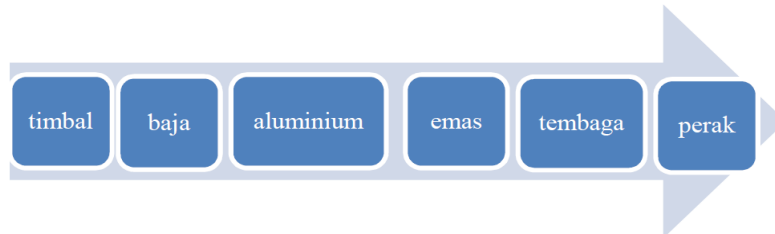
##### 1. Konduksi

Konduksi merupakan perpindahan panas melalui suatu bahan tanpa disertai perpindahan partikel-partikel bahan tersebut. Saat kita menyetrika, setrika yang panas bersentuhan dengan kain sehingga kain menjadi panas tanpa diikuti perpindahan partikel logam setrika, fenomena ini disebut dengan perpindahan panas secara konduksi. Untuk lebih memperjelas, perhatikan gambar berikut:

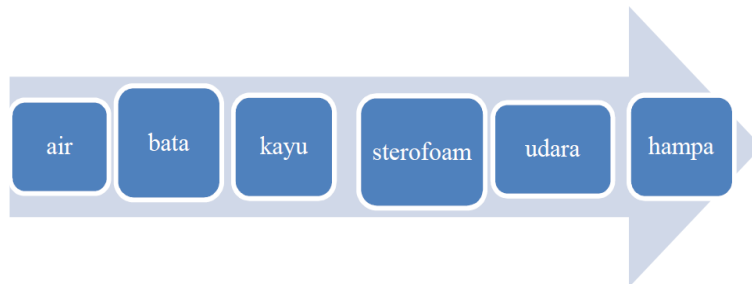


Benda yang jenisnya berbeda memiliki kemampuan menghantarkan panas secara konduksi (konduktivitas) yang berbeda pula. Bahan yang mampu menghantarkan panas dengan baik disebut konduktor, konduktor yang buruk disebut isolator.

Berikut berbagai bahan yang merupakan konduktor dan isolator:



Gambar panah tersebut (dari kiri ke kanan) menunjukkan kemampuan bahan konduktor menghantarkan kalor yang semakin baik, sedangkan gambar berikut:



Gambar panah tersebut menunjukkan kemampuan menghantarkan kalor semakin buruk.

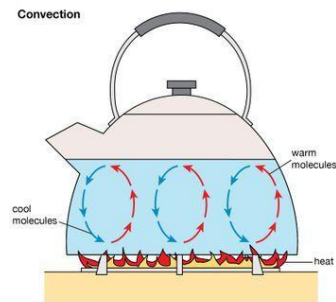
Dalam kehidupan sehari-hari, kita bisa menemukan beberapa jenis konduktor dan isolator. Misalnya ketika membeli bakmi godog atau nasi goreng di warung kita menemukan penjual menggunakan wajan dari bahan aluminium yang merupakan konduktor yang baik, sedangkan pegangannya berupa kayu yang merupakan bahan isolator.

##### 2. Konveksi

Perpindahan kalor secara konveksi terjadi pada zat cair dan gas. Perpindahan ini terjadi karena adanya perbedaan massa jenis dalam zat tersebut. Perpindahan kalor secara konveksi diikuti oleh



perpindahan partikel-partikel zatnya. Contohnya saat kita memanaskan air, bagian bawah air akan panas, dan bagian atasnya juga akan ikut panas. Hal ini menunjukkan saat air bagian bawah mendapatkan kalor dari pemanas, air memuai sehingga menjadi lebih ringan dan bergerak naik dan digantikan dengan air dingin dari bagian atas. Dengan cara ini, panas dari air bagian bawah berpindah bersama aliran air menuju bagian atas. Pola aliran air ini membentuk arus konveksi. Berikut gambar pola aliran air yang dipanaskan:



Sumber. <https://2.bp.blogspot.com/>

Perpindahan kalor secara konveksi dalam kehidupan sehari-hari dapat untuk menjelaskan prinsip terjadinya angin darat dan angin laut.

a. Angin Darat

Angin darat terjadi pada malam hari dan berhembus dari darat ke laut. Hal ini terjadi karena pada malam hari udara di atas laut lebih panas dari udara di atas daratan. Sehingga terjadilah aliran udara dari darat ke laut. Angin darat dimanfaatkan oleh para nelayan menuju ke laut untuk menangkap ikan. Berikut adalah ilustrasi aliran udara pada saat terjadinya angin darat.



Sumber: <https://2.bp.blogspot.com/>

b. Angin Laut

Angin laut terjadi pada siang hari dan berhembus dari laut ke darat. Hal ini terjadi karena pada siang hari udara di atas daratan lebih panas dari udara di atas laut, sehingga udara di atas daratan akan naik digantikan udara dari atas laut. Selain itu hal ini juga dipengaruhi oleh tekanan udara yang rendah di darat, sedangkan di laut tekanan udara tinggi. Angin laut ini dimanfaatkan oleh nelayan untuk kembali ke darat atau pantai setelah menangkap ikan. Berikut ilustrasi pola arus konveksi pada angin laut:



Sumber : <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/>

### 3. Radiasi

Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa memerlukan perantara atau medium. Contohnya adalah saat kalor dari matahari diterima oleh bumi yang mengakibatkan bumi terasa panas, sehingga saat kita menjemur pakaian, pakaian yang dijemur jadi cepat kering. Selain itu, dalam kehidupan sehari-hari kita juga bisa merasakan akibat radiasi kalor saat menghadapkan telapak tangan pada bola lampu yang menyala, atau pada api unggun maka tangan kita akan terasa hangat atau panas.

Setiap benda dapat memancarkan dan menyerap radiasi kalor yang besarnya antara lain bergantung pada suhu benda dan warna benda. Contohnya saat kita menjemur pakaian yang berwarna gelap dan terang, maka pakaian yang berwarna gelap akan lebih cepat kering. Hal ini menunjukkan semakin gelap suatu benda, semakin besar pula kalor yang diterima dan lingkungannya.

#### E. Pendekatan Pembelajaran: *Guided inquiry*

#### F. Metode Pembelajaran :

1. Diskusi Kelas
2. Diskusi Kelompok
3. Eksperimen

#### G. Langkah-langkah Kegiatan

Jenis Kegiatan	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu	Keterlaksanaan	
			ya	tidak
<b>1. Kegiatan Pendahuluan</b>		5 menit		
<i>a. Inisiasi</i> (permulaan)	Dalam kegiatan ini: Guru memberi pertanyaan: Mengapa pada cuaca yang dingin kita lebih memilih untuk memakai pakaian seperti mantel, jaket atau syal?			
Pengetahuan pra syarat	Benda yang mudah menghantarkan listrik dan yang tidak mudah menghantarkan listrik disebut?			
<b>8. Kegiatan Inti</b>				
<i>b. Selection</i> (pemilihan)	Dalam kegiatan ini guru: 1) Membimbing siswa untuk menuliskan peristiwa perubahan wujud zat dalam kolom yang tersedia pada LKPD unit 4 2) Mengarahkan pernyataan siswa pada pertanyaan-pertanyaan penelitian.	5 menit		
<i>c. Eksploration</i>	Dalam kegiatan ini guru : 1) Mengarahkan siswa untuk membuat kelompok dalam kelas 2) Memberi kesempatan pada siswa untuk melakukan percobaan. 3) Mendampingi siswa saat melakukan percobaan berdasarkan petunjuk pada LKPD	30 menit		
<i>d. Formulating</i> (merumuskan)	Dalam kegiatan ini guru : Memberi kesempatan siswa untuk mengidentifikasi variabel, mengembangkan langkah-langkah, dan membuat strategi untuk mengumpulkan	5 menit		

	data dari percobaan yang dilakukan dan menuliskannya pada lembar jawaban pada LKPD unit 4			
<i>e. Colecting</i> (pengumpulan)	1) Memberi kesempatan siswa untuk mengumpulkan data dan membuat pernyataan berdasarkan bukti yang ada 2) Melibatkan siswa dalam analisis data 3) Memperkenalkan informasi dari bacaan dan melibatkan siswa ketika membandingkan atau membedakan pernyataan mereka dengan bacaan yang disediakan atau yang diajukan temannya.	5 menit		
<i>f. Presentation</i>	1) Mengajak siswa untuk menyampaikan tentang hasil investigasinya secara berkelompok 2) Memberikan kesempatan untuk sharing/berbagi melalui tulisan ataupun presentasi. 3) Melibatkan siswa dalam pertukaran pendapat.	20 menit		
<b>9. Kegiatan Penutup</b>		10 menit		
<i>g. Assessment</i>	Dalam kegiatan penutup guru: 1) Menguji pemahaman siswa pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda. 2) Menguji pemahaman siswa dengan meminta siswa mengerjakan soal-soal evaluasi pada LKPD unit 4. 3) Memberikan motivasi kepada peserta didik yang kurang atau belum berpartisipasi aktif.			

#### H. Sumber Belajar

Wahono, dkk. (2013). *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan  
 Winarsih, Anni, dkk. (2008). *IPA Terpadu Kelas VII*. Jakarta: Depdiknas  
 LKPD pembelajaran siswa

#### I. Alat dan Bahan

##### 1. Alat

- a. Gelas kimia
- b. Sendok kayu
- c. Sendok plastik
- b. Sendok besi
- c. Termos
- d. Paku payung
- e. Korek api

##### 2. Bahan

- a. Mentega
- b. Air panas
- c. Es batu beraneka warna

d. Lilin

**J. Penilaian Hasil Belajar**

<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>	<b>Teknik Penilaian</b>	<b>Bentuk Instrumen</b>	<b>Instrumen / Soal</b>
1. Membedakan konduksi dan konveksi	Tes tertulis	Pilihan ganda	<p>1. Dalam zat padat, energi kalor dipindahkan secara konduksi. Apakah penyebab dari konduksi?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Perubahan massa jenis</li> <li>Pemuaian</li> <li>Radiasi inframerah</li> <li>Getaran molekul-molekul</li> </ol> <p>2. Kalor dipindahkan melalui udara oleh arus konveksi. Ini terjadi karena ketika udara dipanasi...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Molekul-molekul memuai</li> <li>Molekul-molekul bergerak lebih Perlahan</li> <li>Massa jenisnya lebih besar</li> <li>Massa jenisnya lebih kecil</li> </ol>
2. Menjelaskan contoh peristiwa konduksi dalam kehidupan sehari-hari	Tes Tertulis	Pilihan Ganda	<p>3. Contoh terbaik perpindahan kalor secara konduksi adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Dari sebuah pelat panas listrik ke isi sebuah panci</li> <li>Dari matahari ke bumi</li> <li>Dari ketel ke silinder panas sebuah sistem pemanas air rumah tangga</li> <li>Dari suatu kebakaran listrik ke seseorang yang sedang duduk dalam ruangan</li> </ol>
4. Menjelaskan contoh cara pemanfaatan konduksi, konveksi dan radiasi dalam kehidupan sehari-hari.	Tes Tertulis	Pilihan Ganda	<p>4. Pakaian hitam apabila dijemur lebih cepat kering daripada pakaian putih sebab..</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Warna hitam sangat baik menyerap kalor radiasi</li> <li>Warna benda tidak dipengaruhi besar kalor radiasi</li> <li>Warna putih sangat baik menyerap kalor radiasi</li> <li>Warna putih tidak menyerap kalor radiasi</li> </ol> <p>5. Termos mencegah perpindahan kalor secara..</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Konduksi dan radiasi</li> <li>Konduksi dan konveksi</li> <li>Konveksi dan radiasi</li> <li>Konduksi, konveksi dan radiasi</li> </ol>

<b>No.</b>	<b>Jawaban</b>	<b>Skor</b>
1	Jawaban : A	2
2	Jawaban : A	2
3	Jawaban : D	2
4	Jawaban : C	2
5	Jawaban : D	2

**Pertanyaan Review Unit 4**

No.	Pertanyaan
1	Jelaskan 3 cara perpindahan kalor!
2	Apakah konduktor itu? Berikan contoh minimal 5 bahan konduktor!
3	Apakah isolator itu? Berikan contoh minimal 5 bahan isolator!
4	Ketika sendok kayu, sendok plastik dan sendok besi dimasukkan ke dalam air panas, manakah yang paling cepat terasa panas bila disentuh? Jelaskan alasanmu!
5	Berilah contoh masing-masing perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari!

No.	Pertanyaan
1	Ada tiga cara perpindahan kalor, yaitu: konduksi, konveksi dan radiasi. Konduksi merupakan perpindahan panas melalui suatu bahan tanpa disertai perpindahan partikel-partikel bahan tersebut. Perpindahan kalor secara konveksi terjadi pada zat cair dan gas. Perpindahan ini terjadi karena adanya perbedaan massa jenis dalam zat tersebut. Perpindahan kalor secara konveksi diikuti oleh perpindahan partikel-partikel zatnya. Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa memerlukan perantara atau medium.
2	Bahan yang mampu menghantarkan panas dengan baik disebut konduktor. Contohnya: aluminium, besi, baja, perak, tembaga, emas, timbal.
3	Bahan yang sulit menghantarkan panas atau konduktor yang buruk disebut isolator. Contohnya: styrofoam, kayu, batu, air, udara, hampa udara.
4	Urutan yang paling panas ketika disentuh adalah sendok besi, sendok kayu, sendok plastik. Hal ini berhubungan dengan bahan dasarnya, besi merupakan konduktor yang baik, sedangkan kayu dan plastik merupakan isolator. namun berdasarkan percobaan, kayu dapat lebih baik saat menghantarkan panas dibandingkan plastik.
5	Contoh konduksi: penggunaan setrika, panci masak, penggunaan selimut saat cuaca dingin. Contoh konveksi: penggunaan pengering rambut, saat pemasakan air, penggunaan open. Contoh radiasi: pemanfaatan sinar matahari untuk mengeringkan pakaian, penggunaan api unggun untuk menghangatkan badan.

Mengetahui,  
Kepala SMP N 3 Kalasan

Yogyakarta,  
Praktikan Pembelajaran

Moh Tarom, S.Pd  
NIP. 19620610 198412 1 006

Mahananing Nugraheni  
NIM. 12708251008

### Lampiran 3a

#### KISI-KISI ANGKET MOTIVASI BELAJAR

NO.	Indikator	Pernyataan	Pernyataan		Nomer Soal
			Positif	Negatif	
1.	Perasaan senang terhadap mata pelajaran IPA menggunakan LKPD	Pembelajaran IPA dengan LKPD membuat saya bisa lebih memahami materi IPA		√	13
		Terdapat cerita gambar dan contoh pada LKPD menunjukkan kepada saya bagaimana manfaat materi pelajaran IPA	√		14
		LKPD membuat saya lebih semangat untuk mempelajari materi pembelajaran IPA		√	15
2.	Kemauan belajar IPA	Materi pembelajaran sangat menarik minat saya untuk terus belajar	√		9
		Saya kurang bersemangat mengikuti pembelajaran IPA		√	10
		Saya senang mencatat sendiri karena pelajaran IPA sangat mengasyikkan	√		11
		Saya menganggap pelajaran IPA sangat sulit, sehingga saya malas belajar		√	12
3.	Kemandirian dalam belajar menggunakan LKPD	Pembelajaran IPA menggunakan LKPD dapat melatih kemandirian saya dalam memahami materi IPA	√		16
		Saya senang di laboratorium mengerjakan tugas praktikum menggunakan LKPD yang diberikan guru	√		17
		LKPD membuat saya dapat mengerjakan tugas-tugas mandiri dengan baik	√		18
4.	Ulet dalam menghadapi kesulitan	Materi pembelajaran IPA lebih sulit dipahami daripada materi pembelajaran yang lain	√		1
		Saya selalu berusaha untuk menyelesaikan soal dengan baik	√		6
		Saya selalu ingin memahami materi pelajaran IPA yang diberikan oleh guru	√		7
		Saya tidak pernah menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru		√	8
5.	Kegiatan pembelajaran menarik dan menyenangkan	Informasi yang diberikan guru, membuat saya lebih paham tentang pembelajaran IPA	√		2

		Jika saya memperhatikan pelajaran IPA, saya yakin bisa mempelajari isinya.	√		3
		Pembelajaran dikaitkan dengan hal – hal yang nyata membuat saya tertarik mengikuti pelajaran	√		4
		Cara menjelaskan dalam pelajaran IPA sangat membosankan		√	5
6.	Lingkungan belajar yang kondusif	Kebersihan ruang laboratorium selalu terjaga sehingga semakin enak untuk belajar	√		19
		Kondisi bahan dan alat yang tersedia di laboratorium menambah keinginan untuk belajar	√		20
		Belajar di laboratorium mengingatkan saya pada penerapan IPA dalam kehidupan sehari – hari			21
7.	Dapat mempertahankan pendapatnya	Saya senang bertanya langsung pada guru apabila ada yang tidak saya ketahui	√		22
		Saya senang mengutarakan pendapat sendiri dari apa yang saya ketahui dalam kehidupan sehari – hari	√		23
		Saya menyiapkan pertanyaan dari rumah yang tidak saya pahami yang berkaitan dengan materi yang dipelajari	√		24

### Lampiran 3b

#### ANGKET MOTIVASI BELAJAR IPA PESERTA DIDIK

Materi : Kalor  
 Judul Penelitian : PENGEMBANGAN LKPD PEMBELAJARAN IPA BERBASIS *GUIDED INQUIRY* UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR DAN KETERAMPILAN PROSES PADA SISWA SMP  
 Peneliti : Mahananing Nugraheni

#### Petunjuk Pengisian:

Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom kategori sesuai pendapat Anda. Adapun kriterianya adalah sebagai berikut:

**SS** = jika Anda **Sangat Setuju**

**S** = jika Anda **Setuju**

**TS** = jika Anda **Tidak Setuju**

**STS** = jika Anda **Sangat Tidak Setuju**

Nama Siswa :

Kelas/ No Presensi :

No	Pernyataan	Skala			
		SS	S	TS	STS
1	Materi pembelajaran IPA lebih sulit dipahami daripada materi pembelajaran yang lain				
2	Informasi yang diberikan guru, membuat saya lebih paham tentang pembelajaran IPA				
3	Jika saya memperhatikan pelajaran IPA, saya yakin bisa mempelajari isinya.				
4	Pembelajaran dikaitkan dengan hal – hal yang nyata membuat saya tertarik mengikuti pelajaran				
5	Cara menjelaskan dalam pelajaran IPA sangat membosankan				
6	Saya selalu berusaha untuk menyelesaikan soal dengan baik				
7	Saya selalu ingin memahami materi pelajaran IPA yang diberikan oleh guru				
8	Saya tidak pernah menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru				
9	Materi pembelajaran sangat menarik minat saya untuk terus belajar				
10	Saya kurang bersemangat mengikuti pembelajaran IPA				
11	Saya senang mencatat sendiri karena pelajaran IPA sangat mengasyikkan				
12	Saya menganggap pelajaran IPA sangat sulit, sehingga saya malas belajar				
13	Pembelajaran IPA dengan LKPD membuat saya bisa lebih memahami materi IPA				
14	Terdapat cerita gambar dan contoh pada LKPD				



	menunjukkan kepada saya bagaimana manfaat materi pelajaran IPA				
15	LKPD membuat saya lebih semangat untuk mempelajari materi pembelajaran IPA				
16	Pembelajaran IPA menggunakan LKPD dapat melatih kemandirian saya dalam memahami materi IPA				
17	Saya senang di laboratorium mengerjakan tugas praktikum menggunakan LKPD yang diberikan guru				
18	LKPD membuat saya dapat mengerjakan tugas-tugas mandiri dengan baik				
19	Kebersihan ruang laboratorium selalu terjaga sehingga semakin enak untuk belajar				
20	Kondisi bahan dan alat yang tersedia di laboratorium menambah keinginan untuk belajar				
21	Belajar di laboratorium mengingatkan saya pada penerapan IPA dalam kehidupan sehari – hari				
22	Saya senang bertanya langsung pada guru apabila ada yang tidak saya ketahui				
23	Saya senang mengutarakan pendapat sendiri dari apa yang saya ketahui dalam kehidupan sehari – hari				
24	Saya menyiapkan pertanyaan dari rumah yang tidak saya pahami yang berkaitan dengan materi yang dipelajari				

**Lampiran 4a**

**KISI-KISI SOAL KETERAMPILAN PROSES SAINS**

No	Keterampilan proses	Indikator	Nomor butir	No Soal Valid
1	Observasi	Melakukan pengamatan Merumuskan masalah dan hipotesis	1,4,7,9,29,34,38 2,3,5,6,37,39	1, 4, 7, 29, 34, 2, 6, 37, 39
2	Eksperimen	Merancang dan melakukan langkah kegiatan atau ekperimen	8,10,	8, 10
3	Pengukuran	Mengumpulkan data Menggunakan alat ukur	15,16,17 18,21,27	21, 27
4	Mengkomunikasikan	Membaca grafik	19	19
5	Menyimpulkan	Menyimpulkan hasil ekperimen	11,12,13,14,20,21,24,25, 26,28,30,31,33,35,36,40	13, 20, 21, 24, 25, 26, 28, 31, 33, 35, 36

## Lampiran 4b

### SOAL KETERAMPILAN PROSES SAINS MATERI KALOR SMP

Mata Pelajaran : IPA  
Kelas / Semester : VII/ 2  
Materi : Kalor  
Waktu : 40 menit

#### Petunjuk Umum

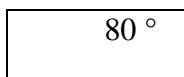
1. Tulislah identitasmu ditempat yang telah disediakan.
2. Berilah tanda silang (x) pada jawaban yang paling tepat.
3. Kerjakan soal-soal yang disediakan dengan sungguh-sungguh sesuai dengan pemahamanmu.

Nama :

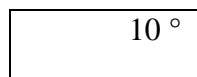
No. Absen :

Kelas :

1. Perhatikan gambar dua logam berikut:



(a)



(b)

Apabila kedua logam tersebut didekatkan, maka suhu pada logam (b) akan...

- a. turun
  - b. naik
  - c. tetap
  - d. tidak teridentifikasi
2. Suatu benda jika diberi kalor akan mengalami ...
    - a. Perubahan wujud dan massa zat
    - b. Perubahan ukuran dan massa zat
    - c. Perubahan suhu dan wujud zat
    - d. Perubahan suhu dan ukuran zat

3. Untuk mempertahankan hidup, tumbuhan membuat makanannya sendiri dengan memanfaatkan cahaya dari...
  - a. Tanah
  - b. Matahari
  - c. Udara
  - d. Air

4. Tentukan total energi kalor dari data tabel di bawah dan konversikan energi dalam satuan KiloJoule!

**VEGETABLE :**  
(Carrot, Green onion, Dried mushroom and Chili flake)

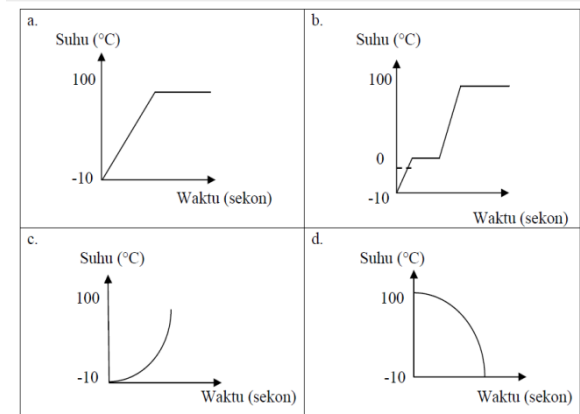
**INFORMASI NILAI GIZI**

Takaran saji 1 bks	:	120 g
Jumlah sajian Per Kemasan	:	1
<b>JUMLAH PER SAJIAN</b>		
Energi Total	:	550 kkal
Energi dari Lemak	:	210 kkal
		<b>% AKG*</b>
Lemak Total	23 g	37 %
Lemak Jenuh	8 g	44 %
Lemak Tidak jenuh	0 g	0 %
Kolesterol	0 mg	0 %
Protein	13 g	22 %
Karbohidrat Total	72 g	24 %
Serat Pangan	5 g	20 %
Gula	4 g	9 %
Natrium	2380 mg	103 %
Kalsium	400 mg	9 %
Zat Besi		4 %
*Persen AKG berdasarkan kebutuhan energi 2000 kkal per hari.		

- a. 12318,4 kJ
  - b. 10852,8 kJ
  - c. 1226,2 kJ
  - d. 1461,4 kJ
5. Berikut adalah perpindahan kalor secara alami antar dua benda, kecuali...
- a. Suhu masing-masing benda
  - b. Kandungan energi masing-masing benda
  - c. Tekanan masing-masing benda
  - d. Wujud benda (padat, cair atau gas)
6. Di laboratorium, Azka sedang memanaskan bongkahan es menggunakan bunsen selama 2 menit. Pada kuantitas panas yang sama, 100 gram es cenderung lebih cepat mencair daripada 200 gram es. Hal ini menunjukkan bahwa ... mempengaruhi banyaknya kalor yang dibutuhkan es sampai mencair.
- a. Waktu pemanasan
  - b. Suhu
  - c. Massa es
  - d. Besar kecilnya nyala api
7. Ujung A batang logam dimasukkan ke dalam es batu yang cukup besar, ujung B dipegang dengan tangan. Lama kelamaan tangan akan terasa dingin. Hal ini disebabkan adanya aliran ....
- a. suhu dingin dari es ke tangan
  - b. kalor dingin dari es ke tangan
  - c. kalor dari tangan ke es
  - d. jawaban b dan c benar
8. Untuk mengubah wujud zat dapat dilakukan dengan ...
- a. memberi suhu panas
  - b. melepaskan kalor
  - c. melepas kalor

d. memberi suhu dingin

9. Dalam sebuah percobaan, Dinda mendidihkan es yang suhunya  $-10^{\circ}\text{C}$ . Grafik manakah yang sesuai dengan hasil percobaan Dinda?



10. Saat tanganmu ditetesi alkohol, maka tanganmu merasa dingin. Hal ini disebabkan oleh ...
- a. Alkohol membeku
  - b. Alkohol diserap oleh kulit
  - c. Alkohol mengambil kalor dari kulit
  - d. Alkohol membawa minyak pada kulit
11. Air di gelas X dibagi menjadi dua bagian yang sama ke gelas A dan B. Suhu air di gelas X adalah  $30^{\circ}\text{C}$ . Perhatikan apa yang akan terjadi!
- a. suhu di A akan berbeda dengan suhu di B
  - b. suhu di A  $15^{\circ}\text{C}$  dan suhu di B  $15^{\circ}\text{C}$
  - c. suhu di A  $30^{\circ}\text{C}$  dan suhu di B  $30^{\circ}\text{C}$
  - d. suhu di A  $60^{\circ}\text{C}$  dan suhu di B  $60^{\circ}\text{C}$

12. Penambahan garam dapur pada campuran air dan es digunakan untuk menurunkan titik lebur es sampai  $-20^{\circ}\text{C}$ . Hal ini dimanfaatkan masyarakat pada pembuatan ...

- a. Yogurt
- b. Keju
- c. Es krim
- d. Es batu

13. Di dalam termos terdapat ruang vakum, hal ini dilakukan untuk...

- a. Memungkinkan perpindahan kalor secara konduksi dan konveksi
- b. Tidak memungkinkan perpindahan kalor secara konduksi dan konveksi
- c. Memungkinkan perpindahan kalor secara radiasi
- d. Tidak memungkinkan perpindahan kalor secara radiasi

14. Aqila tetap menambahkan kalor saat 1 kg air mendidih, namun ternyata suhu air tersebut tetap. Begitu pula saat ia mendidihkan 1 kg alkohol walaupun titik didihnya berbeda dengan titik didih air. Sehingga Banyaknya kalor yang dibutuhkan pada proses penguapan dipengaruhi oleh...

- a. Massa zat dan kalor uap zat
- b. Massa zat dan suhu zat
- c. Suhu zat dan kalor uap zat
- d. Suhu zat dan suhu ruangan

15. Sebanyak 80.750 J kalor diberikan pada balok es yang memiliki suhu  $0^{\circ}\text{C}$ . Jika kalor lebur es 323.000 J/kg, maka berapakah massa es yang dileburkan?

- a. 25 kg
- b. 5 kg

- c. 2, 5 kg
- d. 0, 25 kg

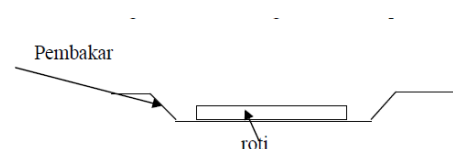
16. Nelayan memanfaatkan angin darat untuk mencari ikan di laut. Angin darat terjadi disebabkan oleh...

- a. Suhu udara di laut lebih rendah daripada suhu udara di darat
- b. Suhu udara di laut lebih tinggi daripada suhu udara di darat
- c. Suhu udara antara di darat dan di laut sama kecil.
- d. Suhu udara antara laut dan darat sama besar.

17. Bagaimana beruang kutub bisa beradaptasi hidup di daerah kutub yang dingin ?

- a. Beruang kutub memiliki rambut yang tebal, sehingga mampu mencegah hilangnya panas tubuhnya ke lingkungan
- b. Beruang kutub memiliki lemak yang tebal untuk menjaga kestabilan suhu tubuhnya
- c. Beruang kutub memiliki kebiasaan untuk hibernasi dengan waktu yang lama
- d. Beruang kutub mampu 100 kg ikan dalam waktu satu hari untuk menjaga suhu tubuhnya

18. Selembar roti diletakkan pada sebuah pembakar listrik yang sedang menyala untuk membuat roti bakar. Bagaimana cara energi kalor mencapai roti?



- a. Konduksi saja

- b. Konveksi dan radiasi
  - c. Konduksi dan konveksi
  - d. Radiasi saja
19. Pada umumnya, benda yang dapat menghantarkan panas dengan baik juga dapat menghantarkan ...
- a. Listrik
  - b. Cahaya
  - c. Gelombang
  - d. Bunyi
20. Benda yang tidak dapat menghantarkan panas dengan baik apabila terkena api maka akan ...
- a. Mudah dingin
  - b. Mudah memuai
  - c. Mudah menyerap api
  - d. Mudah terbakar
21. Tanah liat banyak digunakan sebagai bahan pembuatan genting (atap). Hal ini karena tanah liat memiliki sifat ...
- a. Menghantarkan panas udara luar ke dalam rumah
  - b. Menghambat panas udara luar ke dalam rumah
  - c. Meneruskan panas matahari ke dalam rumah
  - d. Menahan panas udara di dalam rumah
22. Gagang panci, biasanya terbuat dari kayu atau plastik. Mengapa dipilih bahan tersebut?
- a. Merupakan bahan konduktor yang baik
  - b. Merupakan bahan konveksi yang baik
  - c. Merupakan bahan isolator yang baik
  - d. Merupakan bahan isolator yang buruk
23. Jaket yang terbuat dari bahan wol akan membuat badan kita hangat, walaupun cuaca sedang dingin karena kain wol ...
- a. Meneruskan panas udara dari dalam tubuh
  - b. Menahan panas badan di dalam baju
  - c. Menyerap panas dari luar
  - d. Menahan panas udara di dalam tubuh
24. Di bawah ini termasuk contoh perpindahan panas secara radiasi, kecuali...
- a. Orang-orang yang merasa hangat di sekitar api unggun
  - b. Air panas yang mendidih
  - c. Cahaya matahari sampai ke bumi
  - d. Panas api lilin yang terasa di dekatnya
25. Salah satu alat yang dapat mempertahankan panas dan untuk mencegah perpindahan kalor adalah termos. Berikut ini adalah prinsip kerja termos berdasarkan kaidah tersebut, kecuali ...
- a. Dinding dalam terbuat dari kaca untuk mencegah perpindahan kalor secara konduktif
  - b. Ada ruang hampa atau vakum untuk mencegah perpindahan kalor secara konveksi
  - c. Dinding kaca termos mengkilat untuk mencegah penyerapan kalor
  - d. Termos yang baik adalah termos yang bentuknya baik dan mahal harganya.

## LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES

No	Indikator	Skor	Rubrik
1	Melakukan pengamatan		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hasil pengamatan sesuai dengan fakta</li> <li>○ Menggunakan alat indera minimal salah satu</li> <li>○ Fokus terhadap obyek yang diamati</li> </ul>	4	Jika semua indikator dilaksanakan
		3	Jika hanya 2 indikator yang dilaksanakan
		2	Jika hanya 1 indikator yang dilaksanakan
		1	Jika tidak melakukan pengamatan
	Merumuskan masalah		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rumusan masalah sesuai dengan materi</li> <li>○ Rumusan masalah menggunakan kalimat tanya</li> <li>○ Hipotesis dibuat sesuai dengan rumusan masalah</li> </ul>	4	Jika semua indikator dilaksanakan
		3	Jika hanya 2 indikator yang dilaksanakan
		2	Jika hanya 1 indikator yang dilaksanakan
		1	Jika tidak membuat rumusan masalah maupun hipotesis
2	Merancang kegiatan eksperimen		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menyusun langkah-langkah dengan benar</li> <li>○ Merangkai alat-alat sesuai langkah eksperimen</li> <li>○ Menggunakan alat yang sesuai</li> </ul>	4	Jika semua indikator dilaksanakan
		3	Jika hanya 2 indikator yang dilaksanakan
		2	Jika hanya 1 indikator yang dilaksanakan
		1	Jika tidak melakukan semua indikator
	Melakukan eksperimen		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Melakukan eksperimen sesuai langkah-langkah yang di rencanakan</li> <li>○ Melakukan eksperimen dengan hati-hati</li> <li>○ Melakukan eksperimen dengan berkerja sama dengan teman kelompok</li> </ul>	4	Jika semua indikator dilaksanakan
		3	Jika hanya 2 indikator yang dilaksanakan
		2	Jika hanya 1 indikator yang dilaksanakan
		1	Jika tidak melakukan eksperimen
3	Mengumpulkan data hasil eksperimen		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Data diperoleh hasil dari eksperimen</li> <li>○ Data yang diperoleh dari percobaan kelompok tidak mencontek data kelompok lain</li> <li>○ Data yang diambil lengkap</li> </ul>	4	Jika semua indikator dilaksanakan
		3	Jika hanya 2 indikator yang dilaksanakan
		2	Jika hanya 1 indikator yang dilaksanakan
		1	Jika tidak mengumpulkan data

No	Indikator		Skor	Rubrik	
	Menggunakan alat ukur				
	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Menggunakan alat ukur sesuai fungsinya</li><li>○ Menggunakan alat ukur dengan hati-hati</li><li>○ Menggunakan alat ukur sesuai prosedur dan pembacaan skala yang benar</li></ul>	4	Jika semua indikator dilaksanakan		
		3	Jika hanya 2 indikator yang dilaksanakan		
		2	Jika hanya 1 indikator yang dilaksanakan		
		1	Jika tidak melakukan pengukuran		
4	Menyusun data				
	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Menyusun data kedalam tabel</li><li>○ Menyusun data kedalam grafik hasil eksperimen</li><li>○ Data ditulis menggunakan angka dan bahasa yang sesuai</li></ul>	4	Jika semua indikator dilaksanakan		
		3	Jika hanya 2 indikator yang dilaksanakan		
		2	Jika hanya 1 indikator yang dilaksanakan		
		1	Jika tidak menyusun data		
	Mendiskusikan hasil eksperimen				
	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Mengajukan pertanyaan kepada teman satu kelompok</li><li>○ Mencoba menjawab pertanyaan</li><li>○ Berdiskusi dengan teman satu kelompok</li></ul>	4	Jika semua indikator dilaksanakan		
		3	Jika hanya 2 indikator yang dilaksanakan		
		2	Jika hanya 1 indikator yang dilaksanakan		
		1	Jika tidak melakukan diskusi		
	5	Menarik simpulan			
	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Simpulan berdasarkan hasil eksperimen</li><li>○ Simpulan ditulis dengan bahasa yang baik dan benar</li><li>○ Simpulan digunakan untuk menjawab tujuan</li></ul>	4	Jika semua indikator dilaksanakan		
		3	Jika hanya 2 indikator yang dilaksanakan		
2		Jika hanya 1 indikator yang dilaksanakan			
1		Jika tidak membuat simpulan			



## LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

A. Petunjuk pengisian

1. Isilah identitas Lembar Observasi secara benar
2. Observer mengamati 5 – 6 orang peserta didik
3. Berilah skor pada kolom penilaian sesuai dengan pedoman
4. Lakukan pengamatan secara cermat dan teliti
5. Lakukan penskoran secara obyektif

B. Identitas

Hari/tanggal :  
 Pokok bahasan :  
 Kelas/Kelompok :

C. Tabel penskoran

No	Aspek Keterampilan Proses	Indikator	No Peserta didik					
1	Melakukan observasi	Melakukan pengamatan						
		Merumuskan masalah dan hipotesis						
2	Melakukan eksperimen	Merancang kegiatan eksperimen						
		Melakukan eksperimen						
3	Melakukan pengukuran	Mengumpulkan data hasil eksperimen						
		Menggunakan alat ukur						
4	Mengkomunikasikan hasil	Menyusun data secara sistematis						
		Mendiskusikan hasil eksperimen						
5	Menyimpulkan	Membuat simpulan sesuai dengan hasil eksperimen						

Yogyakarta,

Observer

( ..... )

**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN DENGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA BERBASIS *GUIDED INQUIRY***

**A. Petunjuk observasi**

1. Isilah identitas observer dengan benar
2. Instrumen ini digunakan untuk mengamati keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran IPA berbasis *guided inquiry*.
3. Berilah tanda cek (√) pada kolom Ya atau Tidak sesuai dengan hasil pengamatan. Berilah catatan bila terdapat keterlaksanaan yang kurang sesuai pada tempat yang telah disediakan.
4. Lakukan pengamatan secara cermat dan teliti.

**B. Identitas**

- |                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| 1. Nama :          | 3. Hari/Tanggal :       |
| 2. Asal instansi : | 4. Kelas yang diamati : |

No	Fase Pembelajaran	Aspek yang diamati	Pertemuan 1		Pertemuan 2		Pertemuan 3		Pertemuaaan 4	
			Pelaksanaan		Pelaksanaan		Pelaksanaan		Pelaksanaan	
			Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Pendahuluan										
1	Apersepsi dan motivasi	1. Guru memberikan motivasi awal dan apersepsi berupa pertanyaan pancingan terkait dengan materi kalor								
		2. Guru membagi peserta didik dalam kelompok								
		3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran								
		4. Guru membagikan LKPD dan menyiapkan alat percobaan								
Inti										

2	Merumuskan masalah	5. Guru membimbing peserta didik untuk mengajukan pertanyaan dan merumuskan masalah								
3	Merumuskan hipotesis	6. Guru meminta peserta didik untuk merumuskan hipotesis								
4	Merumuskan langkah eksperimen	7. Guru meminta peserta didik untuk mengurutkan langkah-langkah eksperimen								
		8. Guru membimbing dalam mempersiapkan alat dan cara kerja eksperimen								
5	Melaksanakan eksperimen	9. Guru membimbing peserta didik melakukan eksperimen dengan bantuan LKPD								
6	Mengumpulkan data	10. Guru meminta peserta didik mengamati fenomena yang terjadi								
		11. Guru meminta peserta didik menuliskan hasil pengamatan pada LKPD								
		12. Guru meminta peserta didik untuk melakukan diskusi dan analisis data								
		13. Guru meminta peserta didik menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada LKPD sesuai hasil eksperimen								
7	Menyimpulkan	14. Guru meminta peserta didik menyimpulkan hasil eksperimen dan menuliskan dalam LKPD								
8	Mengkomunikasikan hasil	15. Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil								

		eksperimen yang telah dilakukan								
9	Verifikasi	16. Guru memberikan penjelasan jika terdapat konsep yang kurang jelas								
		17. Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil kegiatan belajar.								
Penutup										
10	Penutup	18. Guru memberikan tugas kelompok								
		19. Guru menutup pertemuan dengan salam dan doa								

**Catatan:**

.....

.....

.....

.....

**LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP LKPD DAN PROSES PEMBELAJARAN BERBASIS  
GUIDED INQUIRY**

**A. Identitas**

Nama :

Kelas/Presensi :

**B. Petunjuk Pengisian Pernyataan**

1. Isilah pernyataan berikut dengan cara memberi tanda cek (√) pada kolom skor sesuai dengan pendapatmu!

2. Keterangan pengisian:

SS : sangat setuju

S : setuju

TS : tidak setuju

STS : sangat tidak setuju

**C. RESPON TERHADAP LKPD**

No.	Aspek yang Dinilai	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
<b>I.</b>	<b>ASPEK KELAYAKAN MATERI</b>				
1.	Saya merasa penyusunan kegiatan dalam LKPD melatih keterampilan saya untuk mengamati/mengobservasi objek di sekitar				
2.	Penyusunan kegiatan dalam LKPD tidak dapat melatih keterampilan saya untuk merumuskan hipotesis				
3.	Saya bersemangat melakukan percobaan setelah melihat penyusunan kegiatan dalam LKPD				
4.	Penyusunan kegiatan dalam LKPD tidak dapat melatih keterampilan saya untuk melakukan pengukuran				
5.	Penyusunan LKPD ini membantu saya dalam berlatih menuliskan data percobaan				
6.	Kegiatan dalam LKPD ini membantu meningkatkan kemampuan berkomunikasi saya				
7.	Penyusunan kegiatan dalam LKPD melatih keterampilan saya untuk menyimpulkan hasil eksperimen				
8.	Penyusunan kegiatan dalam LKPD melatih kejujuran saya dalam menuliskan hasil percobaan				
9.	Kegiatan eksperimen di dalam LKPD membuat saya ingin mencari tahu tentang konsep-konsep				

	gerak				
10.	Pertanyaan-pertanyaan di dalam LKPD membantu saya menuangkan pendapat dan pikiran kritis saya				
<b>II.</b>	<b>ASPEK PENYAJIAN</b>				
11.	Saya tidak mudah memahami materi karena LKPD yang disajikan acak.				
12.	Saya merasa petunjuk dalam LKPD jelas				
13.	Saya merasa bersemangat melakukan eksperimen setelah melihat penyajian LKPD				
<b>III.</b>	<b>ASPEK KEBAHASAAN</b>				
14.	Saya bingung ketika membaca kalimat dalam LKPD				
<b>IV.</b>	<b>ASPEK KEGRAFIKAAN</b>				
15.	Saya merasa huruf yang digunakan dalam LKPD jelas				
16.	Saya merasa gambar yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan materi pembelajaran				
17.	Saya merasa desain tiap halaman dalam LKPD kurang menarik				
18.	Saya merasa gambar yang disajikan dalam LKPD sudah jelas				

#### D. RESPON TERHADAP PROSES PEMBELAJARAN

No.	Aspek yang Dinilai	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
<b>I.</b>	<b>ASPEK RPP</b>				
1.	Saya merasa senang saat pembelajaran karena kegiatannya mengaitkan dengan dunia nyata				
2.	Saya bingung terhadap tujuan pembelajaran yang disampaikan guru				
3.	Kegiatan eksperimen membuat saya tahu tentang tahap-tahap metode ilmiah				
4.	Saya merasa terbantu dengan bimbingan yang dilakukan oleh guru				
5.	Saya aktif dalam pembelajaran karena cara pembelajaran yang dipakai oleh guru menarik				
<b>II.</b>	<b>ASPEK KETERAMPILAN PROSES SAINS</b>				
6.	Saya menjadi terlatih untuk meningkatkan keterampilan melakukan oberservasi/pengamatan pada saat melaksanakan pembelajaran				

7.	Saya bersemangat melakukan eksperimen				
8.	Kegiatan pembelajaran tidak membantu saya meningkatkan kemampuan untuk melakukan pengukuran				
9.	Saya menjadi terlatih untuk meningkatkan keterampilan berkomunikasi				
10.	Kegiatan pembelajaran tidak membantu saya dalam menarik simpulan percobaan yang baik				
11.	Saya dapat mengaplikasikan konsep-konsep yang saya peroleh dari kegiatan belajar				
<b>III,</b>	<b>ASPEK MOTIVASI BELAJAR</b>				
12	Saya selalu memperhatikan petunjuk guru dan mengerjakan sesuai dengan intruksi yang guru berikan				
13	Saya selalu bertanya ketika ada konsep yang tidak saya pahami				
14	Kegiatan pembelajaran membantu saya untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis				

**HASIL VALIDASI PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA BERBASIS *GUIDED INQUIRY* OLEH DOSEN AHLI, GURU IPA,  
DAN TEMAN SEJAWAT (TS)**

		DOSEN AHLI		GURU		TEMAN SEJAWAT	
ITEM		A1	A2	B1	B2	TS1	TS2
I. SILABUS							
	a	4	3	4	4	4	3
	b	4	3	4	3	3	4
	c	4	3	4	4	3	3
	d	4	3	4	3	3	3
	e	4	3	4	3	3	3
	f	3	3	3	4	3	3
	g	3	3	3	4	4	4
RATA-RATA		3.71	3.00	3.71	3.57	3.29	3.29
Rerata tiap kelompok validator		3.36		3.64		3.29	
TOTAL RERATA		3.43					
II. RPP							
	a	4	3	4	4	4	3
	b	4	3	4	3	4	3
	c	4	3	4	4	4	3
	d	3	3	4	3	4	3
	e	3	3	3	4	3	3
	f	3	4	3	3	3	3
	g	3	3	3	3	3	3



		DOSEN AHLI		GURU		TEMAN SEJAWAT	
ITEM		A1	A2	B1	B2	TS1	TS2
	h	4	3	3	3	3	4
	i	4	3	4	4	4	4
	j	4	3	3	4	4	3
RATA-RATA		3.6	3.1	3.5	3.5	3.6	3.2
Rerata tiap kelompok validator		3.35		3.5		3.4	
TOTAL RERATA		3.42					
III. LKPD							
	a	4	3	3	3	4	3
	b	3	3	4	4	3	3
	c	4	3	4	4	3	4
	d	4	4	3	4	3	4
	e	4	4	3	3	4	3
	f	3	3	3	4	3	4
	g	3	3	4	3	3	3
	h	4	3	4	4	4	4
RATA-RATA		3.63	3.25	3.50	3.63	3.38	3.50
Rerata tiap kelompok validator		3.44		3.56		3.44	
TOTAL RERATA		3.48					
IV. INSTRUMEN PENILAIAN							
	a	3	3	4	3	3	3
	b	3	3	4	3	3	3
	c	3	3	4	4	4	3
	d	3	4	4	3	3	3

		DOSEN AHLI		GURU		TEMAN SEJAWAT	
ITEM		A1	A2	B1	B2	TS1	TS2
	e	4	4	4	3	3	3
	f	3	3	3	3	4	4
	g	3	3	4	3	4	4
RATA-RATA		3.14	3.29	3.86	3.14	3.43	3.29
Rerata tiap kelompok validator		3.21		3.50		3.36	
TOTAL RERATA		3.36					

## HASIL OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN UJI COBA TERBATAS

Aspek Pengamatan ke-	Hasil Observasi Pertemuan I oleh Observer ke-						Hasil Observasi Pertemuan II oleh Observer ke-						Hasil Observasi Pertemuan III oleh Observer ke-						Hasil Observasi Pertemuan IV oleh Observer ke-					
	1	2	3	4	jumlah	%	1	2	3	4	jumlah	%	1	2	3	4	jumlah	%	1	2	3	4	jumlah	%
1	1	0	1	0	2	50	1	0	1	1	3	75	1	0	1	1	3	75	1	1	1	1	4	100
2	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
3	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
4	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
5	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
6	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
7	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
8	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
9	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
10	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
11	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
12	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
13	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
14	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
15	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
16	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	75	0	1	0	0	1	25	0	0	0	0	0	0
17	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	75	0	1	0	1	2	50
19	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
Rerata						86,84						92,11						93,42						92,11
Rerata Total Keterlaksanaan RPP																								
91,12																								

**HASIL RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP LKPD DAN PROSES PEMBELAJARAN PADA UJI COBA TERBATAS**  
**A. Respon terhadap LKPD**

Indikator ke-																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4
2	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	2	3	3
3	4	3	4	3	2	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4
4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	2	3
5	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4
6	4	3	4	4	4	4	3	4	3	2	4	3	3	4	3	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3
7	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4
8	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	2	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3
9	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3
10	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	2	3	2	3	4	4	4	4	3	3	2	4	4
<b>Rata-rata</b>	3.51																													
11	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3
12	3	4	4	4	4	3	4	3	2	4	3	3	4	3	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3	3
13	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3
<b>Rata-rata</b>	3.60																													

14	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	2	3	3	4	3	4	4	2	3	4	3	2	3	2
Rata-rata	3.33																													
15	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	2	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	2	4	3	3	4	3
16	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4
17	3	2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3
18	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3
Rata-rata	3.53																													
RERATATOTAL	3.49																													

## B. Respon terhadap Proses Pembelajaran

Indikator ke-																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	2	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	2	4	3	3
2	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	2	4	3	4	3	4	4	4	4	3
3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4
4	4	4	3	4	3	2	4	3	3	4	3	4	4	4	3	2	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3
5	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4
<b>Rata-rata</b>	3.53																													
6	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4
7	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	2	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3

8	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3
9	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	2	3	4	4	4	4	3	3	2	4	4	4
10	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	2	3	3	4	3	4	4	2	3	4	3	2	3	2	4
11	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	2	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3
Rata-rata	3.50																														
12	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	2	4	3	4	3	4	4	2	3	4	4	2	3	2	4
13	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4
14	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4
Rata-rata	3.50																														
RERATA TOTAL	3.51																														

**HASIL PENCAPAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK  
UJI COBA TERBATAS**

No. Presensi	Kode	Nilai <i>Pre-test</i>	Nilai <i>Post-test</i>	Gain Standar	Kategori Gain Standar
1	UCT 1	8.25	89.29	0.56	SEDANG
2	UCT 2	8.50	75.00	0.70	SEDANG
3	UCT 3	7.25	75.00	0.50	SEDANG
4	UCT 4	8.75	57.14	0.72	TINGGI
5	UCT 5	6.00	78.57	0.24	RENDAH
6	UCT 6	6.50	71.43	0.07	RENDAH
7	UCT 7	7.50	78.57	0.23	RENDAH
8	UCT 8	6.50	85.71	0.18	RENDAH
9	UCT 9	6.75	75.00	0.07	RENDAH
10	UCT 10	7.00	71.43	0.43	SEDANG
11	UCT 11	7.25	78.57	0.42	SEDANG
12	UCT 12	6.75	71.43	0.28	RENDAH
13	UCT 13	5.75	89.29	0.32	SEDANG
14	UCT 14	6.75	82.14	0.41	SEDANG
15	UCT 15	9.25	85.71	0.57	SEDANG
16	UCT 16	8.00	85.71	0.58	SEDANG
17	UCT 17	8.50	67.86	0.60	SEDANG
18	UCT 18	8.50	53.57	0.67	SEDANG
19	UCT 19	7.25	75.00	0.15	RENDAH
20	UCT 20	5.00	85.71	0.05	RENDAH
21	UCT 21	8.50	67.86	0.14	RENDAH
22	UCT 22	9.25	75.00	0.57	SEDANG
23	UCT 23	8.25	78.57	0.36	SEDANG
24	UCT 24	7.00	78.57	-0.09	RENDAH
25	UCT 25	8.25	67.86	0.13	RENDAH
26	UCT 26	8.50	71.43	0.25	RENDAH
27	UCT 27	7.75	89.29	0.00	RENDAH
28	UCT 28	7.50	85.71	0.09	RENDAH
29	UCT 29	6.00	71.43	0.06	RENDAH
30	UCT 30	8.25	71.43	0.36	SEDANG
Rata-rata		6.22	7.51	0.54	SEDANG

### HASIL ANGKET MOTIVASI BELAJAR PESERTA DIDIK UJI COBA TERBATAS

No. Presensi	Kode	Nilai <i>Pre-test</i>	Nilai <i>Post-test</i>	Gain Standar	Kategori Gain Standar
1	UCT 1	6.98	7.29	0.24	RENDAH
2	UCT 2	7.29	7.81	0.44	SEDANG
3	UCT 3	6.88	7.71	0.76	TINGGI
4	UCT 4	7.19	7.50	0.24	RENDAH
5	UCT 5	6.88	7.81	0.87	TINGGI
6	UCT 6	6.77	7.60	0.76	TINGGI
7	UCT 7	7.19	7.40	0.13	RENDAH
8	UCT 8	7.60	7.81	0.13	RENDAH
9	UCT 9	7.19	7.19	-0.07	RENDAH
10	UCT 10	7.19	7.29	0.03	RENDAH
11	UCT 11	7.40	7.60	0.13	RENDAH
12	UCT 12	7.60	7.92	0.23	RENDAH
13	UCT 13	7.29	7.29	-0.08	RENDAH
14	UCT 14	7.19	7.08	-0.18	RENDAH
15	UCT 15	6.98	7.50	0.45	SEDANG
16	UCT 16	7.40	7.81	0.34	SEDANG
17	UCT 17	7.60	7.40	-0.29	RENDAH
18	UCT 18	7.71	7.40	-0.39	RENDAH
19	UCT 19	7.08	7.50	0.34	SEDANG
20	UCT 20	7.29	7.60	0.24	RENDAH
21	UCT 21	7.08	7.60	0.45	SEDANG
22	UCT 22	7.50	7.50	-0.08	RENDAH
23	UCT 23	7.60	7.60	-0.08	RENDAH
24	UCT 24	7.60	7.71	0.02	RENDAH
25	UCT 25	7.19	7.40	0.13	RENDAH
26	UCT 26	7.08	7.19	0.03	RENDAH
27	UCT 27	7.29	7.50	0.13	RENDAH
28	UCT 28	7.40	7.81	0.34	SEDANG
29	UCT 29	7.71	7.40	-0.39	RENDAH
30	UCT 30	7.29	7.40	0.03	RENDAH
<b>Rata-rata</b>		7.28	<b>7.52</b>	0.54	0.16



**DAFTAR PESERTA DIDIK UJI COBA TERBATAS KELAS VIII D**

<b>NO</b>	<b>KODE</b>	<b>NAMA PESERTA DIDIK</b>	<b>Jenis Kelamin</b>
1	UCT 1	Ahmad Aditya M	L
2	UCT 2	Ahmad Amin	L
3	UCT 3	Ahmad Rifai Anwar	L
4	UCT 4	Aman Ruchi	L
5	UCT 5	Annisa Chantika	P
6	UCT 6	Bagus Imam S	L
7	UCT 7	Dani Setiawan	L
8	UCT 8	Deas Aji K	L
9	UCT 9	Diki Dewantoro	L
10	UCT 10	Ely Ika R	P
11	UCT 11	Emilia Pratiwi	P
12	UCT 12	Hanum Safira Ardari	P
13	UCT 13	Ilham Fajar Alamsyah	L
14	UCT 14	Kevin Subagjo	L
15	UCT 15	Lina Khanifa M	P
16	UCT 16	Muhammad Riza S	L
17	UCT 17	Nani Nuryati	P
18	UCT 18	Naswa Salsabila	P
19	UCT 19	Nur Fatayati	P
20	UCT 20	Nilam Az Zahra	P
21	UCT 21	Pratama Danda S	L
22	UCT 22	Putri Muslihatun M	P
23	UCT 23	Reza Ahtia N. H	L
24	UCT 24	Shinta Luna Bonita	P
25	UCT 25	Shofiyati	P
26	UCT 26	Zahra Adzikriya	P
27	UCT 27	Tika Rahayu	P
28	UCT 28	Tri Mulyaningtyas	P
29	UCT 29	Widya Rudiya Tanti	P
30	UCT 30	Wiwit Wijayanti	P

## HASIL OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN UJI COBA LAPANGAN

Aspek Pengamatan ke-	Hasil Observasi Pertemuan I oleh Observer ke-						Hasil Observasi Pertemuan II oleh Observer ke-						Hasil Observasi Pertemuan III oleh Observer ke-						Hasil Observasi Pertemuan IV oleh Observer ke-					
	1	2	3	4	jumlah	%	1	2	3	4	jumlah	%	1	2	3	4	jumlah	%	1	2	3	4	jumlah	%
1	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
2	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
3	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
4	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
5	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
6	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
7	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
8	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
9	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
10	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
11	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
12	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
13	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
14	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
15	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
16	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
17	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
18	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
19	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100	1	1	1	1	4	100
Rerata						100						100						100						100
Rerata Total Keterlaksanaan RPP	100																							

### A. Respon terhadap LKPD

Indikator ke-	Presensi																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
I. ASPEK KELAYAKAN MATERI																																
1	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4
2	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4
3	4	3	4	3	2	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4
4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4
5	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3
6	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3	4	4
7	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3
8	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4
9	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4
10	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	2	3	2	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4
Rata-rata	3.60																															
III. ASPEK PENYAJIAN																																
11	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4
12	3	4	4	4	4	4	4	3	2	4	3	4	4	3	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3	4	3	3
13	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4
Rata-rata	3.64																															
IV. ASPEK KEBAHASAAN																																
14	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	2	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4
Rata-rata	3.53																															
V. ASPEK KEGRAFIKAAN																																

15	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3
16	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4
17	3	2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4
18	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4
<b>Rata-rata</b>	<b>3.61</b>																														
<b>RERATATOTAL</b>	<b>3.60</b>																														

## B. Respon terhadap Proses Pembelajaran

Indikator ke-	Presensi																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
I. ASPEK PENERAPAN RPP																																
1	2	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	2	4	3	3	4	4
2	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	2	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4
3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4
4	4	4	3	4	3	2	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4
5	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4
Rata-rata	3.66																															
II. ASPEK KPS																																
6	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3
7	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	2	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4
8	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4
9	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	2	4	4	3	3
10	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	2	3	3	4	3	4	4	2	3	4	3	2	3	2	4	3
11	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	2	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4

<b>Rata-rata</b>	<b>3.50</b>																											
<b>III. ASPEK MOTIVASI BELAJAR</b>																												
12	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3
13	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4
14	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4
<b>Rata-rata</b>	<b>3.62</b>																											
<b>RERATA TOTAL</b>	<b>3.59</b>																											

**HASIL PENCAPAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS KELAS  
KONTROL UJI COBA LAPANGAN**

No. Presensi	Kode	Pre-test	Post-test	Gain Standar	Kategori Gain Standar
1	KK 1	5.00	5.50	0.10	RENDAH
2	KK 2	4.00	4.00	0.00	RENDAH
3	KK 3	4.50	4.50	0.00	RENDAH
4	KK 4	3.50	5.00	0.23	RENDAH
5	KK 5	4.00	5.00	0.17	RENDAH
6	KK 6	4.00	4.50	0.08	RENDAH
7	KK 7	5.50	4.00	-0.33	RENDAH
8	KK 8	5.00	4.50	-0.10	RENDAH
9	KK 9	4.50	4.50	0.00	RENDAH
10	KK 10	4.00	4.50	0.08	RENDAH
11	KK 11	3.50	5.50	0.31	SEDANG
12	KK 12	5.00	6.00	0.20	RENDAH
13	KK 13	5.50	5.00	-0.11	RENDAH
14	KK 14	3.00	7.50	0.64	SEDANG
15	KK 15	5.00	5.00	0.00	RENDAH
16	KK 16	5.00	5.00	0.00	RENDAH
17	KK 17	3.00	5.00	0.29	RENDAH
18	KK 18	4.50	5.00	0.09	RENDAH
19	KK 19	6.00	8.00	0.50	SEDANG
20	KK 20	4.00	5.00	0.17	RENDAH
21	KK 21	5.50	5.50	0.00	RENDAH
22	KK 22	5.00	4.50	-0.10	RENDAH
23	KK 23	4.50	6.50	0.36	SEDANG
24	KK 24	4.00	6.50	0.42	SEDANG
25	KK 25	6.00	7.50	0.38	SEDANG
26	KK 26	6.50	5.00	-0.43	RENDAH
27	KK 27	5.50	6.50	0.22	RENDAH
28	KK 28	4.50	7.50	0.55	SEDANG
29	KK 29	6.50	6.50	0.00	RENDAH
30	KK 30	4.50	4.00	-0.09	RENDAH

31	KK 31	4.00	5.00	<b>0.17</b>	RENDAH
32	KK 32	4.50	9.50	<b>0.91</b>	TINGGI
<b>Rata-rata</b>		4.67	5.55	0.15	RENDAH

**HASIL PENCAPAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS KELAS  
EKSPERIMEN UJI COBA LAPANGAN**

No. Presensi	Kode	Pre-test	Post-test	Gain Standar	Kategori Gain Standar
1	KE 1	5.50	9.50	<b>0.89</b>	TINGGI
2	KE 2	4.50	5.00	<b>0.09</b>	RENDAH
3	KE 3	6.00	8.50	<b>0.63</b>	SEDANG
4	KE 4	5.00	8.00	<b>0.60</b>	SEDANG
5	KE 5	3.50	9.00	<b>0.85</b>	TINGGI
6	KE 6	4.00	8.00	<b>0.67</b>	SEDANG
7	KE 7	4.00	6.00	<b>0.33</b>	SEDANG
8	KE 8	4.00	5.50	<b>0.25</b>	RENDAH
9	KE 9	6.50	7.00	<b>0.14</b>	RENDAH
10	KE 10	6.50	8.50	<b>0.57</b>	SEDANG
11	KE 11	6.00	6.00	<b>0.00</b>	RENDAH
12	KE 12	5.00	8.50	<b>0.70</b>	SEDANG
13	KE 13	3.00	7.00	<b>0.57</b>	SEDANG
14	KE 14	4.50	7.00	<b>0.45</b>	SEDANG
15	KE 15	2.50	6.50	<b>0.53</b>	SEDANG
16	KE 16	5.50	7.50	<b>0.44</b>	SEDANG
17	KE 17	4.50	8.50	<b>0.73</b>	TINGGI
18	KE 18	6.50	6.00	<b>-0.14</b>	RENDAH
19	KE 19	3.50	7.00	<b>0.54</b>	SEDANG
20	KE 20	6.50	8.50	<b>0.57</b>	SEDANG
21	KE 21	4.00	5.00	<b>0.17</b>	RENDAH
22	KE 22	3.50	8.50	<b>0.77</b>	TINGGI
23	KE 23	4.00	5.50	<b>0.25</b>	RENDAH
24	KE 24	4.50	6.50	<b>0.36</b>	SEDANG
25	KE 25	5.50	6.00	<b>0.11</b>	RENDAH
26	KE 26	4.50	6.00	<b>0.27</b>	RENDAH
27	KE 27	3.50	9.50	<b>0.92</b>	TINGGI
28	KE 28	5.00	8.00	<b>0.60</b>	SEDANG
29	KE 29	5.00	8.50	<b>0.70</b>	SEDANG
30	KE 30	5.50	7.00	<b>0.33</b>	SEDANG



31	KE 31	4.00	7.50	<b>0.58</b>	SEDANG
32	KE 32	4.50	6.50	<b>0.36</b>	SEDANG
<b>Rata-rata</b>		4.70	7.25	0.46	SEDANG

HASIL OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS KELAS EKSPERIMEN UJI COBA LAPANGAN

No.	Skor																										
	KPS 1a			KPS 1b			KPS 2a			KPS 2b			KPS 3a			KPS 3b			KPS 4a			KPS 4b			KPS 5		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
KE 1	3	3	3	3	3	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	1	3	4	3	4	2	3
KE 2	3	3	3	3	3	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	4	3	4	2	3
KE 3	3	4	4	3	4	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	2	3	4	3	4	2	3
KE 4	2	3	4	2	3	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	2	3
KE 5	3	4	4	3	4	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	3
KE 6	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	3
KE 7	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3
KE 8	3	4	4	3	4	2	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3
KE 9	2	4	4	2	4	2	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
KE 10	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3
KE 11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3
KE 12	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3
KE 13	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
KE 14	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	1	1	3	1	3	2	3
KE 15	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	2	4	2	4	1	2	4	2	4	2	3
KE 16	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
KE 17	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

KE 18	2	4	4	2	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
KE 19	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3
KE 20	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
KE 21	2	3	3	2	3	1	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	2	2	3	2	3	1	3
KE 22	2	2	3	2	2	1	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	2	2	4	2	4	1	3
KE 23	3	4	4	3	4	1	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	2	3	3	3	3	1	3
KE 24	2	2	3	2	2	1	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	2	2	2	2	2	1	3
KE 25	2	2	2	2	2	1	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	2	2	2	2	2	1	3
KE 26	3	3	3	3	3	1	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	2	3	3	3	3	1	3
KE 27	2	4	3	2	4	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	3
KE 28	3	3	4	3	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	4	2	2	4	2	4	2	3
KE 29	2	2	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	4	1	2	2	2	2	2	3
KE 30	2	3	3	2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	4	2	4	1	2	3	2	3	2	3
KE 31	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	1	3	3	3	3	2	3
KE 32	3	4	4	3	4	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	2	3
Rerata	2.97			3.08			3.21			3.29			2.64			2.92			2.59			3.13			3.29		
Rerata tiap aspek	3.02						3.25						2.78						2.86						3.29		

## HASIL ANGKET MOTIVASI BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS KONTROL

No. Presensi	Kode	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Gain Standar	Kategori Gain Standar
1	KK 1	7.71	7.29	-0.50	RENDAH
2	KK 2	7.60	7.71	0.02	RENDAH
3	KK 3	7.50	7.50	-0.08	RENDAH
4	KK 4	6.77	7.19	0.35	SEDANG
5	KK 5	7.50	7.50	-0.08	RENDAH
6	KK 6	7.71	7.40	-0.39	RENDAH
7	KK 7	6.88	7.08	0.14	RENDAH
8	KK 8	7.60	7.71	0.02	RENDAH
9	KK 9	6.98	7.19	0.14	RENDAH
10	KK 10	7.60	7.19	-0.50	RENDAH
11	KK 11	7.50	7.60	0.03	RENDAH
12	KK 12	7.40	7.92	0.44	SEDANG
13	KK 13	7.40	7.29	-0.18	RENDAH
14	KK 14	7.50	7.08	-0.49	RENDAH
15	KK 15	7.19	7.50	0.24	RENDAH
16	KK 16	7.60	7.81	0.13	RENDAH
17	KK 17	6.46	6.98	0.45	SEDANG
18	KK 18	7.50	7.40	-0.18	RENDAH
19	KK 19	7.08	7.50	0.34	SEDANG
20	KK 20	7.19	7.60	0.34	SEDANG
21	KK 21	7.29	7.60	0.24	RENDAH
22	KK 22	7.29	7.50	0.13	RENDAH
23	KK 23	6.77	7.60	0.76	TINGGI
24	KK 24	7.29	7.71	0.34	SEDANG
25	KK 25	7.19	7.40	0.13	RENDAH
26	KK 26	7.19	7.19	-0.07	RENDAH
27	KK 27	6.46	7.50	0.97	TINGGI
28	KK 28	7.29	7.81	0.44	SEDANG
29	KK 29	6.46	7.40	0.87	TINGGI
30	KK 30	6.98	7.19	0.14	RENDAH

31	KK 31	6.67	7.19	0.45	SEDANG
32	KK 32	7.29	7.50	0.13	RENDAH
<b>Rata-rata</b>		7.21	7.44	0.15	RENDAH

# **HASIL ANGKET MOTIVASI BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS EKSPERIMEN**

No. Presensi	Kode	Pre-test	Post-test	Gain Standar	Kategori Gain Standar
1	KE 1	7.71	8.65	0.86	TINGGI
2	KE 2	7.60	8.33	0.65	SEDANG
3	KE 3	7.50	8.33	0.76	TINGGI
4	KE 4	7.19	8.23	0.97	TINGGI
5	KE 5	7.60	8.23	0.55	SEDANG
6	KE 6	7.71	8.02	0.23	RENDAH
7	KE 7	7.50	7.81	0.23	RENDAH
8	KE 8	7.60	8.02	0.34	SEDANG
9	KE 9	7.71	7.81	0.02	RENDAH
10	KE 10	7.60	7.71	0.02	RENDAH
11	KE 11	7.60	7.92	0.23	RENDAH
12	KE 12	7.60	7.92	0.23	RENDAH
13	KE 13	7.29	8.33	0.97	TINGGI
14	KE 14	7.08	8.13	0.97	TINGGI
15	KE 15	7.29	7.50	0.13	RENDAH
16	KE 16	7.60	7.81	0.13	RENDAH
17	KE 17	7.50	8.02	0.44	SEDANG
18	KE 18	7.60	7.92	0.23	RENDAH
19	KE 19	7.08	8.02	0.86	TINGGI
20	KE 20	7.29	7.60	0.24	RENDAH
21	KE 21	7.60	8.23	0.55	SEDANG
22	KE 22	7.40	8.33	0.86	TINGGI
23	KE 23	7.50	8.23	0.65	SEDANG
24	KE 24	7.60	8.23	0.55	SEDANG
25	KE 25	7.71	7.40	-0.39	RENDAH
26	KE 26	7.19	7.81	0.55	SEDANG
27	KE 27	7.50	8.44	0.86	TINGGI
28	KE 28	7.60	7.81	0.13	RENDAH
29	KE 29	7.71	7.40	-0.39	RENDAH
30	KE 30	7.71	8.23	0.44	SEDANG

31	KE 31	7.50	8.33	0.76	TINGGI
32	KE 32	7.71	7.50	-0.29	RENDAH
<b>Rata-rata</b>		7.51	8.01	0.42	SEDANG

**DAFTAR PESERTA DIDIK UJI COBA LAPANGAN  
KELAS KONTROL**

NO	KODE	NAMA PESERTA DIDIK	Jenis Kelamin
17	KK 17	Alfina Nurfachrina	P
2	KK 2	Anjas Nugroho	L
4	KK 4	Batara Raja Damanik	L
5	KK 5	Cindy Driya Sumarkum	P
6	KK 6	Cindy Roshanti Panjaitan	P
32	KK 32	Clarisa Almas Syarafina	P
7	KK 7	David Sukastoro Prasetyo	L
9	KK 9	Dinda Permata Sasauw	P
23	KK 23	Farida Nurul Haq	P
10	KK 10	Fendy Mustofa Pamungkas	L
11	KK 11	Hendri Agus Purwanto	L
12	KK 12	Jesicha Febriana Asri	P
13	KK 13	Michell Angel Patricia	P
14	KK 14	Muhammad Arsyad	L
15	KK 15	Muhammad Risqy Paramay Putra	L
16	KK 16	Naura Elfebrita Lika Ayuka	P
8	KK 8	Neta Happy Saputri	P
18	KK 18	Octavia Nurul Hidayah	P
1	KK 1	Paksi Bhirawa Mahesa	L
19	KK 19	Prastiwi Enggal Pinasthi	P
20	KK 20	Rahayu Pratiwi Kunto	P
21	KK 21	Rio Prasetyo	L
3	KK 3	Septi Fitriani	P
22	KK 22	Setyo Fajar nurdjati	L
24	KK 24	Suko Aji Saputro	L
25	KK 25	Thomas Cornelius Wau	L
26	KK 26	Uswatun Khasanah	P
27	KK 27	Viengki Hitta Fauzi	L
28	KK 28	Widya Novita Sari	P
29	KK 29	Yoga Pratama	L
30	KK 30	Yosua Oktavianotoro	L
31	KK 31	Zahid Karim Hanifan	L
32	KK 32	Zahidah Paramadina	P



**DAFTAR PESERTA DIDIK UJI COBA LAPANGAN  
KELAS EKSPERIMEN**

NO	KODE	NAMA PESERTA DIDIK	Jenis Kelamin
1	KE 1	Akhmad Firdaus	L
2	KE 2	Aditya Romana R	L
3	KE 3	Ali Aslam Dwi E	L
4	KE 4	Arike Dwi Astuti	P
5	KE 5	Aryo Riyanto	L
6	KE 6	Cahya Harindra Sari	P
7	KE 7	Destian Rafli Nur Tyas P	P
8	KE 8	Desviana Rinka Kusuma R	P
9	KE 9	Fadhila Senja I	P
10	KE 10	Farhan Maulana	L
11	KE 11	Fathani Nur Pratiwi	P
12	KE 12	Galang Ramadhan	L
13	KE 13	Iis Nur Fajri	P
14	KE 14	Harowi	L
15	KE 15	Ivana Marrella K	P
16	KE 16	Laila Rahmawati	P
17	KE 17	Muhammad Niko Aris W	L
18	KE 18	Niti Bagus Wirotomo	L
19	KE 19	Nurina ismi Wulandari	P
20	KE 20	Nurul Khorunnisa	P
21	KE 21	Nurlita Sawitri Widyaningrum	P
22	KE 22	Oki Nur Rokhana	P
23	KE 23	Putri Dewi Setyaningrum	P
24	KE 24	Ratna Fatimah	P
25	KE 25	Satria Dwi Laksana	L
26	KE 26	Septi Wulandari	P
27	KE 27	Silviana kusumaningrum	P
28	KE 28	Syah Dat Arif H	L
29	KE 29	Uswatul Choiriyah	P
30	KE 30	Vika Irma Yanti	P
31	KE 31	Wahyu Candra	L
32	KE 32	Wahyu D	L

**HASIL UJI STATISTIK**  
**PERBEDAAN MOTIVASI BELAJAR DAN KETERAMPILAN PROSES**  
**SAINS ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

Data Normalitas

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
KPS PG KE	.130	32	.185	.976	32	.663
MOTIVASI BELAJAR KE	.154	32	.052	.971	32	.523

a. Lilliefors Significance Correction

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
KPS PG KK	.126	32	.200*	.946	32	.110
MOTIVASI BELAJAR KK	.114	32	.200*	.963	32	.340

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Data Homogenitas

**Test of Homogeneity of Variance**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
KPS PG	Based on Mean	.837	1	62	.364
	Based on Median	1.413	1	62	.239
	Based on Median and with adjusted df	1.413	1	54.704	.240
	Based on trimmed mean	1.075	1	62	.304
MOTIVASI BELAJAR	Based on Mean	.434	1	62	.512
	Based on Median	.262	1	62	.611
	Based on Median and with adjusted df	.262	1	60.857	.611
	Based on trimmed mean	.400	1	62	.529

Independent Samples Test									
	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
PRETEST MOTIVASI BELAJAR UCL	11.796	.001	4.076	62	.000	2.87500	.70532	1.46508	4.28492
			4.076	46.045	.000	2.87500	.70532	1.45530	4.29470
PRETEST KPS PG UCL	1.313	.256	.126	62	.000	.03125	.24845	-.46540	.52790
			.126	60.188	.000	.03125	.24845	-.46570	.52820

## Uji Multivariat

**Multivariate Tests<sup>a</sup>**

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.614	48.432 <sup>b</sup>	2.000	61.000	.000
	Wilks' Lambda	.386	48.432 <sup>b</sup>	2.000	61.000	.000
	Hotelling's Trace	1.588	48.432 <sup>b</sup>	2.000	61.000	.000
	Roy's Largest Root	1.588	48.432 <sup>b</sup>	2.000	61.000	.000
KELAS	Pillai's Trace	.290	12.453 <sup>b</sup>	2.000	61.000	.000
	Wilks' Lambda	.710	12.453 <sup>b</sup>	2.000	61.000	.000
	Hotelling's Trace	.408	12.453 <sup>b</sup>	2.000	61.000	.000
	Roy's Largest Root	.408	12.453 <sup>b</sup>	2.000	61.000	.000

a. Design: Intercept + KELAS

b. Exact statistic

## HASIL ANALISIS SOAL DENGAN PROGRAM QUEST

presttn - Notepad

File Edit Format View Help

PRESTASI KETRAMPILAN PROSES

Item Analysis Results for Observed Responses  
all on all (N = 32 L = 40 Probability Level= .50)

2/ 3/18 9:42

Item 1: item 1 Infit MNSQ = .90  
Disc = .40

Categories	A	B*	C	D	missing
Count	1	31	0	0	0
Percent (%)	3.1	96.9	.0	.0	
Pt-Biserial	-.39	.39	NA	NA	
p-value	.013	.013	NA	NA	
Mean Ability	-1.86	-.59	NA	NA	NA

Step Labels 1  
Thresholds -4.09  
Error 1.02

Item 2: item 2 Infit MNSQ = .93  
Disc = .29

Categories	A	B	C*	D	missing
Count	1	1	30	0	0
Percent (%)	3.1	3.1	93.8	.0	
Pt-Biserial	-.39	-.01	.29	NA	
p-value	.013	.482	.054	NA	
Mean Ability	-1.86	-.62	-.58	NA	NA

Step Labels 1

presttn - Notepad

File Edit Format View Help

Thresholds -3.37  
Error .74

Item 3: item 3 Infit MNSQ = 1.14  
Disc = -.01

Categories	A	B*	C	D	missing
Count	1	16	5	8	2
Percent (%)	3.3	53.3	16.7	26.7	
Pt-Biserial	-.29	-.01	.17	-.02	
p-value	.060	.486	.181	.457	
Mean Ability	-1.47	-.66	-.48	-.64	-.24

Step Labels 1  
Thresholds -.77  
Error .38

\*\*\*\*\*Output Continues\*\*\*\*\*

PRESTASI KETRAMPILAN PROSES

Item Analysis Results for Observed Responses  
all on all (N = 32 L = 40 Probability Level= .50)

2/ 3/18 9:42

Item 4: item 4 Infit MNSQ = .90  
Disc = .40

Categories	A	B*	C	D	missing
Count	0	31	1	0	0

presttn - Notepad

File	Edit	Format	View	Help	
Percent (%)	.0	96.9	3.1	.0	
Pt-Biserial	NA	.39	-.39	NA	
p-value	NA	.013	.013	NA	
Mean Ability	NA	-.59	-1.86	NA	
Step Labels	1				
Thresholds	-4.09				
Error	1.02				
.....					
.....					
Item	5: item 5			Infit MNSQ = 1.13	
				Disc = -.04	
Categories	A	B	C*	D	missing
Count	1	5	24	2	0
Percent (%)	3.1	15.6	75.0	6.3	
Pt-Biserial	-.29	.06	-.04	.19	
p-value	.052	.378	.418	.145	
Mean Ability	-1.47	-.55	-.64	-.24	NA
Step Labels	1				
Thresholds	-1.74				
Error	.42				
.....					
.....					
Item	6: item 6			Infit MNSQ = .92	
				Disc = .34	
Categories	A	B*	C	D	missing
Count	0	7	8	17	0
Percent (%)	.0	21.9	25.0	53.1	

```

presttn - Notepad
File Edit Format View Help
Pt-Biserial      NA      -.37      .05
p-value         NA      .032      .019      .400
Mean Ability     NA     -.32     -.94     -.60      NA

Step Labels              1

Thresholds            .69
Error                 .44
.....
*****Output Continues***
^
PRESTASI KETRAMPILAN PROSES
-----
Item Analysis Results for Observed Responses                2/ 3/18 9:42
all on all (N = 32 L = 40 Probability Level= .50)
-----

Item      7: item 7                                Infit MNSQ = .94
                                                Disc = .36

Categories      A          B          C*          D          missing

Count           3          6          10          13          0
Percent (%)     9.4        18.8       31.3       40.6
Pt-Biserial     -.32        -.52        .35        .27
p-value         .037        .001        .024        .064
Mean Ability    -1.14       -1.19       -.35       -.46      NA

Step Labels              1

Thresholds            .20
Error                 .39
.....
.....

```

presttn - Notepad

File Edit Format View Help

Item	8: item 8					Infit MNSQ = 1.00 Disc = .25
Categories	A	B	C*	D	missing	
Count	4	9	18	1	0	
Percent (%)	12.5	28.1	56.3	3.1		
Pt-Biserial	.25	-.34	.25	-.29		
p-value	.085	.028	.087	.052		
Mean Ability	-.29	-.89	-.52	-1.47	NA	
Step Labels		1				
Thresholds		-.87				
Error		.37				
.....						
Item	9: item 9					Infit MNSQ = .97 Disc = .23
Categories	A	B	C*	D	missing	
Count	1	22	4	5	0	
Percent (%)	3.1	68.8	12.5	15.6		
Pt-Biserial	-.39	.30	.22	-.40		
p-value	.013	.045	.110	.011		
Mean Ability	-1.86	-.53	-.29	-1.08	NA	
Step Labels		1				
Thresholds		1.37				
Error		.54				
.....						
*****Output Continues*****						

^

<

presttn - Notepad

File Edit Format View Help

PRESTASI KETRAMPILAN PROSES

Item Analysis Results for Observed Responses 2/ 3/18 9:42

all on all (N = 32 L = 40 Probability Level= .50)

.....

Item	10: item 10					Infit MNSQ = 1.00 Disc = .16
Categories	A	B	C	D*	missing	
Count	5	17	7	3	0	
Percent (%)	15.6	53.1	21.9	9.4		
Pt-Biserial	.03	.42	-.64	.16		
p-value	.435	.008	.000	.198		
Mean Ability	-.58	-.43	-1.25	-.37	NA	
Step Labels		1				
Thresholds		1.69				
Error		.61				
.....						
Item	11: item 11					Infit MNSQ = 1.02 Disc = -.01
Categories	A	B	C*	D	missing	
Count	26	3	1	2	0	
Percent (%)	81.3	9.4	3.1	6.3		
Pt-Biserial	.20	-.35	-.01	.11		
p-value	.139	.024	.482	.272		
Mean Ability	-.58	-1.19	-.62	-.39	NA	
Step Labels		1				

<

presttn - Notepad

File Edit Format View Help

Item 12: item 12 Infit MNSQ = 1.15  
Disc = -.10

Categories	A	B	C	D*	missing
Count	1	17	3	11	0
Percent (%)	3.1	53.1	9.4	34.4	
Pt-Biserial	.10	.11	-.08	-.10	
p-value	.297	.272	.327	.289	
Mean Ability	-.24	-.59	-.75	-.68	NA
Step Labels		1			
Thresholds		.06			
Error		.38			

\*\*\*\*\*Output Continues\*\*\*\*\*

▲

PRESTASI KETRAMPILAN PROSES

Item Analysis Results for Observed Responses  
all on all (N = 32 L = 40 Probability Level= .50)

2/ 3/18 9:42

Item 13: item 13 Infit MNSQ = .99  
Disc = .10

Categories	A	B*	C	D	missing
Count	7	1	22	2	0
Percent (%)	21.9	3.1	68.8	6.3	
Pt-Biserial	.33	.10	-.22	-.22	
p-value	.032	.297	.114	.117	
Mean Ability	-.32	-.24	-.70	-1.05	NA

presttn - Notepad

File Edit Format View Help

Item 14: item 14 Infit MNSQ = 1.17  
Disc = -.14

Categories	A*	B	C	D	missing
Count	12	16	2	1	1
Percent (%)	38.7	51.6	6.5	3.2	
Pt-Biserial	-.13	.20	.07	-.29	
p-value	.237	.139	.361	.055	
Mean Ability	-.71	-.54	-.43	-1.47	-.48
Step Labels		1			
Thresholds		-.14			
Error		.38			

Item 15: item 15 Infit MNSQ = 1.11  
Disc = -.04

Categories	A	B	C*	D	missing
Count	0	20	11	1	0
Percent (%)	.0	62.5	34.4	3.1	
Pt-Biserial	NA	.18	-.04	-.39	
p-value	NA	.165	.421	.013	
Mean Ability	NA	-.55	-.65	-1.86	NA
Step Labels		1			
Thresholds		.06			
Error		.38			

\*\*\*\*\*Output Continues\*\*\*\*\*

▲



presttn - Notepad

File Edit Format View Help

Item 16: item 16	Infit MNSQ = 1.06 Disc = -.40				
Categories	A*	B	C	D	missing
Count	1	15	15	1	0
Percent (%)	3.1	46.9	46.9	3.1	
Pt-Biserial	-.39	-.05	.19	-.01	
p-value	.013	.395	.149	.482	
Mean Ability	-1.86	-.65	-.52	-.62	NA
Step Labels	1				
Thresholds	2.84				
Error	1.02				
.....					
.....					
Item 17: item 17	Infit MNSQ = .00 Disc = .00				
Categories	A*	B	C	D	missing
Count	0	1	6	25	0
Percent (%)	.0	3.1	18.8	78.1	
Pt-Biserial	NA	-.39	.05	.12	
p-value	NA	.013	.401	.252	
Mean Ability	NA	-1.86	-.55	-.59	NA
Step Labels					
Thresholds					
Error					
.....					
.....					
Item 18: item 18	Infit MNSQ = 1.11				

<

presttn - Notepad

File Edit Format View Help

Item 18: item 18	Infit MNSQ = 1.11 Disc = -.02				
Categories	A*	B	C	D	missing
Count	12	11	6	3	0
Percent (%)	37.5	34.4	18.8	9.4	
Pt-Biserial	-.02	.29	-.11	-.29	
p-value	.463	.053	.266	.053	
Mean Ability	-.63	-.43	-.74	-1.06	NA
Step Labels	1				
Thresholds	-.08				
Error	.38				
.....					
*****Output Continues*****					
PRESTASI KETRAMPILAN PROSES ----- Item Analysis Results for Observed Responses all on all (N = 32 L = 40 Probability Level= .50) ----- ----- -----					
Item 19: item 19	Infit MNSQ = .85 Disc = .58				
Categories	A	B*	C	D	missing
Count	1	13	10	4	4
Percent (%)	3.6	46.4	35.7	14.3	
Pt-Biserial	-.33	.57	-.43	-.04	
p-value	.043	.001	.011	.420	
Mean Ability	-1.47	-.32	-.87	-.64	-.77

<

```

presttn - Notepad
File Edit Format View Help
Item 20: item 20                                Infit MNSQ = .88
                                                Disc = .51

Categories      A      B*      C      D      missing
Count           1      25      5      0      1
Percent (%)     3.2    80.6    16.1   .0
Pt-Biserial    -.29    .50    -.40   NA
p-value        .056    .002    .013   NA
Mean Ability   -1.47   -.51   -1.08   NA   -.24

Step Labels           1

Thresholds          -2.09
Error               .47
.....

Item 21: item 21                                Infit MNSQ = 1.05
                                                Disc = .11

Categories      A      B      C*      D      missing
Count          11      6      8      5      2
Percent (%)    36.7    20.0    26.7    16.7
Pt-Biserial   -.35    .24    .10    .07
p-value       .030    .103    .291    .354
Mean Ability  -.89    -.41    -.54    -.55   -.37

Step Labels           1

Thresholds           .41
Error               .42
.....
=====
*****Output Continues*****

```

```

presttn - Notepad
File Edit Format View Help
Item 22: item 22                                Infit MNSQ = 1.20
                                                Disc = -.44

Categories      A*      B      C      D      missing
Count           5      14      6      7      0
Percent (%)    15.6    43.8    18.8    21.9
Pt-Biserial   -.43    .28    -.13    .16
p-value       .007    .059    .234    .186
Mean Ability  -1.12   -.47   -.77   -.46   NA

Step Labels           1

Thresholds          1.11
Error               .49
.....

Item 23: item 23                                Infit MNSQ = 1.08
                                                Disc = .00

Categories      A      B      C*      D      missing
Count          11      12      8      1      0
Percent (%)    34.4    37.5    25.0    3.1
Pt-Biserial    .49    -.48    -.00   -.01
p-value        .002    .003    .493    .482
Mean Ability   -.30   -.94   -.60   -.62   NA

Step Labels           1

Thresholds           .52
Error               .42
.....

Item 24: item 24                                Infit MNSQ = .91

```

```

presttn - Notepad
File Edit Format View Help
Item 24: item 24
Infit MNSQ = .91
Disc = .33

Categories      A      B      C*      D      missing
Count           3      18      6       4       1
Percent (%)     9.7    58.1   19.4    12.9
Pt-Biserial    -.38    .29    .32    -.46
p-value        .016    .060   .037    .004
Mean Ability   -1.27   -.51   -.29   -1.24   -.35

Step Labels           1

Thresholds           .84
Error                .46

```

\*\*\*\*\*Output Continues\*\*\*\*\*

⬆

PRESTASI KETRAMPILAN PROSES

---

Item Analysis Results for Observed Responses 2/ 3/18 9:42  
all on all (N = 32 L = 40 Probability Level= .50)

---

```

Item 25: item 25
Infit MNSQ = .90
Disc = .43

Categories      A      B*      C      D      missing
Count           8      19      0       5       0
Percent (%)     25.0   59.4    .0    15.6
Pt-Biserial    -.53    .42    NA     .06
p-value        .001    .008    NA     .378
Mean Ability   -1.10   -.45    NA     -.55    NA

```

```

presttn - Notepad
File Edit Format View Help
Item 26: item 26
Infit MNSQ = 1.02
Disc = .17

Categories      A      B      C      D*      missing
Count           3      17      2       8       2
Percent (%)     10.0   56.7    6.7    26.7
Pt-Biserial    -.31    .04    .00    .17
p-value        .046    .418   .492   .183
Mean Ability   -1.13   -.62   -.63   -.49   -.49

Step Labels           1

Thresholds           .43
Error                .42

```

```

Item 27: item 27
Infit MNSQ = 1.01
Disc = .06

Categories      A      B      C      D*      missing
Count          10       2      17       1       2
Percent (%)    33.3     6.7   56.7     3.3
Pt-Biserial    -.29    -.25    .39     .05
p-value        .057    .091   .018   .387
Mean Ability   -.85   -1.17   -.45   -.47   -.49

Step Labels           1

Thresholds           2.77
Error                1.02

```

\*\*\*\*\*Output Continues\*\*\*\*\*

⬆

```
Item 28: item 28                                Infit MNSQ = .98
                                                Disc = .28
```

Categories	A*	B	C	D	missing
Count	11	10	3	6	2
Percent (%)	36.7	33.3	10.0	20.0	
Pt-Biserial	.28	.17	-.04	-.50	
p-value	.069	.190	.410	.003	
Mean Ability	-.43	-.53	-.71	-1.14	-.49

```
Step Labels                                1
Thresholds                                -.05
Error                                    .39
```

```
Item 29: item 29                                Infit MNSQ = .99
                                                Disc = .23
```

Categories	A*	B	C	D	missing
Count	9	12	4	7	0
Percent (%)	28.1	37.5	12.5	21.9	
Pt-Biserial	.23	.14	-.47	-.04	
p-value	.104	.218	.004	.408	
Mean Ability	-.44	-.55	-1.24	-.65	NA

```
Step Labels                                1
Thresholds                                .35
Error                                    .40
```

```
Item 30: item 30                                Infit MNSQ = 1.11
```

```
Item 30: item 30                                Infit MNSQ = 1.11
                                                Disc = -.13
```

Categories	A	B	C	D*	missing
Count	5	15	6	4	2
Percent (%)	16.7	50.0	20.0	13.3	
Pt-Biserial	.07	.27	-.29	-.13	
p-value	.353	.076	.057	.252	
Mean Ability	-.55	-.50	-.94	-.79	-.49

```
Step Labels                                1
Thresholds                                1.29
Error                                    .54
```

```
*****Output Continues*****
```

```
PRESTASI KETRAMPILAN PROSES
```

```
Item Analysis Results for Observed Responses                                2/ 3/18 9:42
all on all (N = 32 L = 40 Probability Level= .50)
```

```
Item 31: item 31                                Infit MNSQ = .92
                                                Disc = .37
```

Categories	A	B	C*	D	missing
Count	19	3	9	1	0
Percent (%)	59.4	9.4	28.1	3.1	
Pt-Biserial	-.06	-.22	.36	-.39	
p-value	.364	.115	.020	.013	
Mean Ability	-.65	-.95	-.33	-1.86	NA

presttn - Notepad

File Edit Format View Help

Item 32: item 32 Infit MNSQ = 1.04  
Disc = .18

Categories	A	B*	C	D	missing
Count	7	13	10	0	2
Percent (%)	23.3	43.3	33.3	.0	
Pt-Biserial	-.15	.18	-.06	NA	
p-value	.216	.169	.382	NA	
Mean Ability	-.79	-.53	-.66	NA	-.49

Step Labels 1

Thresholds -.34

Error .38

.....

.....

Item 33: item 33 Infit MNSQ = .86  
Disc = .54

Categories	A*	B	C	D	missing
Count	14	10	5	3	0
Percent (%)	43.8	31.3	15.6	9.4	
Pt-Biserial	.53	-.20	.00	-.59	
p-value	.001	.134	.491	.000	
Mean Ability	-.33	-.75	-.61	-1.60	NA

Step Labels 1

Thresholds -.35

Error .37

.....

=====

\*\*\*\*\*Output Continues\*\*\*\*\*

presttn - Notepad

File Edit Format View Help

Item 34: item 34 Infit MNSQ = .84  
Disc = .57

Categories	A	B	C	D*	missing
Count	6	9	2	14	1
Percent (%)	19.4	29.0	6.5	45.2	
Pt-Biserial	-.70	-.04	.08	.56	
p-value	.000	.407	.344	.001	
Mean Ability	-1.38	-.66	-.47	-.32	-.35

Step Labels 1

Thresholds -.42

Error .37

.....

.....

Item 35: item 35 Infit MNSQ = .87  
Disc = .49

Categories	A	B*	C	D	missing
Count	1	18	6	7	0
Percent (%)	3.1	56.3	18.8	21.9	
Pt-Biserial	-.39	.48	-.10	-.31	
p-value	.013	.003	.288	.040	
Mean Ability	-1.86	-.41	-.73	-.91	NA

Step Labels 1

Thresholds -.87

Error .37

.....

.....

Item 36: item 36 Infit MNSQ = 1.05

```

Item 36: item 36                                Infit MNSQ = 1.05
                                                Disc = .12

```

Categories	A	B	C*	D	missing
Count	1	4	25	2	0
Percent (%)	3.1	12.5	78.1	6.3	
Pt-Biserial	-.29	-.05	.12	.07	
p-value	.052	.399	.257	.351	
Mean Ability	-1.47	-.68	-.59	-.47	NA

```

Step Labels                                1

```

```

Thresholds                                -1.92
Error                                      .44

```

```

*****Output Continues*****

```

```

^
PRESTASI KETRAMPILAN PROSES

```

```

Item Analysis Results for Observed Responses                                2/ 3/18 9:42
all on all (N = 32 L = 40 Probability Level= .50)

```

```

Item 37: item 37                                Infit MNSQ = .86
                                                Disc = .55

```

Categories	A	B*	C	D	missing
Count	6	8	12	5	1
Percent (%)	19.4	25.8	38.7	16.1	
Pt-Biserial	.11	.54	-.21	-.47	
p-value	.283	.001	.127	.003	
Mean Ability	-.51	-.20	-.74	-1.21	-.42

```

Item 38: item 38                                Infit MNSQ = .95
                                                Disc = .32

```

Categories	A	B*	C	D	missing
Count	6	19	5	2	0
Percent (%)	18.8	59.4	15.6	6.3	
Pt-Biserial	-.45	.31	.02	.06	
p-value	.005	.040	.455	.367	
Mean Ability	-1.09	-.48	-.67	-.47	NA

```

Step Labels                                1

```

```

Thresholds                                -1.00
Error                                      .37

```

```

Item 39: item 39                                Infit MNSQ = .97
                                                Disc = .32

```

Categories	A	B	C	D*	missing
Count	3	12	3	14	0
Percent (%)	9.4	37.5	9.4	43.8	
Pt-Biserial	-.08	-.24	-.05	.31	
p-value	.327	.091	.396	.040	
Mean Ability	-.75	-.77	-.69	-.46	NA

```

Step Labels                                1

```

```

Thresholds                                -.35
Error                                      .37

```

```

*****Output Continues*****

```

```

-----
Item Analysis Results for Observed Responses
all on all (N = 32 L = 40 Probability Level= .50)
-----

```

```

2/ 3/18 9:42

```

```

-----
Item 40: item 40                                Infit MNSQ = 1.06
                                                Disc = -.40

```

Categories	A	B	C*	D	missing
Count	7	5	1	19	0
Percent (%)	21.9	15.6	3.1	59.4	
Pt-Biserial	-.60	.20	-.39	.50	
p-value	.000	.142	.013	.002	
Mean Ability	-1.20	-.38	-1.86	-.41	NA

```

Step Labels                                1
Thresholds                                2.84
Error                                    1.02
-----

```

```

Mean test score      14.84
Standard deviation    3.03
Internal Consistency  .30
-----

```

## DOKUMENTASI PENELITIAN





## SURAT-SURAT



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 550836 pesawat 229, fax (0274) 520326  
Website: <http://psu.uny.ac.id> E-mail: [psu@uny.ac.id](mailto:psu@uny.ac.id)



Nomor : 5203/UN34.17/LT/2013  
Lamp. : -  
Hal : Izin Prasurvei

29 Juli 2013

Yth. : Kepala SMP Negeri 15 Yogyakarta

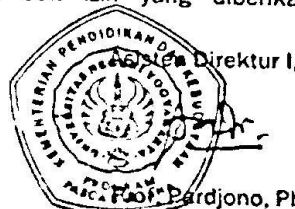
Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa S2 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta :

Nama : MAHANANING N.  
No. Registrasi : 12708251008  
Program Studi : Pendidikan Sains  
Program Pascasarjana  
Universitas Negeri Yogyakarta

untuk melaksanakan kegiatan prasurvei dalam rangka penulisan tesis yang akan dilaksanakan pada :

Waktu : Juli Agustus 2013  
Lokasi/Obyek : SMP Negeri 15 Yogyakarta  
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis *Guided Inquiry* untuk Meningkatkan Motivasi dan Keterampilan Proses pada Siswa SMP.  
Pembimbing : Prof. Dr. Nurfina Aznam, S.U., Apt.

Demikian atas perhatian, bantuan dan izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.



Prof. Dr. Pardjono, Ph.D.

NIP 19530902 197811 1 001

Tembusan :  
Mahasiswa Ybs.



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 550836 pesawat 229, Fax (0274) 520326  
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Prof. Dr. Jumadi  
Jabatan/Pekerjaan :  
Instansi Asal : FMIPA UNY

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Guided Inquiry untuk Meningkatkan  
Motivasi Belajar dan Keterampilan Proses pada Siswa SMP  
dari mahasiswa:

Nama : Mahananing Nugraheni  
Program Studi : Pendidikan Sains  
NIM : 12708251008

(sudah siap/belum siap)\* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran  
sebagai berikut:

1. Ditawarkan saran pada instrumen
- 2.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta,

Validator,

\*) coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
PROGRAM PASCASARJANA  
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 550836 pesawat 229, Fax (0274) 520326  
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id

## SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Ynsih Wulujeng  
Jabatan/Pekerjaan : Ketua Prodi S2 IPSI PPs UNY  
Instansi Asal : FMIPA UNY

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Guided Inquiry untuk Meningkatkan  
Motivasi Belajar dan Keterampilan Proses pada Siswa SMP  
dari mahasiswa:

Nama : Mahananing Nugraheni  
Program Studi : Pendidikan Sains  
NIM : 12708251008

(sudah siap/~~belum siap~~)\* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran  
sebagai berikut:

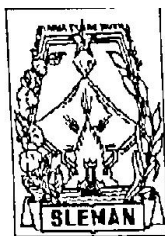
1. Konsep materi di silabus dan RPP
2. Angket respon dijabarkan dari hasil kur terlihat peran dan fungsi model

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta,

Validasi  
  
Ynsih W

\*) coret yang tidak perlu



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN  
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA  
SMP NEGERI 3 KALASAN

Sidokerto, Purwomartani, Kalasam, Sleman, Yogyakarta, 55571  
Telepon (0274) 497809

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 070/099.

Yang bertanda tangan di bawah ini kami :

Nama : MOH TAROM, S.Pd.  
NIP : 19620610198412 1 006  
Pangkat/ Gol. Ruang : Pembina Tingkat I / IV b.  
Jabatan : Kepala SMP N 3 Kalasan Sleman  
Yogyakarta.

menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : MAHANANING NUGRAHENI  
NIM : 12708251008  
Program/Tingkat : S2  
Unstansi/Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta  
Alamat Instansi/Perguruan Tinggi : Kampus Karangmalang Yogyakarta

benar-benar telah mengadakan Penelitian selama 3 bulan mulai tanggal 17 April 2014 s/d 17 Juli 2014 di SMP Negeri 3 Kalasan Sleman dalam rangka penyusunan Tesis yang berjudul :

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN IPA BERBASIS GUIDED  
INQUIRY UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR DAN  
KETERAMPILAN PROSES PADA SISWA SMP

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Kalasan, 2 Mei 2014.

Kepala SMP Negeri 3 Kalasan



MOH TAROM, S.Pd.  
Pembina Tingkat I, IV/b  
NIP. 19620610 198412 1 006

# LKPD

## Ilmu Pengetahuan Alam

Kelas VII SMP  
Semester 1

### KALOR



Disusun oleh:

Mahananing Nugraheni, S.Pd



PROGRAM PASCA SARJANA  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN SAINS  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan LKPD dengan tema “*Kalor*”.

LKPD ini disusun dan dikembangkan menggunakan pendekatan *guided inquiry* dengan tujuan untuk meningkatkan motivasi belajar dan keterampilan proses sains peserta didik. LKPD ini disesuaikan dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang terdapat dalam Kurikulum 2013 serta disusun mengacu pada pembelajaran IPA.

Disadari bahwa penyusunan LKPD ini belum sempurna. Untuk itu saran dan kritik dari berbagai pihak sangat penulis harapkan dalam penyempurnaannya. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan LKPD ini.

Penulis

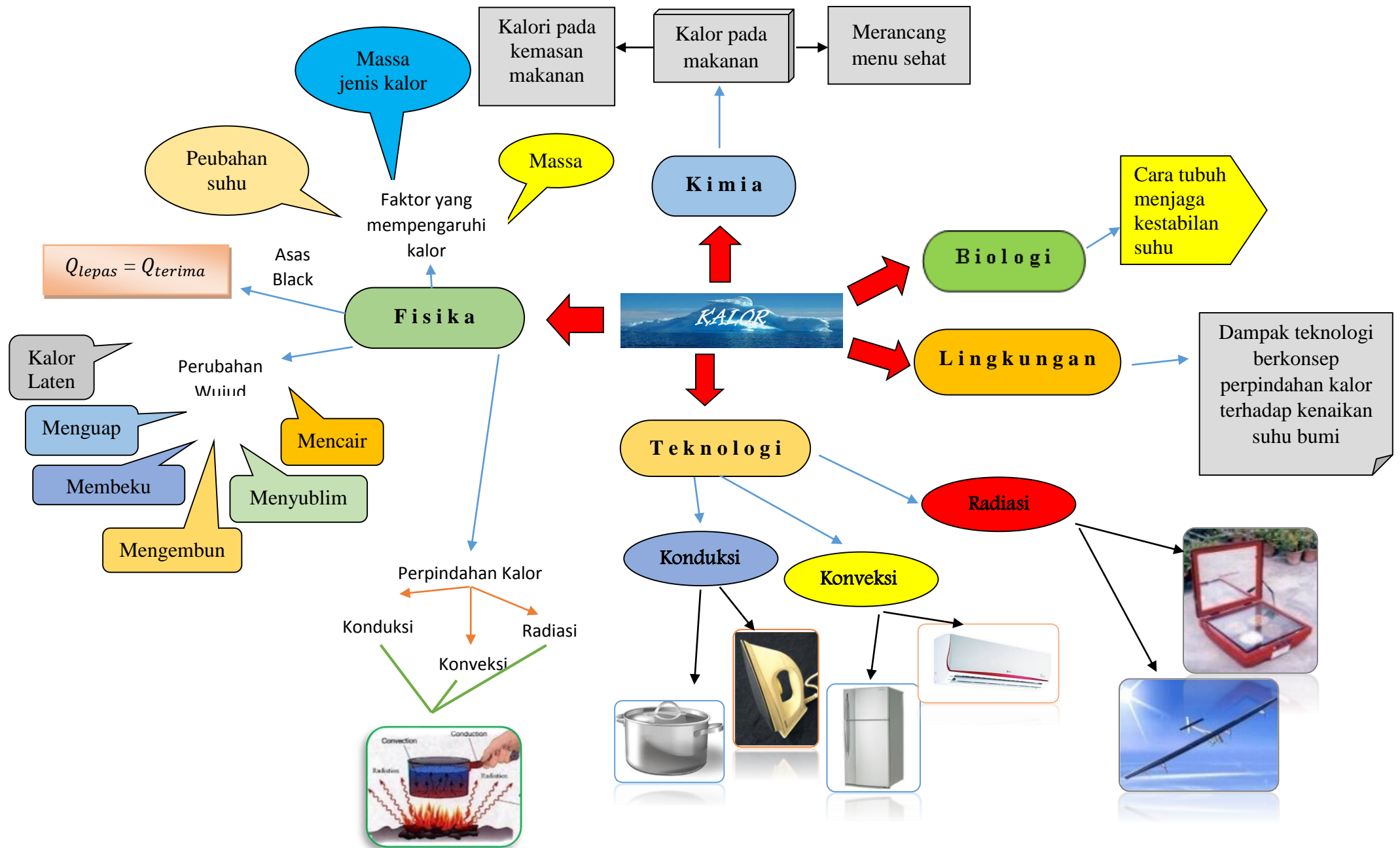
## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD .....	iv
Peta Konsep .....	1
UNIT 1 .....	2
UNIT 2 .....	13
UNIT 3 .....	26
UNIT 4 .....	43
DAFTAR PUSTAKA .....	58

## Petunjuk Penggunaan LKPD

1. LKPD ini terdiri dari 4 unit pembelajaran, setiap unit memiliki tema dan tujuan tertentu
2. Pelajari baik-baik bahan pelajaran ini, apabila kamu mendapat kesulitan mintalah bantuan kepada gurumu
3. Lakukanlah percobaan-percobaan seperti yang diminta oleh teks pada LKPD
4. Bacalah dengan cermat referensi yang tersedia
5. Kerjakanlah tugas-tugas yang diminta pada lembar kerja
6. Setiap unit terdapat pertanyaan-pertanyaan evaluasi untuk menguji pemahamanmu
7. Setelah menyelesaikan pertanyaan evaluasi tersebut, lihatlah kunci jawaban yang telah tersedia
8. Setiap nomor memiliki 2 poin, jika hasil evaluasimu mendapat poin minimal 8 maka lanjutkan belajarmu pada aktivitas pengayaan
9. Namun, jika hasil evaluasimu kurang dari 8 poin maka cobalah untuk mengerjakan pertanyaan remidi yang akan membantumu semakin memahami materi
10. Jika sudah selesai mengerjakan remidi, kamu boleh melanjutkan ke aktifitas pengayaan.
11. Usahakan agar kamu dapat menyelesaikan pelajaran ini dalam waktu 2 x 40 menit (2 jam pelajaran)





## UNIT 1

### Pengertian Kalor dan Kalori Makanan

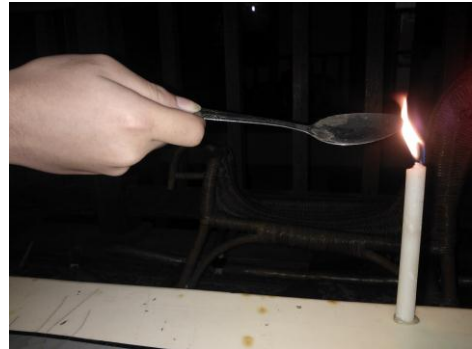
#### Tujuan Pembelajaran:

1. Melalui percobaan tentang kalor siswa dapat menyajikan hasil pengamatan tentang energi panas benda
2. Melalui percobaan tentang kalor siswa dapat mengkomunikasikan hasil penyelidikan tentang energi panas benda
3. Melalui diskusi tentang kalor siswa dapat menjelaskan pengertian kalor
4. Melalui proses membaca referensi, siswa dapat mengetahui sumber energi yang dibutuhkan oleh makhluk hidup
5. Melalui pengamatan terhadap kandungan energi pada makanan siswa dapat menentukan energi dalam joule

Dari pelajaran yang lalu, kamu mengetahui bahwa suatu benda yang panas mempunyai derajat panas lebih tinggi daripada benda yang dingin. Derajat panas suatu benda itulah dinamakan dengan suhu. Saat kamu memasak air, kamu akan memanfaatkan energi panas api untuk menaikkan suhu air sehingga air menjadi lebih panas dari semula. Sekarang, kita akan mempelajari bagaimana proses tersebut dapat terjadi.

## Kegiatan 1

1. Siapkan sendok, lilin, korek api, stopwatch dan tatakan
2. Nyalakan lilin dan letakkan di atas tatakan
3. Panaskan sendok seperti pada gambar (sendok diletakkan diatas nyala api lilin) selama kurang lebih 10 menit
4. Catatlah apa yang kamu amati dalam lembar kerja 1 (LK.1)
5. Apa yang tanganmu rasakan saat memegang sendok sebelum dipanaskan?
6. Bagaimana pula setelah sendok tersebut dipanaskan?
7. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?



Gambar 1. Percobaan lilin dengan sendok

Sumber. <http://4.bp.blogspot.com>

### LK.1

1. Apa yang tanganmu rasakan saat memegang sendok sebelum dipanaskan?

.....  
.....

2. Bagaimana pula setelah sendok tersebut dipanaskan?

.....  
.....

3. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

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

## PERLUAS WAWASAN

Kalor merupakan bentuk energi panas yang pindah karena adanya perbedaan suhu. Secara alamiah, kalor berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah. Sebelum abad ke – 17, orang beranggapan bahwa kalor merupakan zat yang pindah dari benda bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah. Jika kalor merupakan zat, tentu mempunyai masa. Ternyata benda yang suhunya naik, massanya tidak berubah, jadi kalor bukan zat.

Satuan kalor dalam Sistem Internasional (SI) adalah Joule (J). Dalam sistem lain dikenal pula kalori atau disingkat kal, 1 (satu) kalori = 4,2 J. Untuk menghasilkan kalor kita membutuhkan bahan bakar, yaitu bahan yang apabila kita bakar akan melepaskan energi yang tersimpan di dalamnya. Contohnya, kamu dapat menggunakan bensin untuk menyalakan mesin motor. Pembakaran tersebut akan melepaskan energi yang tersimpan di dalam bahan bakar.

### Kegiatan 2

Coba kamu pikirkan dan jawablah pertanyaan berikut di lembar kegiatan 2 (LK.2)

1. Sebutkan beberapa jenis bahan bakar yang digunakan untuk memasak!
2. Untuk melakukan aktivitas kehidupan, makhluk hidup juga membutuhkan bahan bakar untuk melepaskan energi. Apa bahan bakar yang dibutuhkan makhluk hidup?

### LK.2

1. Sebutkan beberapa jenis bahan bakar yang digunakan untuk memasak!  
.....  
.....
2. Untuk melakukan aktivitas kehidupan, makhluk hidup juga membutuhkan bahan bakar. Apa bahan bakar yang dibutuhkan makhluk hidup?  
.....  
.....

Makhluk hidup membutuhkan bahan bakar untuk melepaskan energi, karena energi akan membuat makhluk hidup dapat melakukan aktivitas kehidupan. Misalnya tubuh kita, untuk melakukan kegiatan atau bergerak apalagi olahraga seperti badminton dan sepak bola, kita memerlukan lebih banyak energi dan membuat kita cepat merasa lapar. Sumber energi kita adalah makanan yang mengandung karbohidrat dan lemak. Makanan inilah yang menjadi bahan bakar tubuh kita agar tetap bisa menjalankan aktivitas. Zat gizi makanan mengandung energi kimia yang dapat diubah menjadi energi panas atau energi bentuk lain. Sebagian energi ini digunakan untuk mempertahankan suhu tubuh.

Energi panas yang disediakan oleh makanan diukur dalam kilokalori (kcal atau Kal), 1 (satu) kcal makanan sama dengan 1000 kalori. Jika  $1 \text{ kal} = 4,2 \text{ joule (J)}$ , maka  $1 \text{ kcal} = 4200 \text{ J}$ .

Untuk menguji pemahamanmu tentang konversi Kalori menjadi Joule, maka lakukan kegiatan berikut:

### Kegiatan 3



Gambar 2. Informasi nilai gizi pada kemasan makanan

Sumber. <https://encrypted-tbn0.gstatic.com>

1. Sediakan 5 jenis makanan kemasan!
2. Carilah energi total pada makanan tersebut!
3. Konversikan jumlah energi total setiap makanan dalam bentuk Joule!
4. Catatlah hasil kerjamu pada lembar kerja 3 (LK.3)

LK.3

Nama Makanan	Energi (kal)	Energi (J)

Kata Kunci

Kalor  
Energi Panas  
kalori (kal)

## Kunci Lembaran Kerja

### LK.1

1. Apa yang tanganmu rasakan saat memegang sendok sebelum dipanaskan?  
**Sendok terasa dingin**
2. Bagaimana pula setelah sendok tersebut dipanaskan?  
**Sendok terasa panas**
3. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?  
**Karena adanya energi panas dari api yang berpindah ke sendok dan merambat ke tangan**

### LK.2

1. Sebutkan beberapa jenis bahan bakar yang digunakan untuk memasak!  
**Batu bara, gas LPG, minyak tanah.**
2. Untuk melakukan aktivitas kehidupan, makhluk hidup juga membutuhkan bahan bakar. Apa bahan bakar yang dibutuhkan makhluk hidup?  
**Makanan**

### LK.3

Nama Makanan	Energi (kal)	Energi (J)
Biskuat (takaran saji: 5 keping (16 gr)	70 kkal = 70.000 kal	$70.000 \times 4,2 = 294.000 \text{ J}$ (setiap memakan 5 keping biskuat, energi yang didapat sebanyak 294.000 J)

## Lembar Evaluasi Unit 1



### Petunjuk mengisi Lembar Evaluasi

1. Berilah tanda silang pada jawaban yang kamu pilih
2. Bekerjalah dengan cermat dan teliti.

- 
- 
1. Bentuk energi yang berpindah karena perbedaan suhu disebut...
    - a. Suhu
    - b. Kalor
    - c. Kalori
    - d. Radiasi
  2. Air panas dalam sebuah cangkir jika dibiarkan lama-kelamaan akan menjadi dingin, hal ini disebabkan oleh factor di bawah ini, kecuali...
    - a. Kalor mengalir dari air panas dalam cangkir ke lingkungan sekitarnya
    - b. Suhu dalam cangkir lebih tinggi dari pada suhu lingkungan sekitarnya
    - c. Energi panas berpindah dari suhu yang lebih tinggi ke suhu yang lebih rendah
    - d. Kalor mengalir dari lingkungan sekitar menuju ke air panas
  3. Ketika kamu merasakan udara disekitarmu panas, maka kulitmu akan mengeluarkan keringat. Kalor ini menguapkan keringat yang berasal dari tubuhmu. Sehingga apa yang terjadi pada tubuhmu?
    - a. Lebih panas
    - b. Lebih dingin
    - c. Tetap seperti semula
    - d. Menggigil
  4. Sebuah makanan kemasan memiliki energi total sebesar 120 kkal, berapa energi total yang dimiliki jika dikonversikan dalam satuan SI...
    - a.  $5,04 \times 10^2$  J
    - b.  $5,04 \times 10^3$  J
    - c.  $5,04 \times 10^5$  J
    - d.  $5,04 \times 10^4$  J
  5. Untuk lari mengelilingi lapangan satu (1) putaran, Bambang Pamungkas perlu melepaskan energi sebesar 2.520 kJ. Agar energinya tercukupi, Bambang Pamungkas perlu makan makanan minimal sebanyak .... kkal
    - a.  $6 \times 10^2$
    - b.  $6 \times 10^3$
    - c.  $6 \times 10^4$
    - d.  $6 \times 10^5$



### Kunci Lembar Evaluasi Unit 1





1. Bentuk energi yang berpindah karena perbedaan suhu disebut...  
Jawaban: (b) Kalor
2. Air panas dalam sebuah cangkir jika dibiarkan lama-kelamaan akan menjadi dingin, hal ini disebabkan oleh, kecuali...  
Jawaban: (d) Kalor mengalir dari lingkungan sekitar menuju ke air panas
3. Ketika kamu merasakan udara disekitarmu panas, maka kulitmu akan mengeluarkan keringat. Keringat ini menguapkan kalor yang berasal dari tubuhmu. Sehingga apa yang terjadi pada tubuhmu?  
Jawaban: (b) Lebih dingin
4. Sebuah makanan kemasan memiliki energi total sebesar 120 kkal, berapa energi total yang dimiliki jika dikonversikan dalam satuan SI...  
Jawaban: (c)  $504 \times 10^3 \text{ J}$
5. Untuk lari mengelilingi lapangan satu (1) putaran, Bambang Pamungkas perlu melepaskan energi sebesar 2.520 kJ. Agar energinya tercukupi, Bambang Pamungkas perlu makan makanan minimal sebanyak .... kkal  
Jawaban: (a)  $6 \times 10^2$

Perolehan Skor:

Cocokkan jawaban kalian dengan menggunakan kunci jawaban Evaluasi Unit 1 yang terdapat di bagian akhir bahan ajar mandiri ini. Hitunglah jawaban kalian yang benar, kemudian gunakan rumus dibawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan kalian terhadap materi Unit 1.

$$\text{tingkat penguasaan} = \frac{\text{jumlah jawaban kalian yang benar}}{5} \times 100 \%$$

Artinya tingkat penguasaan yang kalian capai adalah sebagai berikut:

- |   |               |
|---|---------------|
|  90 % - 100 %  | = Baik Sekali |
|  80 % - 89 %   | = Baik        |
|  70 % - 79 % | = Cukup       |
|  < 70 %      | = Kurang      |

Apabila tingkat penguasaan kalian telah mencapai 80 % atau lebih, kalian dapat meneruskan kegiatan belajar selanjutnya atau bisa mengerjakan Unit selanjutnya. Tetapi apabila nilai tingkat penguasaan kalian masih dibawah 80 %, maka kalian harus mengulangi kegiatan belajar Unit 1 dan mengerjakan lembar remidi.

## Lembar Remidi Unit 1

### Petunjuk mengisi Remidi Unit 1

1. Kerjakanlah soal remidi pada kolom jawaban yang telah disediakan.
2. Bekerjalah dengan cermat dan teliti.

1. Lengkapi dan salinlah pernyataan berikut!

Kalor merupakan..... yang bergerak dari benda yang..... ke benda yang .....

2. Mengapa kita membutuhkan makanan yang lebih banyak di musim dingin dari pada di musim panas?

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

3. Sebuah makanan kemasan mempunyai energi total sebanyak 90 kkal, berapakah energinya jika dibuat dalam satuan SI?

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

4. Seorang pemain sepakbola melepaskan energi sebesar 6.720kJ setiap satu putaran permainan. Berapa kkal energi yang dibutuhkan pemain?

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

### Kunci Remidi Unit 1

No	Jawaban
1	Kalor merupakan energi panas yang bergerak/berpindah dari benda yang mempunyai suhu lebih tinggi ke benda yang mempunyai suhu lebih rendah.
2	Kita membutuhkan makanan yang lebih banyak saat musim dingin daripada saat musim panas karena pada musim dingin energi dari tubuh kita lebih cepat hilang. Tubuh bekerja lebih berat untuk tetap berada pada suhu 37°C. Untuk tetap berada pada suhu tersebut, tubuh akan melepaskan energi yang diperoleh dari makanan yang dimakan.
3	90 kkal = 90000 kal. Jika 1 kal = 4,2 J, maka: $90000 \times 4,2 = 378.000 \text{ J}$
4	$6.720 \text{ kJ} = 6.720.000 \text{ J}$ Jika 1 kal = 4,2 J, maka $1 \text{ J} = 1/4,2 \text{ kal} = 0,24 \text{ kal}$ Sehingga, $6.720.000 \text{ J} = 6.720.000 \times 0,24 = 1.612.800 \text{ J} = 1,61 \times 10^3 \text{ kJ}$

## AKTIVITAS PENGAYAAN UNIT 1

Hewan dan tumbuhan juga memerlukan energi untuk hidup. Beberapa hewan memakan tumbuhan, namun tahukah kamu darimana tumbuhan memperoleh makanannya?

(Gunakan komputer di sekolah atau buku di perpustakaan untuk menjawab pertanyaan tersebut)

***Selamat Anda Telah Menyelesaikan Unit 1 Materi Kalor***

## UNIT 2

### Kalor dan Perubahan Suhu

Tujuan Pembelajaran:

1. Melalui percobaan tentang pemanasan air dan minyak siswa dapat menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi kenaikan suhu benda akibat pemberian kalor
2. Melalui percobaan tentang pemanasan air dan minyak siswa dapat merancang strategi percobaan
3. Melalui proses membaca referensi siswa dapat menjelaskan hubungan kalor dengan massa zat, kalor jenis zat dan perubahan suhu zat
4. Dengan menggunakan persamaan kalor siswa dapat menghitung kalor yang dibutuhkan suatu zat untuk kenaikan suhu tertentu pada persoalan yang sesuai

Pernahkah kamu memanaskan air dengan volume yang berbeda-beda? Lihatlah gambar (a) dan (b). Manakah yang akan lebih cepat panas menurutmu?



Gambar (a)  
Air volume 200ml



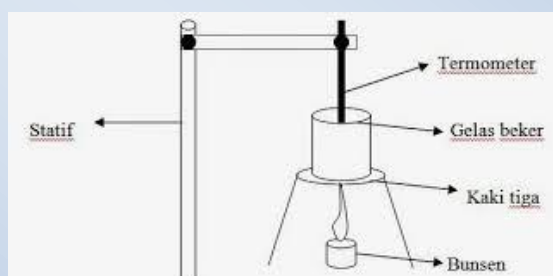
Gambar (b)  
Air volume 500ml

Sumber. <http://2.bp.blogspot.com>

Untuk menguji apakah hipotesismu benar atau salah, mari kita lakukan kegiatan berikut:

## Kegiatan 1

1. Siapkan 2 gelas ukur dengan ukuran 500 ml, air sebanyak 700 ml, Pembakar bunsen, Meja kaki tiga, Kawat kasa, Stopwatch, Termometer, korek api.
2. Susunlah alat seperti gambar di bawah ini!



3. Isi gelas A dengan air sebanyak 200 ml
4. Isi gelas B dengan air sebanyak 500 ml
5. Ukur dan catat suhu air mula-mula pada kedua gelas
6. Panaskan gelas A sampai suhunya naik  $10^{\circ}\text{C}$ , sambil dihitung waktunya menggunakan stopwatch
7. Catat waktu yang dibutuhkan air pada gelas A sehingga suhunya naik sebesar  $10^{\circ}\text{C}$
8. Lakukan langkah 6 dan 7 untuk gelas B
9. Catatlah hasil pekerjaanmu pada Lembaran Kegiatan 1 (LK.1)
10. Berhati-hatilah dalam menggunakan peralatan.

### LK.1

Keterangan	Gelas A (200 ml)	Gelas B (500 ml)
Suhu Mula-Mula		
Waktu yang dibutuhkan sampai suhunya naik $10^{\circ}\text{C}$		

1. Berdasarkan percobaan tersebut, gelas manakah yang lebih cepat panas? Bagaimana hal tersebut dapat terjadi?

.....

.....

.....

2. Berdasarkan percobaan tersebut, gelas manakah yang membutuhkan kalor lebih banyak? Bagaimana hal tersebut dapat terjadi?

.....

.....

.....

3. Kesimpulan apa yang dapat diambil dari percobaan ini?

.....

.....

.....

Bagaimanakah hasil percobaanmu? Sesuaikan dengan hipotesis awalmu? Seperti percobaan yang telah kamu lakukan, banyak atau sedikitnya kalor untuk menaikkan suhu suatu zat dipengaruhi oleh massa Benda. Pada jenis zat yang sama tetapi massanya berbeda, kalor yang dibutuhkan zat tersebut untuk mencapai suhu tertentu ternyata berbeda. Semakin besar massa suatu zat, maka semakin besar pula kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu zat tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya kalor sebanding dengan massa suatu zat.

Pernahkah kamu memanaskan air dan minyak? Manakah yang lebih dulu panas jika volume masing-masing sama? Untuk menguji apakah hipotesismu benar atau salah, mari kita lakukan kegiatan berikut:

## Kegiatan 2

1. Siapkan 2 gelas ukur dengan ukuran 500 ml, Air sebanyak 200 ml, Minyak goreng sebanyak 200 ml, Pembakar bunsen, Meja kaki tiga, Kawat kasa, Stopwatch, Termometer
2. Lakukan percobaan seperti langkah 2 sampai 8 pada Kegiatan 1 dengan gelas A berisi air dan gelas B berisi minyak
3. Catatlah hasil pekerjaanmu pada Lembaran Kegiatan 2 (LK.2)
4. Berhati-hatilah dalam menggunakan peralatan



Keterangan	Gelas A (Air)	Gelas B (Minyak)
Suhu Mula-Mula		
Waktu yang dibutuhkan sampai suhunya naik 10°C		

1. Berdasarkan percobaan tersebut, gelas manakah yang lebih cepat panas? Bagaimana hal tersebut dapat terjadi?

.....

.....

.....

.....

2. Berdasarkan percobaan tersebut, gelas manakah yang membutuhkan kalor lebih banyak? Bagaimana hal tersebut dapat terjadi?

.....

.....

.....

.....

3. Kesimpulan apa yang dapat diambil dari percobaan tersebut?

.....

.....

.....

.....

4. Berdasarkan 2 (dua) percobaan yang telah dilakukan, sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi banyak atau sedikitnya kalor untuk menaikkan suhu suatu benda!

.....

.....

.....

Bagaimanakah hasil percobaanmu? Sesuaikan dengan hipotesis awalmu? Seperti percobaan yang telah kamu lakukan, banyak atau sedikitnya kalor untuk menaikkan suhu suatu zat juga dipengaruhi oleh jenis zat/kalor jenis zat. Pada jenis zat yang berbeda, tetapi massanya sama, kalor yang dibutuhkan zat untuk mencapai suhu tertentu ternyata berbeda pula. Semakin besar kalor jenis suatu zat, maka semakin besar kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu zat tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya kalor sebanding dengan kalor jenis zat tersebut. Berikut ini adalah data berbagai kalor jenis zat:

Zat	Kalor Jenis (J/kg °C)
Aluminium	900
Tembaga	390
Kaca	670
Besi atau Baja	450
Kayu	1700
Alkohol	2400
Air (cair)	4200
Es (padat)	2100
Minyak Goreng	2100
Udara	1000
Badan Manusia	3470

Berdasarkan 2 percobaan yang telah kamu lakukan, hal-hal apa saja yang kamu temukan terkait banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu suatu zat? Selain massa zat dan jenis zat, banyak atau sedikitnya kalor untuk menaikkan suhu suatu zat juga dipengaruhi oleh suhu.

Banyaknya kalor yang dibutuhkan oleh suatu benda sangat bergantung pada kenaikan suhu zat tersebut. Semakin tinggi suhu suatu zat, maka semakin banyak kalor yang dibutuhkan. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya kalor sebanding dengan perubahan suhu suatu zat.

Berdasarkan tiga faktor tersebut di atas, maka dapat diketahui hubungan antara kalor dengan massa, kalor jenis zat dan perubahan suhu zat. Ketiganya mempunyai hubungan sebanding atau berbanding lurus.

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

Contoh:

Banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 100 g air dari  $0^{\circ}\text{C}$  sampai  $40^{\circ}\text{C}$  adalah sebesar.....( Kalor jenis air =  $4200 \text{ J/kg }^{\circ}\text{C}$ ).

Diketahui:  $m_{\text{air}} = 100 \text{ g}$   
 $c_{\text{air}} = 4200 \text{ J/kg }^{\circ}\text{C}$   
 $T_{\text{awal}} = 0^{\circ}\text{C}$   
 $T_{\text{akhir}} = 40^{\circ}\text{C}$   
Sehingga  $\Delta T = T_{\text{akhi}} - T_{\text{awal}} = 40^{\circ}\text{C} - 0^{\circ}\text{C} = 40^{\circ}\text{C}$

Ditanya: Q ?

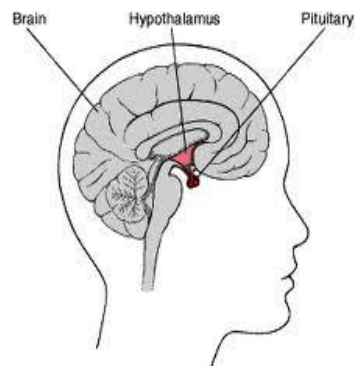
Jawab:  $Q = m \times c \times \Delta T$   
 $Q = 100 \times 4200 \times 40$   
 $Q = 16.800.000 \text{ J} = 16.800 \text{ kJ}$

### Tahukah Kamu

Pada kondisi cuaca yang panas, maupun dingin, suhu tubuh manusia normal cenderung stabil sekitar  $37^{\circ}\text{C}$ . Mengapa hal ini dapat terjadi? Ternyata, dalam tubuh kita, ada mekanisme yang mengatur tentang kestabilan suhu tubuh yang disebut dengan homeostasis.

Menurut Campbell (2009: 15) Homeostasis adalah mekanisme sistem kontrol pada tubuh untuk menjaga kesetimbangan. Sistem kontrol tersebut melibatkan tiga komponen yaitu reseptor, pusat kontrol, efektor. Sistem tersebut akan beregulasi dan disebut dengan umpan balik negatif. Umpan balik negatif ini akan mencegah perubahan kecil menjadi terlalu besar yang dinamakan umpan balik positif.

Pada mekanisme pengaturan suhu tubuh, pusat pengaturan berada di hipotalamus. Apabila pusat temperatur hipotalamus mendeteksi suhu tubuh yang terlalu panas, tubuh akan melakukan mekanisme umpan balik. Mekanisme umpan balik ini terjadi bila suhu inti tubuh telah melewati batas toleransi tubuh untuk mempertahankan suhu, yang disebut titik tetap (set point). Titik tetap tubuh dipertahankan agar suhu tubuh inti, konstan pada  $37^{\circ}\text{C}$ . Apabila suhu tubuh meningkat lebih dari titik tetap, hipotalamus akan merangsang untuk melakukan serangkaian mekanisme untuk mempertahankan suhu dengan cara menurunkan produksi panas dan meningkatkan pengeluaran panas sehingga suhu kembali pada titik tetap. Berikut adalah gambar posisi hipotalamus:



Gambar c.  
Posisi Hipotalamus

Sumber. <http://bp.blogspot.com>

### **Kata Kunci**

Massa Zat  
Kalor Jenis Zat  
Perubahan Suhu

## Kunci Lembaran Kerja Unit 2

### LK.1

1. Berdasarkan percobaan tersebut, gelas manakah yang lebih cepat panas? Bagaimana hal tersebut dapat terjadi?  
Gelas A lebih cepat panas daripada gelas B, karena massa zat pada gelas A lebih sedikit sehingga waktu yang dibutuhkan untuk panas lebih cepat dari pada gelas yang berisi air lebih banyak.
2. Berdasarkan percobaan tersebut, gelas manakah yang membutuhkan kalor lebih banyak? Bagaimana hal tersebut dapat terjadi?  
Gelas B membutuhkan kalor lebih banyak, karena massanya lebih besar dari gelas A. Waktu yang dibutuhkan air pada gelas B untuk panas relatif lebih lama daripada gelas A, sehingga hal ini menunjukkan bahwa gelas B lebih banyak membutuhkan kalor.
3. Kesimpulan apa yang dapat diambil dari percobaan ini?  
Banyak atau sedikitnya kalor untuk menaikkan suhu suatu zat dipengaruhi oleh massa zat.

### LK.2

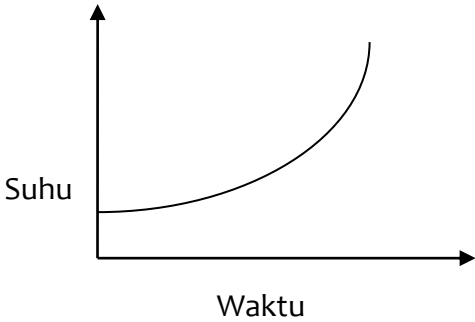
1. Berdasarkan percobaan tersebut, gelas manakah yang lebih cepat panas? Bagaimana hal tersebut dapat terjadi?  
Gelas B yang berisi minyak goreng yang lebih cepat panas. Hal tersebut terjadi karena kalor jenis minyak goreng lebih kecil daripada air sehingga proses pemanasannya lebih cepat.
2. Berdasarkan percobaan tersebut, gelas manakah yang membutuhkan kalor lebih banyak? Bagaimana hal tersebut dapat terjadi?  
Gelas A yang berisi air yang membutuhkan kalor lebih banyak dikarenakan semakin besar kalor jenis suatu benda maka semakin besar juga kalor yang dibutuhkan untuk memanaskannya.
3. Kesimpulan apa yang dapat diambil dari percobaan tersebut?  
Banyak atau sedikitnya kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu suatu benda dipengaruhi oleh jenis zat, karena setiap jenis zat mempunyai kalor jenis yang berbeda-beda.
4. Berdasarkan 2 (dua) percobaan yang telah dilakukan, sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi banyak atau sedikitnya kalor untuk menaikkan suhu suatu benda!  
Massa benda, jenis benda dan perubahan suhu

## Lembar Evaluasi Unit 2

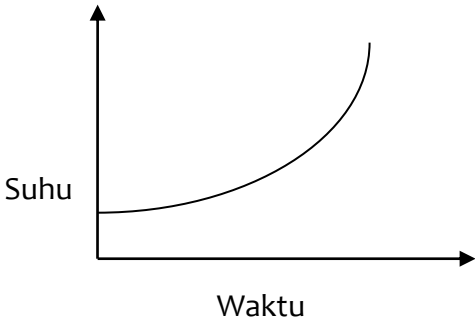


### Petunjuk mengisi Lembar Evaluasi

- Berilah tanda centang (✓) pada kolom Ya atau Tidak sesuai pernyataan berikut!
- Bekerjalah dengan cermat dan teliti.

No	Pernyataan	Ya	Tidak
1.	Lamanya waktu pemanasan suatu zat untuk mencapai suhu tertentu berkaitan dengan jumlah kalor yang diberikan kepada zat tersebut.		
2.	<p>Jika kita membiarkan teh panas menjadi dingin di meja makan, maka grafik perubahan suhu minuman tersebut adalah seperti berikut:</p> 		
3.	Kalor jenis zat adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg zat sebesar $1^{\circ}\text{C}$ atau 1 K.		
4.	Kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 250 g air dari $20^{\circ}\text{C}$ sampai $100^{\circ}\text{C}$ adalah sebesar 84 kJ. (Kalor jenis air = $4200 \text{ J/kg }^{\circ}\text{C}$ )		
5.	Untuk menaikkan suhu $10^{\circ}\text{C}$ , pada 1 kg alkohol dibutuhkan kalor lebih banyak dari pada 1 kg air.		

## Kunci Lembar Evaluasi Unit 2





No	Pernyataan	Ya	Tidak
1.	Lamanya waktu pemanasan suatu zat untuk mencapai suhu tertentu berkaitan dengan jumlah kalor yang diberikan kepada zat tersebut.	✓	
2.	<p>Jika kita membiarkan teh panas menjadi dingin di meja makan, maka grafik perubahan suhu minuman tersebut adalah seperti berikut:</p> 		✓
3.	Kalor jenis zat adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg zat sebesar $1^{\circ}\text{C}$ atau 1 K.	✓	
4.	Kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 250 g air dari $20^{\circ}\text{C}$ sampai $100^{\circ}\text{C}$ adalah sebesar 84 kJ. (Kalor jenis air = $4200 \text{ J/kg } ^{\circ}\text{C}$ )	✓	
5.	Untuk menaikkan suhu $10^{\circ}\text{C}$ , pada 1 kg alkohol dibutuhkan kalor lebih banyak dari pada 1 kg air.		✓

Perolehan Skor:

Cocokkan jawaban kalian dengan menggunakan kunci jawaban Evaluasi Unit 2 yang terdapat di bagian akhir bahan ajar mandiri ini. Hitunglah jawaban kalian yang benar, kemudian gunakan rumus dibawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan kalian terhadap materi Unit 2.

$$\text{tingkat penguasaan} = \frac{\text{jumlah jawaban kalian yang benar}}{5} \times 100 \%$$

Artinya tingkat penguasaan yang kalian capai adalah sebagai berikut:

 90 % - 100 %	= Baik Sekali
 80 % - 89 %	= Baik
 70 % - 79 %	= Cukup
 < 70 %	= Kurang

Apabila tingkat penguasaan kalian telah mencapai 80 % atau lebih, kalian dapat meneruskan kegiatan belajar selanjutnya atau bisa mengerjakan Unit selanjutnya. Tetapi apabila nilai tingkat penguasaan kalian masih dibawah 80 %, maka kalian harus mengulangi kegiatan belajar Unit 2 dan mengerjakan lembar remidi.



## Lembar Remidi Unit 2

### Petunjuk mengisi Remidi Unit 2

1. Kerjakanlah soal remidi pada kolom yang telah disediakan.
2. Bekerjalah dengan cermat dan teliti.

1. Bagaimanakah hubungan antara kalor dengan massa zat, kalor jenis zat dan perubahan suhu zat?

.....

.....

.....

.....

.....

2. Berapakah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan 0,5 kg air dari suhu  $20^{\circ}\text{C}$  menjadi  $70^{\circ}\text{C}$ ? ( $c_{\text{air}} = 4200 \text{ J/kg }^{\circ}\text{C}$ )

.....

.....

.....

.....

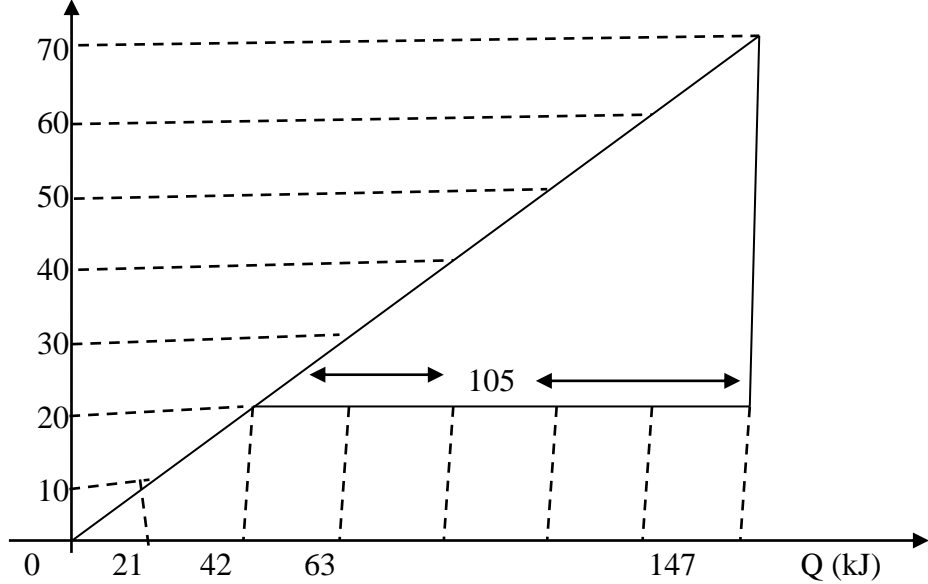
.....

.....

.....

3. Bagaimanakah gambar grafik yang menunjukkan pemanasan air terkait soal nomor 2 (dari suhu  $20^{\circ}\text{C}$  menjadi  $70^{\circ}\text{C}$ ) ?

## Kunci Lembar Remidi Unit 2

No	Jawaban
1.	<p>Hubungan antara kalor dengan massa zat, kalor jenis zat dan perubahan suhu adalah sebanding. Artinya, jika massa zat besar, maka kalor yang dibutuhkan juga besar. Jika kalor jenis zat mempunyai nilai yang besar, maka kalor yang dibutuhkan juga besar. Dan jika perubahan suhu besar, maka kalor yang dibutuhkan juga besar. Sehingga dapat dirumuskan:</p> $Q = m \times c \times \Delta T$
2.	$Q = m \times c \times \Delta T$ $Q = 0,5 \times 4200 \times 50$ $Q = 105.000 \text{ J} = 105 \text{ kJ}$
3.	<p>Suhu (°C)</p>  <p>Q (kJ)</p>



## Aktivitas Pengayaan Unit 2

1. Carilah menggunakan media yang ada di sekolah ataupun di rumah, apa kelebihan dan kekurangan penggunaan air sebagai cairan pengisi radiator mobil?
2. Suatu saat kamu sedang berada di tepi danau. Pada siang hari yang panas, kamu merasakan udara di sekelilingmu panas. Namun, ketika kamu mencoba berenang di danau, air danau terasa sejuk (tidak hangat). Mengapa dapat terjadi hal demikian? Gunakan tabel kalor jenis zat untuk membantumu memecahkan masalah ini!

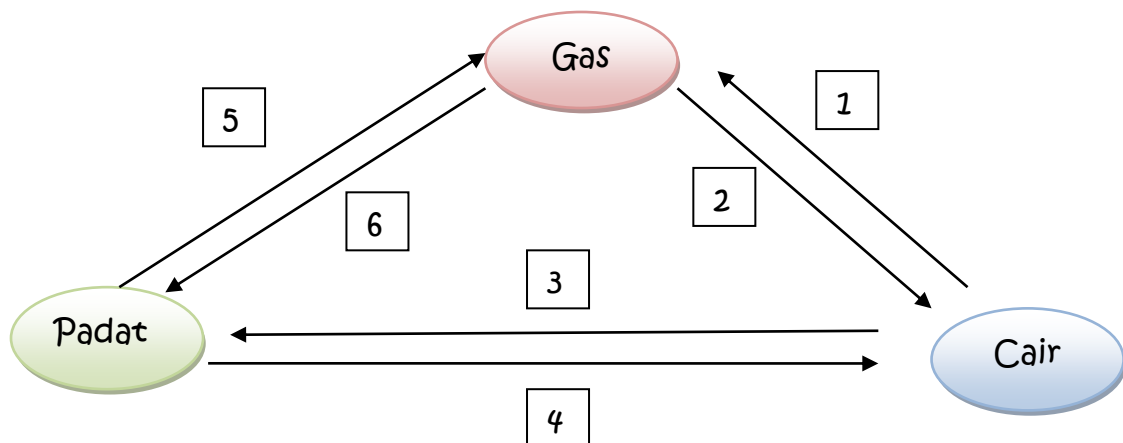
***Selamat Anda Telah Menyelesaikan Unit 2 Materi Kalor***

## UNIT 3

### Kalor dan Perubahan Wujud

1. Dengan diagram perubahan wujud zat, siswa dapat menjelaskan perubahan wujud zat pada setiap fase
2. Melalui pertanyaan tentang fenomena pencairan es batu dan percobaan meneteskan bensin di kulit lengan siswa dapat menemukan perubahan wujud zat yang memerlukan kalor dan yang lepas kalor
3. Melalui percobaan pemanasan es batu, siswa dapat menentukan karakteristik suhu benda pada saat mengalami perubahan wujud
4. Melalui proses membaca referensi, siswa dapat mengetahui tentang adanya kalor lebur dan kalor uap
5. Melalui proses membaca referensi siswa dapat menemukan berbagai peralatan yang menggunakan prinsip kalor

Di BAB sebelumnya, kamu telah mempelajari contoh-contoh perubahan fisika suatu zat. Coba perhatikan diagram berikut ini!



Gambar 3. Perubahan Wujud Zat

## KEGIATAN 1

Peristiwa apakah yang terjadi pada setiap nomor? Kerjakan di Lembaran Kerja (LK.1)

LK.1

Peristiwa apakah yang terjadi pada setiap nomor?

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

## KEGIATAN 2

Perhatikan apa yang terjadi pada Es batu jika di masukkan dalam air teh yang panas? Mengapa dapat terjadi? Catat jawabanmu di Lembaran Kerja 2 (LK.2)

LK.2

Perhatikan apa yang terjadi pada Es batu jika di masukkan dalam air teh yang panas? Mengapa dapat terjadi?

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

Untuk menguji pendapatmu, maka lakukan percobaan berikut!

### KEGIATAN 3

1. Siapkan alat dan bahan berikut: Botol, bensin, pipet.
2. Ambil sedikit bensin dari botol dengan menggunakan pipet.
3. Tumpahkan sedikit di kulit lenganmu.
4. Perhatikan apa yang terjadi pada bensin di lenganmu!
5. Apa yang lenganmu rasakan saat bensin menguap?
6. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?
7. Jawablah pertanyaan kegiatan ini pada lembar kerja 3 (LK.3)

#### LK.3

Apa yang lenganmu rasakan saat bensin menguap? Bagaimana hal tersebut dapat terjadi?

.....

.....

.....

### KEGIATAN 4

Berdasarkan jawaban pada kegiatan 3, manakah peristiwa yang memerlukan kalor dan manakah yang melepaskan kalor pada diagram perubahan wujud zat? Dan berilah contoh dalam kehidupan sehari-hari pada setiap peristiwa yang terjadi. Kerjakanlah kegiatan ini pada lembar kerja 4 (LK.4)

Berdasarkan jawaban pada kegiatan 3, manakah peristiwa yang memerlukan kalor dan manakah yang melepaskan kalor pada diagram perubahan wujud zat? Dan berilah contoh dalam kehidupan sehari-hari pada setiap peristiwa yang terjadi.

1. ....  
.....  
.....
2. ....  
.....  
.....
3. ....  
.....  
.....
4. ....  
.....  
.....
5. ....  
.....  
.....
6. ....  
.....  
.....



Lakukanlah kegiatan 5 untuk mengetahui apakah setiap perubahan wujud benda selalu diikuti dengan perubahan suhu.

### KEGIATAN 5

1. Siapkan alat dan bahan berikut:
  - a. Gelas kaca
  - b. Termometer dengan jangkauan  $-10^{\circ}\text{C}$  sampai  $100^{\circ}\text{C}$
  - c. Pembakar bunsen + korek api
  - d. Meja kaki tiga
  - e. Kawat kasa
  - f. 3 potong es batu
  - g. Stopwatch
2. Masukkan es batu dalam gelas kaca, ukur suhu mula-mula.
3. Panaskan gelas kaca dengan menyalakan pembakar bunsen
4. Amati angka yang tertera pada termometer setiap 1 menit dan catat di tempat yang sudah disediakan!
5. Buatlah tabel dan grafik sesuai pengamatanmu!
6. Kerjakan pada lembar kerja 5 (LK.5)

### LK.5

Buatlah tabel dan grafik sesuai pengamatan pada kegiatan 5!

Tabel perubahan wujud es

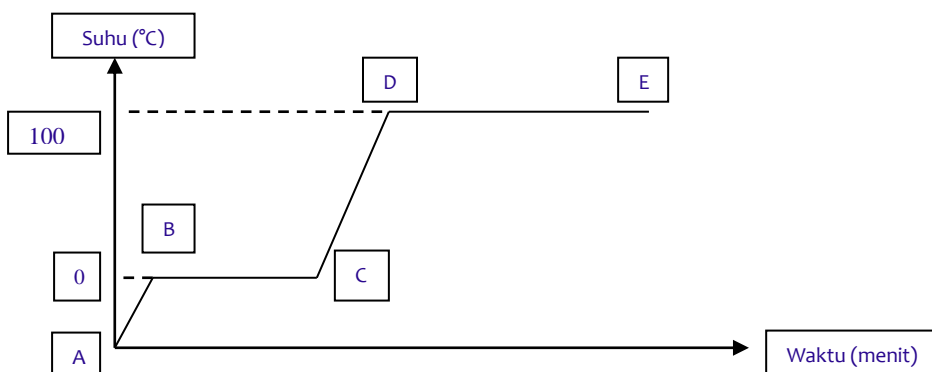
Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Waktu (menit)

Grafik perubahan wujud es :

## KEGIATAN 6

Menggunakan internet atau referensi lainnya, coba temukan minimal 3 berbagai peralatan yang menggunakan prinsip kalor dan pahami cara kerja peralatan tersebut. Catatlah hasil pencarianmu di lembar kerja 6 (LK.6)

Untuk lebih memahami pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat, perhatikan grafik pemanasan es berikut ini!



Gambar (d)  
Grafik Pemanasan Es

Menggunakan internet atau referensi lainnya, coba temukan minimal 3 berbagai peralatan yang menggunakan prinsip kalor dan pahami cara kerja peralatan tersebut.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Perhatikan grafik pada gambar (d). Garis AB dan CD condong ke atas, apa yang menyebabkan hal ini terjadi? Hal ini disebabkan karena saat itu energi kalor yang diperlukan pada garis AB adalah untuk menaikkan suhu es mencapai 0°C untuk mengubah wujud es menjadi cair. Juga pada garis CD kalor yang diperlukan adalah untuk mengubah wujud zat cair menjadi gas pada suhu 100°C. Jika diperhatikan garis BC dan DE mendatar, apa yang menyebabkannya? Pada garis BC, saat itu proses es yang berwujud padat mulai mencair berubah menjadi air, demikian pula garis DE terjadi perubahan wujud zat cair menjadi gas. Garis BC dan DE mendatar, hal ini menunjukkan bahwa energi kalor yang diperlukan saat itu tidak digunakan untuk menaikkan suhu zat, tetapi untuk mengubah wujud zat.

Kalor yang digunakan untuk mengubah wujud benda disebut dengan kalor laten. Kalor laten pembekuan/peleburan (garis BC) dinyatakan dengan L. Kalor laten penguapan/pengembunan (garis DE) dinyatakan dengan U. Banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk peleburan maupun penguapan dinyatakan dengan persamaan:

$$Q = m \times L \text{ atau } Q = m \times U$$

Contoh soal:

Sebanyak 0,5 kg zat padat dipanaskan, diketahui kalor lebur zat tersebut 24.000 J/kg. Berapakah kalor yang dibutuhkan agar zat padat tersebut dapat melebur?

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

$$L = 24.000 \text{ J/kg}$$

Ditanya:  $Q \dots ?$

Jawab:  $Q = m \times L$

$$Q = 0,5 \times 24.000$$

$$Q = 12.000 \text{ J} = 12 \text{ kJ}$$

Faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan/laju penguapan


1. Pemanasan
2. Permukaan yang lebih luas
3. Pemberian udara di atas permukaan
4. Penambahan zat cair
5. Pengurangan tekanan pada permukaan

Faktor-faktor yang mempengaruhi titik didih zat cair

1. Tekanan di atas permukaan zat cair
2. zat cair yang tidak murni (mendapat campuran zat lain)

Faktor-faktor yang mempengaruhi titik lebur

1. Tekanan di atas zat padat
2. zat padat yang tidak murni (mendapat campuran zat lain)



**Kata Kunci**  
Perubahan  
wujud  
Kalor lebur  
Kalor uap

### Kunci Lembaran Kerja Unit 3

#### LK.1

Peristiwa apakah yang terjadi pada setiap nomor?

1. Menguap
2. Mengembun
3. Membeku
4. Mencair/Melebur
5. Menyublim
6. Mengkristal atau Menghablur

#### LK.2

Perhatikan apa yang terjadi pada Es batu jika di masukkan dalam air teh yang panas? Mengapa dapat terjadi?

Es batu akan mencair. Kalor pada teh panas akan menyebabkan es batu mencair dan es batu yang semula berwujud zat padat berubah menjadi zat cair. Dalam hal ini, untuk mencair es batu memerlukan kalor.

#### LK.3

Apa yang lenganmu rasakan saat bensin menguap? Bagaimana hal tersebut dapat terjadi?

Kulit lengan terasa dingin. Kalor pada tubuh akan menyebabkan bensin menguap, sehingga bensin yang semula berwujud zat cair berubah menjadi gas. Dalam hal ini, untuk mengubah wujud zat cair (bensin) menjadi gas, memerlukan kalor.

## LK.4

Berdasarkan jawaban pada kegiatan 3, manakah peristiwa yang memerlukan kalor dan manakah yang melepaskan kalor pada diagram perubahan wujud zat? Dan berilah contoh dalam kehidupan sehari-hari pada setiap peristiwa yang terjadi.

### 1) Mencair

Perubahan wujud zat padat menjadi cair disebut mencair. Saat zat mencair *memerlukan energi kalor*. Contoh peristiwa mencair, antara lain: es dipanaskan, lilin dipanaskan.

### 2) Membeku

Perubahan wujud zat cair menjadi padat disebut membeku. Pada saat zat membeku *melepaskan energi kalor*. Contoh peristiwa membeku, antara lain : air didinginkan di bawah  $0^{\circ}\text{C}$ , lilin cair didinginkan.

### 3) Menguap

Perubahan wujud zat cair menjadi gas disebut menguap. Pada saat tersebut zat *memerlukan energi kalor*. Contoh, antara lain: minyak wangi, air dipanaskan sampai mendidih.

### 4) Mengembun

Perubahan wujud zat gas menjadi cair disebut mengembun. Saat terjadi pengembunan zat *melepaskan energi kalor*. Contoh, antara lain : gelas berisi es bagian luarnya basah, titik air di pagi hari pada tumbuhan.

### 5) Menyublim

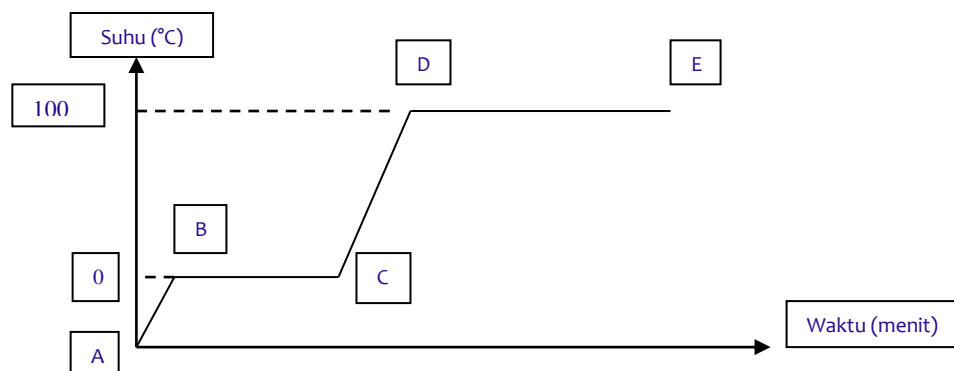
Perubahan wujud zat padat menjadi gas disebut menyublim. Saat penyubliman zat *memerlukan energi kalor*. Contoh, antara lain: kapur barus (kamper), obat hisap.

### 6) Mengkristal atau menghablur

Perubahan wujud zat gas menjadi padat. Pada saat pengkristalan zat *melepaskan energi kalor*. Contoh peristiwa pengkristalan, antara lain: salju, gas yang didinginkan.

## LK.5

Grafik perubahan wujud Es:



Menggunakan internet atau referensi lainnya, coba temukan minimal 3 berbagai peralatan yang menggunakan prinsip kalor dan pahami cara kerja peralatan tersebut.

(3 contoh peralatan)

#### 1. Lemari Es

Prinsip kerjanya seperti proses pendinginan lenganmu saat bensin atau alkohol menguap. Untuk menguap, zat cair memerlukan kalor. Jika tidak diberi kalor dengan pemanasan, maka zat cair akan mengambil kalor dari bahan sekitarnya. Sebagai akibatnya, bahan sekitar akan mengalami pendinginan (suhunya turun). Zat cair yang digunakan adalah freon yang menguap di dalam lemari es.

Gas freon yang melalui pipa di luar ruang lemari es (refrigerator) dimampatkan dan diubah dari gas freon menjadi freon cair. Dalam peristiwa ini, freon mengalami peristiwa pengembunan yang melepaskan kalor ke pipa dan udara sekitarnya. Sehingga, saat kamu menyentuh dinding samping lemari es yang berdekatan dengan sirip pipa di belakang lemari es, tanganmu akan terasa hangat.

Freon cair kemudian disalurkan melalui katup ke dalam rangkaian pipa di sekitar ruang beku. Freon cair akan menguap dan mengambil kalor yang diperlukan dari bahan di sekitar ruang beku. Akibatnya, ruang lemari es mengalami pendinginan dan bahan-bahan makanan atau minuman yang disimpan di dalamnya mengalami pendinginan pula. Gas freon yang keluar dari ruang lemari es ditarik ke dalam pompa dan dipompa kembali mengikuti rangkaian pipa-pipa untuk mengulangi proses semula.

#### 2. Alat penyulingan air sederhana

Alat ini terdiri dari labu didih, kondensor (alat pendingin), dan gelas penampung hasil sulingan. Air tak murni dalam labu didih dipanaskan sampai titik didihnya. Uap air murni hasil penguapan dialirkan ke pipa yang diselubungi oleh kondensor yang secara terus-menerus dialiri air dingin. Uap air murni akan melepaskan kalornya kepada air dingin dalam kondensor, sehingga uap air murni ditampung pada sebuah gelas yang ditaruh di ujung keluaran pipa uap air.

Air murni hasil penyulingan disebut akudes. Akuades umumnya digunakan di laboratorium sebagai pelarut.

#### 3. Oven Microwave

Gelombang mikro dipancarkan ke seluruh ruang, sehingga mudah masuk ke dalam makanan. Energi microwave diserap oleh air yang terdapat pada makanan, sehingga makanan dimasak secara internal. Berbeda dengan cara konvensional, makanan dipanaskan dari luar.



### Lembar Evaluasi Unit 3



#### Petunjuk mengisi Lembar Evaluasi

1. Berilah tanda silang pada jawaban yang kamu pilih
2. Bekerjalah dengan cermat dan teliti.

- 
- 
1. Sepotong es dimasukkan ke dalam bejana kemudian dipanaskan. Es berubah menjadi air. Apabila terus-menerus dipanaskan, air mendidih dan menguap. Kesimpulan yang benar tentang hubungan antara kalor dan perubahan wujud zat adalah?
    - a. Melebur dan menguap memerlukan kalor
    - b. Menguap dan mengembun memerlukan kalor
    - c. Membeku dan melebur melepaskan kalor
    - d. Melebur dan mengembun melepaskan kalor
  2. Ketika alkohol diusapkan pada kulit maka kulit merasa dingin, sebab...
    - a. Kulit mengeluarkan kalor
    - b. Alkohol menguapkan keringat
    - c. Alkohol diserap oleh kulit
    - d. Alkohol membawa minyak alami kulit
  3. Salah satu cara mempercepat terjadinya penguapan adalah...
    - a. Memperkecil bidang penguapan
    - b. Memperkecil kristal larutan
    - c. Menaikkan suhu
    - d. Menambah tekanan di atas permukaan
  4. Untuk memanaskan 4 kg es  $0^{\circ}\text{C}$  menjadi air  $0^{\circ}\text{C}$  dibutuhkan energi sebesar (kalor lebur es  $323.000 \text{ joule/kg}$ ).....
    - a.  $1,392 \times 10^3 \text{ joule}$
    - b.  $1,232 \times 10^5 \text{ joule}$
    - c.  $1,333 \times 10^5 \text{ joule}$
    - d.  $1,292 \times 10^6 \text{ joule}$
  5. Banyak kalor yang diperlukan untuk menguapkan 2 kg air pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$  adalah...(kalor uap air  $2260 \text{ kJ/kg}$ )
    - a. 5420 kJ
    - b. 4520 kJ
    - c. 2540 kJ
    - d. 2450 kJ

### Kunci Lembar Evaluasi Unit 3





1. Sepotong es dimasukkan ke dalam bejana kemudian dipanaskan. Es berubah menjadi air. Apabila terus-menerus dipanaskan, air mendidih dan menguap. Kesimpulan yang benar tentang hubungan antara kalor dan perubahan bentuk zat adalah?  
Jawaban: a. Melebur dan menguap memerlukan kalor
2. Ketika alkohol diusapkan pada kulit maka kulit merasa dingin, sebab...  
Jawaban: a. Alkohol menguap
3. Salah satu cara mempercepat terjadinya penguapan adalah...  
Jawaban: c. Menaikkan suhu
4. Untuk memanaskan 4 kg es  $0^{\circ}\text{C}$  menjadi air  $0^{\circ}\text{C}$  dibutuhkan energi sebesar (kalor lebur es  $323.000 \text{ joule/kg}$ ).....  
Jawaban: D.  $1,292 \times 10^6 \text{ joule}$
5. Banyak kalor yang diperlukan untuk menguapkan 2 kg air pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$  adalah...(kalor uap air  $2260 \text{ kJ/kg}$ )  
Jawaban: b.  $4520 \text{ kJ}$

**Perolehan Skor:**

Cocokkan jawaban kalian dengan menggunakan kunci jawaban Evaluasi Unit 3 yang terdapat di bagian akhir bahan ajar mandiri ini. Hitunglah jawaban kalian yang benar, kemudian gunakan rumus dibawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan kalian terhadap materi Unit 3:

$$\text{tingkat penguasaan} = \frac{\text{jumlah jawaban kalian yang benar}}{5} \times 100 \%$$

Artinya tingkat penguasaan yang kalian capai adalah sebagai berikut:

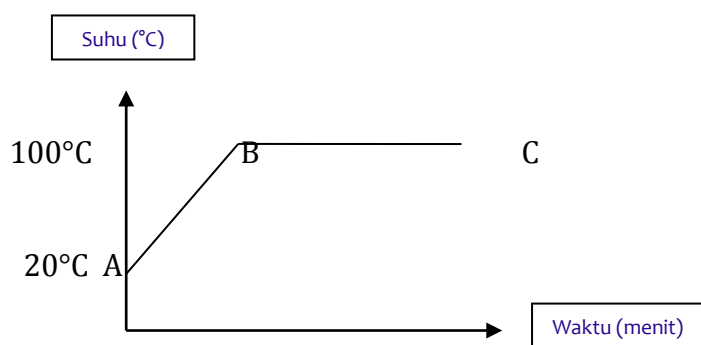
 90 % - 100 %	= Baik Sekali
 80 % - 89 %	= Baik
 70 % - 79 %	= Cukup
 < 70 %	= Kurang

Apabila tingkat penguasaan kalian telah mencapai 80 % atau lebih, kalian dapat meneruskan kegiatan belajar selanjutnya atau bisa mengerjakan Unit selanjutnya. Tetapi apabila nilai tingkat penguasaan kalian masih dibawah 80 %, maka kalian harus mengulangi kegiatan belajar Unit 3 dan mengerjakan lembar remidi.

### Lembar Remidi Unit 3

#### Petunjuk mengisi Remidi Unit 3

1. Kerjakanlah soal remidi pada kolom yang telah disediakan.
2. Bekerjalah dengan cermat dan teliti.



Gambar (e)

Grafik pemanasan air dari suhu 20°C sampai 100°C

Perhatikan grafik pada gambar (e):

- a. Garis BC menunjukkan peristiwa perubahan wujud zat yang disebut?

.....  
.....

- b. Jika massa air yang dipanaskan adalah 2 kg dan suhu 15°C, kalor jenis air 4.200 J/kg°C dan kalor uap air 2.260 kJ/kg, tentukan kalor yang dibutuhkan untuk menguapkan air pada suhu 100°C!

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

### Kunci Lembar Remidi Unit 3

a. Garis BC menunjukkan peristiwa perubahan wujud yang disebut penguapan

b. Diketahui:

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

$$c_{\text{air}} = 4.200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$$

$$U = 2.260 \text{ kJ/kg}$$

Ditanya:

Q untuk menguap?

Jawab:

$$Q = m \times U$$

$$Q = 2 \times 2260$$

$$Q = 4520 \text{ kJ}$$

## AKTIVITAS PENGAYAAN UNIT 3

### Freon dan Lapisan Ozon

Pada ketinggian tertentu dari permukaan Bumi terdapat lapisan atmosfer yang mengandung suatu lapisan gas yang disebut lapisan ozon. Ozon adalah suatu bentuk oksigen (rumus kimianya adalah  $O_3$ ). Lapisan ozon berfungsi menahan radiasi ultraviolet yang membahayakan dari sinar Matahari untuk mencapai Bumi. Radiasi ultraviolet dapat menyebabkan kanker kulit jenis tertentu. Beberapa jenis dan merek lemari es masih menggunakan freon sebagai gas pendingin. Hasil penelitian para ahli mendapatkan bahwa uap hasil freon pada lemari es ikut berperan dalam menipiskan lapisan ozon. Dari lemari es, uap freon akan terus mencapai lapisan ozon. Di lapisan ozon gas ini akan mengubah sejumlah ozon menjadi gas oksigen biasa yang tidak mampu menyaring sinar ultraviolet yang membahayakan kulit manusia. Belum lama ini para ilmuwan telah menemukan suatu “lubang” pada lapisan ozon di atas benua Antartika.

Penyebab dan pengaruh yang berkaitan:

1. Apa yang mungkin terjadi pada lapisan ozon jika lebih banyak lagi freon diproduksi dan dibebaskan ke atmosfer?
2. Pengaruh apa yang mungkin terjadi pada kesehatan manusia penghuni Bumi?
3. Menurutmu, apa yang mungkin bisa dilakukan di masa kini dan masa depan untuk turut membantu melindungi lapisan ozon?
4. Tulislah motto lingkungan hidup berkaitan dengan penggunaan freon!

***Selamat Anda Telah Menyelesaikan Unit 3 Materi Kalor***

## UNIT 4

### PERPINDAHAN KALOR

1. Melalui percobaan melelehkan mentega yang ditempelkan di sendok, siswa dapat menyelidiki pengaruh jenis bahan terhadap kemampuan menghantarkan kalor pada peristiwa konduksi
2. Melalui percobaan pemanasan es berwarna, siswa dapat menyelidiki aliran arus konveksi
3. Melalui percobaan mendekatkan tangan ke lilin yang menyala, siswa dapat menyelidiki perpindahan panas secara radiasi
4. Melalui proses membaca referensi, siswa dapat menemukan contoh perpindahan panas secara konduksi dalam kehidupan sehari-hari
5. Melalui proses membaca referensi, siswa dapat menemukan contoh perpindahan panas secara konveksi dalam kehidupan sehari-hari
6. Melalui proses membaca referensi, siswa dapat menemukan contoh perpindahan panas secara radiasi dalam kehidupan sehari-hari



Gambar 4. Ilustrasi orang memakai jaket

Sumber: <http://islamwiki.blogspot.co.id/2013/10/gambar-kartun-muslimah-cantik.html>

Mengapa pada cuaca yang dingin kita lebih memilih untuk memakai pakaian seperti mantel, jaket atau syal? Ya, karena pada cuaca dingin, kita dapat mengurangi perpindahan kalor dengan memakai pakaian yang tebal seperti mantel, jaket, syal atau topi. Pakaian yang tebal akan mencegah kalor keluar dari tubuhmu, topi juga dapat mencegah kepalamu kehilangan 50% kalor. Pada kondisi normal, kalor selalu keluar dari tubuh sekitar 100 joule (J) tiap sekon. Bagaimana perpindahan kalor tersebut? Mari lakukan kegiatan-kegiatan berikut!

## KEGIATAN 1

1. Siapkan alat sebagai berikut: sendok kayu, sendok plastik, sendok besi, gelas beker, termos berisi air panas, paku payung
2. Siapkan bahan-bahannya: mentega, air panas.
3. Tempelkan paku payung pada pegangan sendok dengan menggunakan mentega.
4. Dirikan sendok-sendok tersebut pada gelas beker. Ramalkan urutan jatuhnya paku payung tersebut jika air panas dimasukkan ke dalam gelas beker.
5. Masukkan air panas ke dalam gelas beker tersebut, dan amati urutan jatuhnya paku payung, apakah sesuai dengan perkiraanmu?
6. Analisislah bagaimana peristiwa tersebut dapat terjadi
7. Kerjakan analisis tersebut di lembar kerja 1 (LK1)

### LK.1

1. Bagaimana urutan jatuhnya paku payung?  
.....  
.....
2. Agar paku payung jatuh, maka diperlukan?  
.....  
.....
3. Apakah kalor langsung mengenai paku payung? Ungkapkan alasanmu!  
.....  
.....  
....
4. Berdasarkan pertanyaan nomor 3, dalam kasus ini apakah kalor merambat membutuhkan medium (zat perantara)? Jika ya, apa mediumnya?  
.....
5. Gunakan referensi yang ada untuk menemukan jenis perpindahan kalor yang sesuai dengan kegiatanmu.  
.....  
.....



## KEGIATAN 2

1. Siapkan alat berupa gelas beker
2. Siapkan bahan-bahannya: air biasa dan es berwarna.
3. Isi gelas beker dengan air sampai hampir penuh
4. Masukkan es batu ke dalam air
5. Amati dan gambarlah hasil pengamatanmu
6. Analisislah bagaimana pencairan es batu berwarna pada air membentuk pola seperti yang kamu gambarkan
7. Kerjakan analisis dan gambar tersebut di lembar kerja 2 (LK.2)

### LK.2

1. Gambarkan pola pencairan es batu!
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. Gunakan referensi yang ada untuk menemukan jenis perpindahan kalor yang sesuai dengan hasil pengamatanmu!  
.....  
.....  
.....

### KEGIATAN 3

1. Siapkan alat berupa lilin, tatakan lilin dan korek api
2. Nyalakan lilin dan berdirikan diatas tatakannya.
3. Secara perlahan, dekatkan tanganmu pada nyala api lilin tersebut.
4. Catatlah apa yang kamu rasakan pada tanganmu.
5. Analisislah bagaimana fenomena tersebut dapat terjadi
6. Kerjakan hasil pengamatanmu di lembar kerja 3 (LK.3)

#### LK.3

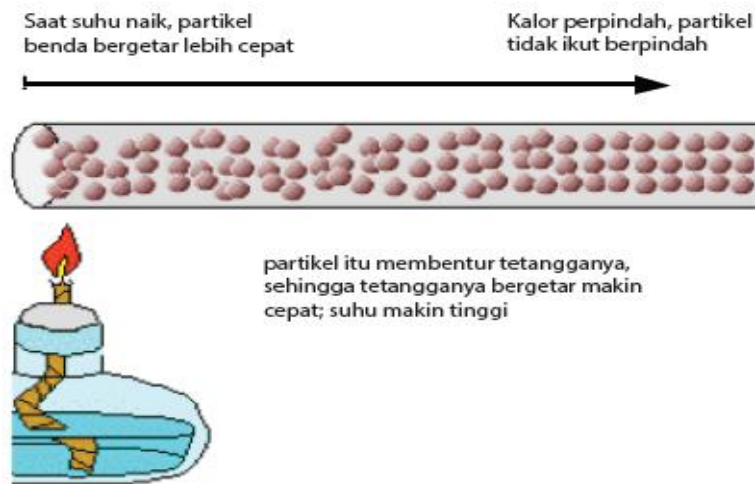
1. Apa yang kamu rasakan saat tanganmu mendekat ke nyala api?  
.....  
.....  
.....
2. Apakah ada zat perantara yang menyebabkan tanganmu terasa hangat/panas saat mendekat ke api?  
.....  
.....  
.....
3. Gunakan referensi yang ada untuk menemukan jenis perpindahan kalor yang sesuai dengan hasil pengamatanmu!  
.....  
.....  
.....

## PERLUAS WAWASANMU

Kalor berpindah dari benda bersuhu tinggi, ke benda bersuhu rendah. Bagaimana kalor dapat berpindah? Ada tiga cara perpindahan kalor, yaitu: konduksi, konveksi dan radiasi.

### 1. Konduksi

Konduksi merupakan perpindahan panas melalui suatu bahan tanpa disertai perpindahan partikel-partikel bahan tersebut. Saat kita menyetrika, setrika yang panas bersentuhan dengan kain sehingga kain menjadi panas tanpa diikuti perpindahan partikel logam setrika, fenomena ini disebut dengan perpindahan panas secara konduksi. Untuk lebih memperjelas, perhatikan gambar berikut:

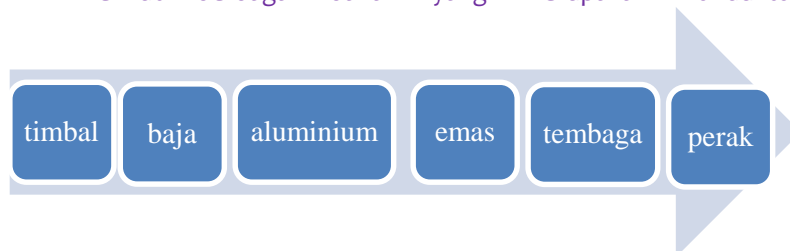


Gambar 5. Peristiwa Konduksi

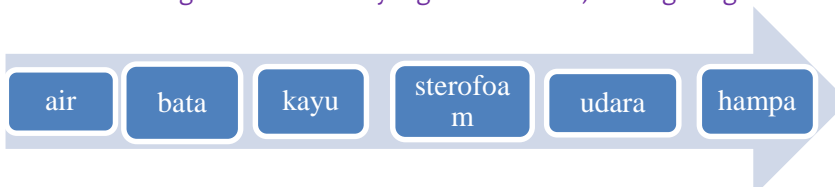
Sumber : <https://kelassainsedu.files.wordpress.com/2015/03/2.jpg>

Benda yang jenisnya berbeda memiliki kemampuan menghantarkan panas secara konduksi (konduktivitas) yang berbeda pula. Bahan yang mampu menghantarkan panas dengan baik disebut konduktor, konduktor yang buruk disebut isolator.

Berikut berbagai bahan yang merupakan konduktor dan isolator:



Gambar panah tersebut (dari kiri ke kanan) menunjukkan kemampuan bahan konduktor menghantarkan kalor yang semakin baik, sedangkan gambar berikut:

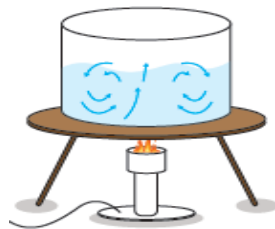


Gambar panah tersebut menunjukkan kemampuan menghantarkan kalor semakin buruk.

Dalam kehidupan sehari-hari, kita bisa menemukan beberapa jenis konduktor dan isolator. Misalnya ketika membeli bakmi goreng atau nasi goreng di warung kita menemukan penjual menggunakan wajan dari bahan aluminium yang merupakan konduktor yang baik, sedangkan pegangannya berupa kayu yang merupakan bahan isolator.

## 2. Konveksi

Perpindahan kalor secara konveksi terjadi pada zat cair dan gas. Perpindahan ini terjadi karena adanya perbedaan massa jenis dalam zat tersebut. Perpindahan kalor secara konveksi diikuti oleh perpindahan partikel-partikel zatnya. Contohnya saat kita memanaskan air, bagian bawah air akan panas, dan bagian atasnya juga akan ikut panas. Hal ini menunjukkan saat air bagian bawah mendapatkan kalor dari pemanas, air memuai sehingga menjadi lebih ringan dan bergerak naik dan digantikan dengan air dingin dari bagian atas. Dengan cara ini, panas dari air bagian bawah berpindah bersama aliran air menuju bagian atas. Pola aliran air ini membentuk arus konveksi. Berikut gambar pola aliran air yang dipanaskan:



Perpindahan kalor secara konveksi dalam kehidupan sehari-hari dapat untuk menjelaskan prinsip terjadinya angin darat dan angin laut.

### a. Angin Darat

Angin darat terjadi pada malam hari dan berhembus dari darat ke laut. Hal ini terjadi karena pada malam hari udara di atas laut lebih panas dari udara di atas daratan. Sehingga terjadilah aliran udara dari darat ke laut. Angin darat dimanfaatkan oleh para nelayan menuju ke laut untuk menangkap ikan. Berikut adalah ilustrasi aliran udara pada saat terjadinya angin darat.



Gambar 6. Ilustrasi angin darat

Sumber: <https://2.bp.blogspot.com/>

#### b. Angin Laut

Angin laut terjadi pada siang hari dan berhembus dari laut ke darat. Hal ini terjadi karena pada siang hari udara di atas daratan lebih panas dari udara di atas laut, sehingga udara di atas daratan akan naik digantikan udara dari atas laut. Selain itu hal ini juga dipengaruhi oleh tekanan udara yang rendah di darat, sedangkan di laut tekanan udara tinggi. Angin laut ini dimanfaatkan oleh nelayan untuk kembali ke darat atau pantai setelah menangkap ikan. Berikut ilustrasi pola arus konveksi pada angin laut:



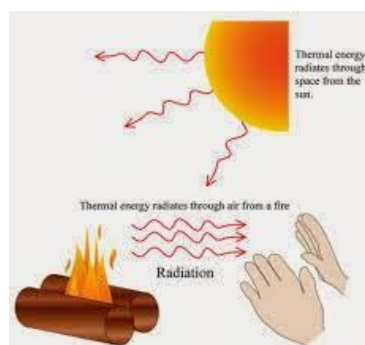
Gambar 7. Ilustrasi Angin Laut

Sumber : <https://encrypted-tbno.gstatic.com/>

### 3. Radiasi

Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa memerlukan perantara atau medium. Contohnya adalah saat kalor dari matahari diterima oleh bumi yang mengakibatkan bumi terasa panas, sehingga saat kita menjemur pakaian, pakaian yang dijemur jadi cepat kering. Selain itu, dalam kehidupan sehari-hari kita juga bisa merasakan akibat radiasi kalor saat menghadapkan telapak tangan pada bola lampu yang menyala, atau pada api unggun maka tangan kita akan terasa hangat atau panas.

Setiap benda dapat memancarkan dan menyerap radiasi kalor yang besarnya antara lain bergantung pada suhu benda dan warna benda. Contohnya saat kita menjemur pakaian yang berwarna gelap dan terang, maka pakaian yang berwarna gelap akan lebih cepat kering. Hal ini menunjukkan semakin gelap suatu benda, semakin besar pula kalor yang diterima dari lingkungannya.



Gambar 8. Ilustrasi radiasi

Sumber <http://www.informasi-pendidikan.com/2015/02/perpindahan-kalor-secara-radiasi.html>

## KEGIATAN 4

Gunakan referensi dari buku atau internet dan temukan penerapan perpindahan kalor dalam teknologi yang dikembangkan oleh para ilmuwan baik secara konduksi, konveksi dan radiasi ataupun ketiga-tiganya. Kerjakan di lembar kerja 4 (LK.4)

### LK.4

Gunakan referensi dari buku atau internet dan temukan penerapan perpindahan kalor dalam teknologi yang dikembangkan oleh para ilmuwan baik secara konduksi, konveksi, radiasi ataupun ketiga-tiganya.

1. Konduksi

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

2. Konveksi

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

3. Radiasi

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

4. Konduksi, Konveksi dan Radiasi

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

**Kata Kunci:**

Konduksi  
Konveksi  
Radiasi

## KUNCI LEMBARAN KERJA UNIT 4

### LK.1

1. Bagaimana urutan jatuhnya paku payung?  
Paku payung akan jatuh dari sendok besi, sendok plastik dan yang terakhir sendok kayu.
2. Agar paku payung jatuh, maka diperlukan?  
Kalor. Dalam kasus ini kalor tersebut berasal dari air panas dalam gelas beker.
3. Apakah kalor langsung mengenai paku payung? Ungkapkan alasanmu!  
Tidak, kalor merambat melalui sendok, kemudian ke mentega. Mentega yang semula padat akan mencair begitu dikenai kalor, sehingga paku payung akan jatuh.
4. Berdasarkan pertanyaan nomor 3, dalam kasus ini apakah kalor merambat membutuhkan medium (zat perantara)? Jika ya, apa mediumnya?  
Ya, Medium atau zat perantaranya adalah sendok dan mentega.
5. Gunakan referensi yang ada untuk menemukan jenis perpindahan kalor yang sesuai dengan kegiatanmu.  
Perpindahan kalor yang memerlukan zat perantara (terutama terjadi pada zat padat) tanpa disertai dengan perpindahan partikelnya dinamakan Konduksi.

### LK.2

1. Gambarkan pola pencairan es batu!



2. Gunakan referensi yang ada untuk menemukan jenis perpindahan kalor yang sesuai dengan hasil pengamatanmu!  
Pola perambatan kalor yang terjadi karena adanya perbedaan massa jenis zat (biasa terjadi pada zat cair atau gas) dinamakan Konveksi/aliran.

### LK.3

1. Apa yang kamu rasakan saat tanganmu mendekat ke nyala api?  
**Tangan terasa hangat/panas.**
2. Apakah ada zat perantara yang menyebabkan tanganmu terasa hangat/panas saat mendekat ke api?  
**Tidak ada**
3. Gunakan referensi yang ada untuk menemukan jenis perpindahan kalor yang sesuai dengan hasil pengamatanmu!  
**Jenis perpindahan kalor tanpa membutuhkan zat perantara dinamakan Radiasi.**

### LK.4

Gunakan referensi dari buku atau internet dan temukan penerapan perpindahan kalor dalam teknologi yang dikembangkan oleh para ilmuwan baik secara konduksi, konveksi, radiasi, ataupun ketiga-tiganya.

1. Konduksi  
Contoh: setrika listrik, bagian dasarnya terbuat dari logam sehingga mudah menghantarkan panas sedangkan gagangnya terbuat dari plastik (isolator)
2. Konveksi  
Contoh: Pendingin ruangan (AC), AC dipasang di dinding dekat dengan langit-langit agar sirkulasi udara menjadi baik. Udara dingin menuju ke bagian dasar ruangan, sedangkan udara hangat yang massa jenisnya lebih besar akan naik menuju unit kumparan.
3. Radiasi  
Contoh: termoskop, alat yang digunakan untuk mengetahui adanya pancaran kalor.
4. Konduksi, konveksi, dan radiasi  
Contoh: termos.
  - a. Lapisan perak mengkilap, memantulkan radiasi kembali ke dalam termos.
  - b. Dinding yang terbuat dari gelas, sebagai konduktor yang tidak baik sehingga tidak dapat memindahkan kalor secara konduksi.
  - c. Adanya ruang vakum, tidak memungkinkan perpindahan kalor secara konduksi dan konveksi sehingga kalor tetap terjaga di dalam termos



## Lembar Evaluasi Unit 4



### Petunjuk mengisi Lembar Evaluasi

1. Berilah tanda silang pada jawaban yang kamu pilih
2. Bekerjalah dengan cermat dan teliti.

- 
1. Pakaian hitam apabila dijemur lebih cepat kering daripada pakaian putih sebab..
    - a. Warna hitam sangat baik menyerap kalor radiasi
    - b. Warna benda tidak dipengaruhi besar kalor radiasi
    - c. Warna putih sangat baik menyerap kalor radiasi
    - d. Warna putih tidak menyerap kalor radiasi
  2. Kalor dipindahkan melalui udara oleh arus konveksi. Ini terjadi karena ketika udara dipanasi..
    - a. Molekul-molekul memuai
    - b. Molekul-molekul bergerak lebih perlahan
    - c. Massa jenisnya lebih besar
    - d. Massa jenisnya menjadi lebih kecil
  3. Dalam zat padat, energi kalor dipindahkan secara konduksi. Apakah penyebab dari konduksi?
    - a. Perubahan massa jenis
    - b. Pemuaian
    - c. Radiasi inframerah
    - d. Getaran molekul-molekul
  4. Contoh terbaik perpindahan kalor secara konduksi adalah..
    - a. Dari sebuah pelat panas listrik ke isi sebuah panci
    - b. Dari matahari ke bumi
    - c. Dari ketel ke silinder panas sebuah sistem pemanas air rumah tangga
    - d. Dari suatu kebakaran listrik ke seseorang yang sedang duduk dalam ruangan
  5. Termos mencegah perpindahan kalor secara..
    - a. Konduksi dan radiasi
    - b. Konduksi dan konveksi
    - c. Konveksi dan radiasi
    - d. Konduksi, konveksi dan radiasi

### Kunci Lembar Evaluasi Unit 4





1. Pakaian hitam apabila dijemur lebih cepat kering daripada pakaian putih sebab..  
Jawaban: a. Warna hitam sangat baik menyerap kalor radiasi
2. Kalor dipindahkan melalui udara oleh arus konveksi. Ini terjadi karena ketika udara dipanasi..  
Jawaban: d. massa jenisnya menjadi lebih kecil
3. Dalam zat padat, energi kalor dipindahkan secara konduksi. Apakah penyebab dari konduksi?  
Jawaban: d. Getaran molekul-molekul
4. Contoh terbaik perpindahan kalor secara konduksi adalah..  
Jawaban: c. Dari ketel ke silinder panas sebuah sistem pemanas air rumah tangga
5. Termos mencegah perpindahan kalor secara..  
Jawaban: d. Konduksi, konveksi dan radiasi

**Perolehan Skor:**

Cocokkan jawaban kalian dengan menggunakan kunci jawaban Evaluasi Unit 4 yang terdapat di bagian akhir bahan ajar mandiri ini. Hitunglah jawaban kalian yang benar, kemudian gunakan rumus dibawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan kalian terhadap materi Unit 4.

$$\text{tingkat penguasaan} = \frac{\text{jumlah jawaban kalian yang benar}}{5} \times 100 \%$$

Artinya tingkat penguasaan yang kalian capai adalah sebagai berikut:

 90 % - 100 %	= Baik Sekali
 80 % - 89 %	= Baik
 70 % - 79 %	= Cukup
 < 70 %	= Kurang

Apabila tingkat penguasaan kalian telah mencapai 80 % atau lebih, kalian dapat meneruskan kegiatan belajar selanjutnya atau bisa mengerjakan Unit selanjutnya. Tetapi apabila nilai tingkat penguasaan kalian masih dibawah 80 %, maka kalian harus mengulangi kegiatan belajar Unit 4 dan mengerjakan lembar remidi.

## Lembar Remidi Unit 4

### Petunjuk mengisi Remidi Unit 4

1. Kerjakanlah soal remidi pada kolom yang telah disediakan.
2. Bekerjalah dengan cermat dan teliti.

1. Jelaskan 3 cara perpindahan kalor!

.....

.....

.....

.....

2. Apakah konduktor itu? beri contoh minimal 5 bahan konduktor.

.....

.....

.....

.....

3. Apakah isolator itu? beri contoh minimal 5 bahan isolator.

.....

.....

.....

.....

4. Ketika sendok kayu, sendok plastik dan sendok besi dimasukkan dalam air panas, manakah yang paling cepat terasa panas bila disentuh? jelaskan!

.....

.....

.....

.....

5. Berilah contoh masing-masing perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari!

.....

.....

.....

.....

### Kunci Lembar Remidi Unit 4

1.	Ada tiga cara perpindahan kalor, yaitu: konduksi, konveksi dan radiasi. Konduksi merupakan perpindahan panas melalui suatu bahan tanpa disertai perpindahan partikel-partikel bahan tersebut. Perpindahan kalor secara konveksi terjadi pada zat cair dan gas. Perpindahan ini terjadi karena adanya perbedaan massa jenis dalam zat tersebut. Perpindahan kalor secara konveksi diikuti oleh perpindahan partikel-partikel zatnya. Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa memerlukan perantara atau medium.
2.	Bahan yang mampu menghantarkan panas dengan baik disebut konduktor. Contohnya: alumunium, besi, baja, perak, tembaga, emas, timbal.
3.	Bahan yang sulit menghantarkan panas atau konduktor yang buruk disebut isolator. Contohnya: sterofoam, kayu, batu, air, udara, hampa udara.
4.	Urutan yang paling panas ketika disentuh adalah sendok besi, sendok kayu, sendok plastik. Hal ini erhubungan dengan bahan dasarnya, besi merupakan konduktor yang baik, sedangkan kayu dan plastik merupakan isolator. namun berdasarkan percobaan, kayu dapat lebih baik saat menghantarkan panas dibandingkan plastik.
5.	Contoh konduksi: penggunaan setrika, panci masak, penggunaan selimut saat cuaca dingin. Contoh konveksi: penggunaan pengering rambut, saat pemasakan air, penggunaan open. Contoh radiasi: pemanfaatan sinar matahari untuk mengeringkan pakaian, penggunaan api unggun untuk menghangatkan badan.

#### Aktivitas Pengayaan Unit 4

Nizam mengambil sebuah kaleng minuman dingin dari lemari es. Ia ingin menghangatkannya, sehingga ia membungkus kaleng tersebut dengan selimut. Menurutmu, benarkah apa yang dilakukan Nizam tersebut? Mengapa? Bagaimana caranya agar Nizam dapat menghangatkan kaleng tersebut dengan lebih cepat lagi.

***Selamat Anda Telah Menyelesaikan Unit 4 Materi Kalor***

## DAFTAR PUSTAKA

Anni Winarsih, et al. (2008). *IPA Terpadu Kelas VII*. Jakarta: Depdiknas

Campbell, Neil A, et al. (2004). *Biologi Edisi Kelima, Jilid III*. Jakarta: Erlangga

Marthen Kanginan. (2007). *IPA FISIKA Jilid 1 Untuk SMP Kelas VII*. Jakarta: Erlangga

Wahono, et al. (2013). *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan