

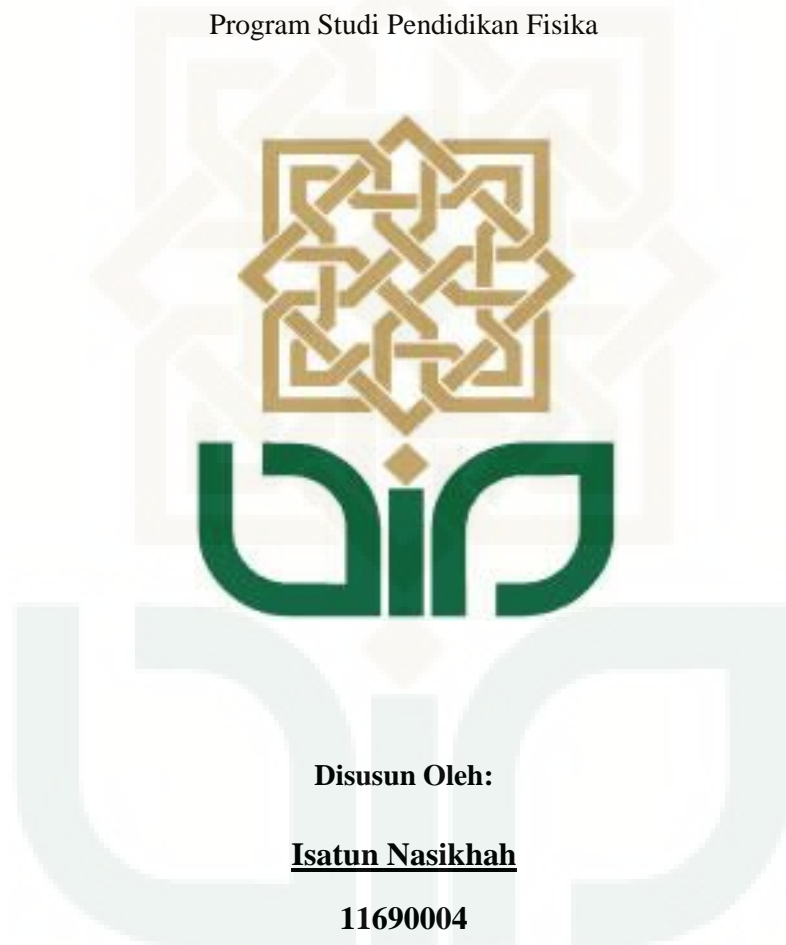
**EFEKTIVITAS MODEL *DISCOVERY LEARNING* TERHADAP  
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS  
X PADA POKOK BAHASAN KALOR DAN PERPINDAHAN  
KALOR**

**Skripsi**

Untuk Memenuhi Sebagian Syarat

Memperoleh Derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika



**Disusun Oleh:**

**Isatun Nasikhah**

**11690004**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UIN SUNAN KALIJAGA**

**YOGYAKARTA**

**2015**



**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1770/2015

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Efektivitas Model *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Pada Pokok Bahasan Kalor dan Perpindahan Kalor

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Isatun Nasikhah  
NIM : 11690004  
Telah dimunaqasyahkan pada : 17 Juni 2015  
Nilai Munaqasyah : A/B  
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Norma Sicik Risdianto, M.Sc.

Penguji I

Joko Purwanto, M.Sc.  
NIP.19820306 200912 1 002

Penguji II

Ika Kartika, M.Pd.Si.  
NIP. 19800415 200912 2 001

Yogyakarta, 22 Juni 2015

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi



Dr. H. Maizer Said Nahdi, M.Si  
NIP. 19550427 198403 2 001



**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Isatun Nasikhah

NIM : 11690004

Judul Skripsi : Efektivitas Model *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Pada Pokok Bahasan Kalor dan Perpindahan Kalor

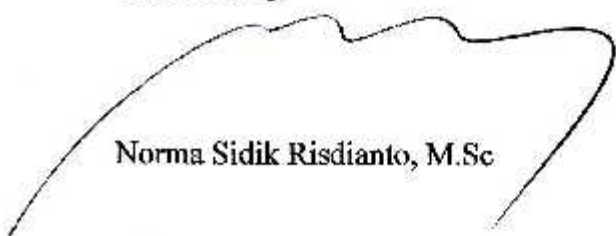
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Fisika

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 4 Juni 2015

Pembimbing

  
Norma Sidik Risdianto, M.Sc

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Isatun Nasikhah

NIM : 11690004

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis penulis sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini, penulis kutip dari hasil karya orang lain, dan telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Apabila pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 5 Juni 2015

Yang menyatakan,



Isatun Nasikhah  
NIM. 11690004

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini ku persembahkan kepada kedua orang tuaku,  
Bapak Nadhirin dan Ibu Mustaqimah atas do'a dan bimbingannya yang begitu  
luar biasa

Kakak-kakakku tercinta

mas Much. Saiful A'dhom, S.Sos dan mbak Imroatun Nahdhiyah, S.Pd yang  
selalu memberikan motivasi dan dukungannya

Almamaterku pendidikan fisika

Sains dan Teknologi

UIN Sunan kalijaga

## MOTTO

“Barang siapa bersungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhannya itu adalah untuk dirinya sendiri (QS. Al-Ankabut :6)”

Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagi kamu. Dan boleh jadi kamu mencintai sesuatu, padahal ia amat buruk bagi kamu. Allah Maha Mengetahui sedangkan kamu tidak mengetahui (Al-Baqarah: 216)

**Lihatlah dari “apa” nya bukan dari “siapa” nya (Penulis)**

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahirobbil'alamin*, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat-Nya kepada kita semua. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang menjadi tauladan bagi umat manusia, sehingga peneliti dapat menyusun skripsi dengan judul: “Efektivitas Model *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Pada Pokok Bahasan Kalor dan Perpindahan Kalor”.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta;
2. Joko Purwanto, M.Sc. selaku Kaprodi Pendidikan Fisika;
3. Norma Sidik Risdianto, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan pengarahan dan bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
4. Dosen Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada peneliti;
5. Nur Untoro, M.Si., C. Yanuarif, M.Si., Chalis Setyadi, M.Sc., Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si., Tri Hartanti, M.Sc. yang telah memberikan kritikan dan masukan terhadap instrumen yang digunakan peneliti;
6. Drs. H. Suharja, M.Pd. selaku kepala SMA N 1 Kasihan Bantul yang telah memberikan ijin dan mempermudah jalannya penelitian;

7. Tri Hartanti, M.Sc. selaku guru Fisika SMA N 1 Kasihan Bantul yang telah ikhlas dan sabar membimbing dan membantu jalannya penelitian;
8. Siswa-siswi kelas X MIA 2 dan X MIA 3 yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini;
9. Sahabat-sahabat pendidikan fisika 2011 yang telah memberikan bantuan dan saran kepada peneliti.

Semoga segala bantuan dan bimbingan dari mereka digantikan dengan balasan pahala dari Allah SWT. Penelitian skripsi ini merupakan sebagian syarat kelulusan dan guna memperoleh gelar kesarjanaan pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Kalijaga Yogyakarta. Semoga penelitian skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat dijadikan referensi bagi peneliti lain. Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Yogyakarta 3 Juni 2015

Penulis



# EFEKTIVITAS MODEL *DISCOVERY LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS X PADA POKOK BAHASAN KALOR DAN PERPINDAHAN KALOR

Isatun Nasikhah  
11690004

## INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) Peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* pada pokok bahasan kalor dan perpindahan kalor. (2) Efektivitas model *discovery learning* dalam pencapaian kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pokok bahasan kalor dan perpindahan kalor. Jenis penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan metode *Nonequivalent Control Group Design*. Teknik analisa yang digunakan adalah statistik parametrik. Variabel dalam penelitian ini meliputi variabel bebas yaitu model *discovery learning* dan variabel terikat yaitu kemampuan berpikir kritis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* pada pokok bahasan kalor dan perpindahan kalor (2) Model *discovery learning* efektif dalam pencapaian kemampuan berpikir kritis peserta pada pokok bahasan kalor dan perpindahan kalor.

**Kata kunci:** Model *discovery learning*, kemampuan berpikir kritis, kalor dan perpindahan kalor

# ***THE EFFECTIVENESS DISCOVERY LEARNING MODELS TOWARD CRITICAL THINKING SKILL OF 10<sup>st</sup> GRADE STUDENT ON HEAT AND HEAT TRANSFER***

**Isatun Nasikhah**  
**NIM.11690004**

## ***ABSTRACT***

*This research was done in order to know: (1) The raising critical thinking skill of student who join the lesson using discovery learning models on heat and heat transfer. (2) The effectiveness discovery learning models toward critical thinking skill student's attainment on heat and heat transfer. This research is quasi experiment with nonequivalent control group design. We used parametric statistic as data analysis. The variable in this research consists of independent variable called discovery learning models and dependent variable called critical thinking skill. Result of this research showed: (1) Contained significant raising of the student who join lesson using discovery learning models toward critical thinking skill on heat and heat transfer (2) discovery learning model is more effective to attainment of student critical thinking skills on heat and heat transfer.*

**Key word:** *discovery learning models, critical thinking skill, heat and heat transfer*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>INTISARI</b> .....	ix
<b>ABSTRACT</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah .....	5
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian .....	6
F. Manfaat penelitian .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	9
A. Landasan Teori.....	9
a. Efektivitas Pembelajaran.....	9
b. Model <i>Discovery Learning</i> .....	11
c. Kemampuan Berpikir Kritis.....	15
d. Kalor dan Perpindahan kalor.....	21
B. Penelitian yang Relevan.....	43
C. Kerangka Berpikir.....	45
D. Hipotesis .....	46
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	47

A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	47
B. Desain Penelitian .....	47
C. Populasi dan Sampel .....	49
1. Populasi.....	49
2. Sampel.....	49
D. Variabel Penelitian .....	50
1. Variabel bebas.....	50
2. Variabel terikat.....	51
E. Prosedur Penelitian .....	51
F. Teknik Pengumpulan Data.....	52
G. Instrumen Penelitian .....	53
1. Soal Pretest.....	53
2. Soal Posttest .....	53
3. Silabus.....	53
4. RPP .....	54
5. LKPD .....	54
H. Teknik Analisa Instrumen.....	55
1. Uji Validitas .....	55
2. Reliabilitas soal.....	58
3. Indeks Kesukaran.....	59
4. Daya Pembeda Soal .....	61
I. Teknik Analisa Data .....	62
1. Uji Prasyarat Analisa .....	62
a. Uji Normalitas.....	62
b. Uji Homogenitas .....	63
2. Uji Hipotesis .....	64
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>70</b>
A. HASIL PENELITIAN .....	70
1. Deskripsi Data.....	70
a. Hasil Uji Homogen untuk Populasi Penelitian .....	70
b. Hasil Uji Coba Instrumen Tes.....	71
c. Hasil Belajar Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik .....	75
2. Hasil Uji Prasyarat Analisis .....	76
a. Hasil Uji Normalitas .....	76
b. Hasil Uji Homogenitas.....	78
3. Hasil Uji Hipotesis .....	79
a. Hasil Belajar Kemampuan Berpikir Kritis.....	79
1) <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	79
2) <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	80
b. <i>N-gain</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	81
B. PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN.....	82

<b>BAB V PENUTUP</b> .....	106
A. Kesimpulan .....	106
B. Keterbatasan Penelitian.....	106
C. Saran .....	107
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	108
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b> .....	110



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Aspek Kemampuan Berpikir Kritis Menurut Robert H. Ennis.....	17
Tabel 2.2 Kalor Jenis Zat .....	25
Tabel 2.3 Kalor Uap Beberapa Zat .....	32
Tabel 2.4 Perbedaan dan Persamaan Penelitian.....	45
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian .....	47
Tabel 3.2 Desain Penelitian .....	48
Tabel 3.3 Populasi Penelitian.....	49
Tabel 3.4 Klasifikasi Koefisien <i>Product Moment</i> .....	57
Tabel 3.5 Indeks Kesukaran.....	60
Tabel 3.6 Klasifikasi Daya Pembeda .....	62
Tabel 3.7 Klasifikasi <i>N-gain</i> .....	68
Tabel 4.1 Hasil Uji Homogen Populasi .....	70
Tabel 4.2 Analisis Hasil <i>Product Moment</i> Soal Uji Coba .....	72
Tabel 4.3 Analisis Butir Soal Uji Coba .....	73
Tabel 4.4 Hasil Uji Reliabilitas Alpha Cronbach .....	74
Tabel 4.5 Deskripsi Skor <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	75
Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas Skor <i>Pretest</i> .....	76
Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Skor <i>Posttest</i> .....	77
Tabel 4.8 Hasil Homogenitas Skor <i>Pretest</i> .....	78
Tabel 4.9 Hasil Homegenitas Skor <i>Posttest</i> .....	78
Tabel 4.10 Hasil Uji Statistik dengan Uji <i>t</i> Skor <i>Pretest</i> .....	79
Tabel 4.11 Hasil Uji Statistik dengan Uji <i>t</i> Skor <i>Posttest</i> .....	80
Tabel 4.12 Hasil Analisa <i>N-gain</i> Skor <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	81

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pencampuran air panas dan air dingin .....	23
Gambar 2.2 Perubahan Wujud Zat.....	28
Gambar 2.3 Grafik Hubungan Suhu dengan Kalor.....	33
Gambar 4.1 Sebaran Data <i>Pretest-Posttest</i> (1) dan <i>Pretest-N-gain</i> (2) Kelas Eksperimen .....	83
Gambar 4.2 Sebaran Data <i>Pretest-Posttest</i> (1) dan <i>Pretest-N-gain</i> (2) Kelas Kontrol.....	84
Gambar 4.3 Aktivitas Peserta Didik dalam Pengambilan Data .....	90
Gambar 4.4 Kegiatan Peserta Didik dalam Mengolah Data .....	91
Gambar 4.5 Soal <i>Pretest Posttest</i> Nomor 1 .....	95
Gambar 4.6 Pola Jawaban Peserta Didik Kelas Eksperimen Sebelum (1) dan sesudah (2) Perlakuan .....	95
Gambar 4.7 Pola Jawaban Peserta Didik Sesudah Perlakuan .....	96
Gambar 4.8 Proses Pembelajaran Pada Kelas Kontrol .....	98
Gambar 4.9 Pola Jawaban Peserta Didik Kelas Kontrol Sebelum (1) dan Sesudah (2) Perlakuan .....	98
Gambar 4.10 Soal <i>Pretest Posttest</i> Nomor 3 .....	101
Gambar 4.11 Pola Jawaban Peserta Didik Kelas Kontrol Sebelum (1) dan Sesudah (2) Perlakuan .....	102
Gambar 4.12 Pola Jawaban Peserta Didik Kelas Eksperimen Sebelum (1) dan Sesudah (2) Perlakuan .....	104

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran I Pra Penelitian</b> .....	110
Lampiran 1.1 Hasil Wawancara Pra Penelitian .....	111
Lampiran 1.2 Daftar Nilai UAS Semester 1 Kelas X MIA .....	114
Lampiran 1.3 Output Uji Normalitas, Homogenitas Populasi .....	115
<b>Lampiran II Instrumen Pembelajaran</b> .....	116
Lampiran 2.1 Silabus .....	117
Lampiran 2.2 RPP Kelas Eksperimen .....	120
Lampiran 2.3 RPP Kelas Kontrol .....	134
Lampiran 2.4 LKPD Kelas Eksperimen .....	138
Lampiran 2.5 Instrumen Validasi RPP dan LKPD .....	146
<b>Lampiran III Instrumen Penelitian</b> .....	150
Lampiran 3.1 Soal, Kisi-Kisi, dan Pedoman Penskoran <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Kritis .....	151
Lampiran 3.2 Soal, Kisi-Kisi, dan Pedoman Penskoran <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis .....	159
Lampiran 3.3 Instrumen Validasi Uji Coba Soal A dan Soal B .....	167
<b>Lampiran IV Analisis Instrumen</b> .....	170
Lampiran 4.1 Hasil Uji Coba Soal A dan Soal B .....	171
Lampiran 4.2 Output Uji validasi Soal A dan Soal B .....	173
Lampiran 4.3 Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran dan Daya Pembeda Soal A dan Soal B .....	177
Lampiran 4.4 Output Uji Reliabilitas Instrumen Tes .....	178
<b>Lampiran V Data Hasil Penelitian</b> .....	179
Lampiran 5.1 Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> dan <i>N-gain</i> Kelas Kontrol .....	180



Lampiran 5.2 Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> dan <i>N-gain</i> Kelas Eksperimen .....	182
<b>Lampiran VI Deskripsi Hasil penelitian</b> .....	184
Lampiran 6.1 Deskripsi Skor <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....	185
Lampiran 6.2 Deskripsi Skor <i>Posttest</i> Kelas Kontrol .....	186
<b>Lampiran VII Analisis Hasil Penelitian</b> .....	187
Lampiran 7.1 Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji <i>t</i> Skor <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol....	188
Lampiran 7.2 Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji <i>t</i> Skor <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol ..	189
<b>Lampiran VIII Hasil Validasi Instrumen</b> .....	190
Lampiran 8.1 Surat Ahli Soal uji Coba Soal A dan Soal B .....	191
Lampiran 8.2 Surat Ahli Perangkat Pembelajaran.....	194
Lampiran 8.3 Rekap Hasil Validasi Logis .....	197
<b>Lampiran IX Surat-Surat Penelitian</b> .....	198
Lampiran 9.1 Surat Bukti Seminar Proposal .....	199
Lampiran 9.2 Surat Ijin Penelitian dari Pemkot Yogyakarta .....	200
Lampiran 9.3 Surat Ijin Penelitian dari Bappeda Bantul .....	201
Lampiran 9.4 Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian dari Sekolah .....	202
Lampiran 9.5 Curriculum Vitae (CV) .....	203

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pendidikan merupakan proses membimbing, melatih, dan memandu manusia terhindar atau keluar dari kebodohan dan pembodohan (Danim, 2010: 2). Tugas utama pendidikan adalah menanamkan keyakinan dan memfasilitasi proses belajar peserta didik. Hasilnya adalah perolehan hasil belajar atau kesadaran akan pentingnya belajar, serta pengetahuan tentang belajar bagaimana belajar (Danim, 2010: 40). Hasil belajar yang berkualitas mencerminkan mutu pendidikan yang berkualitas pula. Hasil belajar yang bermutu dapat dicapai melalui proses belajar yang bermutu. Oleh sebab itu Indonesia selalu berupaya melakukan perubahan-perubahan dalam memperbaiki kurikulum untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Salah satunya yaitu dengan mengganti kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) dengan kurikulum 2013. Kurikulum 2013 merupakan kurikulum berbasis kompetensi dengan memperkuat proses pembelajaran saintifik. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik diharapkan mendorong peserta didik dalam mencari tahu dari berbagai sumber bukan hanya sebatas diberitahu.

Berdasarkan Permendikbud No. 103 tahun 2014 kegiatan pembelajaran perlu menggunakan prinsip antara lain peserta didik difasilitasi untuk mencari tahu, belajar dari berbagai sumber, proses

pembelajaran menggunakan pendekatan ilmiah, pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran, dan sebagainya (Permendikbud, 2014). Oleh sebab itu seorang pendidik dituntut untuk kreatif dan inovatif mengembangkan proses pembelajaran yang dapat melibatkan peserta didik secara aktif.

Dalam proses pembelajaran tentunya didukung oleh model pembelajaran, sehingga seorang pendidik membutuhkan suatu model pembelajaran yang dapat merangsang peserta didik untuk aktif terlibat langsung menemukan konsep baru yang sedang dipelajarinya. Proses pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif mampu membangun kemampuan berpikir kritis peserta didik. Mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dipandang penting dikembangkan di sekolah agar peserta didik terbiasa menghadapi berbagai permasalahan di sekitar. Orang yang berpikir kritis cenderung memiliki sikap yang positif sehingga akan menalar dan mencari solusi terhadap masalah yang dihadapinya. Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan untuk berpikir secara beralasan tentang apa yang harus dilakukan. Jadi dapat dikatakan bahwa kemampuan berpikir kritis sangat penting dalam kehidupan. Model pembelajaran yang dapat diterapkan di dalam proses pembelajaran yang memberi kesempatan untuk peserta didik terlibat langsung dalam proses berpikir untuk menemukan konsep atau prinsip-prinsip yang sedang dipelajarinya adalah *discovery learning* (Suparno, 2013: 79).

Model *discovery learning* merupakan pembelajaran proses mental, dan dalam proses itu individu mengasimilasi konsep atau suatu prinsip (Hamdani, 2011: 184). *Discovery* sendiri merupakan suatu penemuan. Penemuan merupakan bagian dari praktik pendidikan yang dirancang untuk meningkatkan keaktifan peserta didik dan mengarahkan peserta didik untuk menemukan sendiri. Proses mental yang dimaksud adalah mengamati, menggolongkan, membuat dugaan, menjelaskan, mengukur dan membuat kesimpulan. Peserta didik dibimbing untuk menemukan sendiri atau mengalami proses mental itu sendiri, guru hanya membimbing dan memberikan instruksi (Suparno, 2013: 79).

Berdasarkan hasil wawancara dengan peserta didik dan guru mata pelajaran fisika sebelum penelitian dilakukan di SMA N 1 Kasihan Bantul, dalam proses pembelajaran banyak peserta didik yang belum bisa mengikuti pembelajaran secara aktif menemukan konsepnya sendiri. Hal itu disebabkan karena materi pembelajaran yang diajarkan masih banyak bersumber dari guru. Guru jarang menggunakan model pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk aktif menemukan sendiri konsepnya. Biasanya hanya sebatas peragaan di depan kelas yang dilakukan oleh guru dan lebih banyak guru menjelaskan materi secara langsung. Peserta didik kurang difasilitasi untuk dapat menemukan sendiri konsep yang sedang dipelajarinya. Peserta didik lebih cenderung menghafal rumus. Oleh sebab itu banyak peserta didik yang tidak paham konsepnya. Materi-materi pelajaran yang masih dianggap sulit oleh peserta didik antara lain kalor

dan perpindahan kalor, mekanika dan vektor. Jika peserta didik diberikan soal atau permasalahan yang tidak sekedar memasukkan angka-angka kedalam sebuah rumus atau persamaan maka mereka akan kesulitan mengerjakannya. Materi-materi yang sangat aplikatif dapat dipraktikkan secara langsung seperti kalor dan perpindahan kalor jarang dilakukan dalam proses pembelajaran. Misalnya dalam materi kalor dan perpindahan kalor peserta didik masih banyak yang belum paham mengenai grafik perubahan wujud zat. Jika diberikan persoalan peserta didik masih banyak yang salah karena hanya menghafal rumus maka tidak dapat menganalisis soal yang dimaksud, akibatnya dalam menggambarkan grafik masih banyak yang salah sehingga persamaan yang digunakanpun salah.

Proses pembelajaran yang tidak melibatkan peserta didik secara aktif dapat menjadi salah satu penyebab dangkalnya penguasaan konsep materi pembelajaran. Hal tersebut karena kurang memunculkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Jadi peserta didik tidak dapat bernalar untuk memecahkan persoalan. Dampaknya tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi yang diajarkan masih rendah. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil belajar peserta didik di SMA N 1 Kasihan yang belum mencapai ketentuan yang ditetapkan atau KKM (kriteria ketuntasan minimum). Pada hasil ulangan akhir semester (UAS) semester ganjil kelas X MIA nilai rata-rata mata pelajaran fisika hanya 2,47. Hal tersebut tentunya masih dibawah KKM yaitu 3 dengan kriteria B. Oleh sebab itu perlu perlakuan pembelajaran khusus pada materi-materi yang dapat

dipraktikkan langsung seperti materi kalor dan perpindahan kalor yang masih dianggap sulit oleh peserta didik.

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan tersebut, peneliti bermaksud mengadakan penelitian untuk menerapkan pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* pada pokok bahasan kalor dan perpindahan kalor yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut.

1. Belum optimalnya proses pembelajaran dalam melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik.
2. Proses pembelajaran yang dilakukan guru kurang merangsang peserta didik untuk menemukan sendiri konsep baru yang sedang dipelajarinya.
3. Kurang bervariasinya model pembelajaran yang dilakukan guru dalam mengajar.
4. Hasil belajar kognitif peserta didik mata pelajaran fisika di SMA N 1 Kasihan masih rendah.

## **C. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah.

1. Efektivitas pembelajaran dilihat dari hasil belajar kognitif peserta didik dalam menyelesaikan soal berpikir kritis.

2. Penilaian kognitif pada kemampuan berpikir kritis peserta didik menggunakan indikator menurut Robert H. Ennis dari dua belas indikator diambil sebelas indikator yaitu memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, bertanya dan menjawab pertanyaan, mempertimbangkan kebenaran sumber, mengobservasi dan mempertimbangkan laporan observasi, mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi, menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi, membuat dan menentukan hasil pertimbangan, mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi, mengidentifikasi asumsi-asumsi, dan menentukan suatu tindakan.

#### **D. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang diatas adalah “Bagaimana efektivitas model *discovery learning* dalam pencapaian kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X pada pokok bahasan kalor dan perpindahan kalor?”.

#### **E. Tujuan Penelitian**

Diadakannya suatu penelitian pasti mempunyai suatu tujuan yang ingin diketahui. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas model *discovery learning* dalam pencapaian kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X pada pokok bahasan kalor dan perpindahan kalor.

## F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain.

1. Bagi Peneliti
  - a. Sebagai sarana dalam meningkatkan motivasi dan kompetensi peneliti sebagai seorang pendidik untuk memajukan pendidikan.
  - b. Dapat memotivasi untuk melakukan inovasi dalam proses pembelajaran, serta menambah kesiapan dalam mengajar.
2. Bagi peserta didik
  - a. Melatih peserta didik dalam memahami fisika terutama pokok bahasan kalor dan perpindahan pada tingkatan berpikir kritis.
  - b. Memberikan pengalaman langsung tentang pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning*.
3. Bagi Guru
  - a. Sebagai alternatif model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.
  - b. Dapat memotivasi untuk lebih kreatif dan inovatif dalam mengembangkan proses pembelajaran fisika.
4. Bagi Sekolah

Sebagai sarana informasi dalam upaya pengembangan model pembelajaran fisika yang tepat.
5. Bagi Peneliti lain
  - a. Memperoleh pengetahuan tentang model *discovery learning*.



- b. Dapat memotivasi dan menambah wawasan untuk melakukan dan atau mengembangkan penelitian dalam mewujudkan dunia pendidikan, khususnya pembelajaran fisika.
- c. Dapat memotivasi untuk melakukan inovasi dalam proses pembelajaran, serta menambah kesiapan dalam mengajar.



## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Mengacu pada rumusan masalah serta berdasarkan hasil penelitian, analisa data dan pembahasan yang dilakukan oleh peneliti maka diperoleh kesimpulan bahwa pembelajaran menggunakan model *discovery learning* efektif dalam pencapaian kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pokok bahasan kalor dan perpindahan kalor dilihat dari peserta didik yang tuntas KKM sebesar 83%, adanya perbedaan yang signifikan skor *pretest* dan *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yang ditunjukkan dengan uji statistik menggunakan uji *t*, adanya peningkatan hasil belajar peserta didik kelas eksperimen yang lebih baik daripada kelas kontrol yang ditunjukkan dengan nilai *N-gain* kelas eksperimen yaitu 0,567 kategori sedang dan *N-gain* kelas kontrol yaitu 0,287 kategori rendah.

#### B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan antara lain:

1. Waktu yang terbatas selama penelitian menggunakan model *discovery learning* karena metode yang digunakan adalah eksperimen.
2. Penelitian membutuhkan tenaga yang cukup karena dilakukan oleh peneliti tunggal dalam menjalankan pembelajaran dengan banyak percobaan.
3. Hasil belajar yang digunakan dalam penelitian ini hanya mencakup aspek pengetahuan saja belum menyangkut aspek keterampilan dan sikap.

### C. Saran

Setelah melakukan penelitian, analisa data, dan pembahasan. Penulis mengemukakan beberapa saran, antara lain:

1. Perencanaan waktu dalam pembelajaran harus direncanakan sebaik mungkin terlebih jika dalam pembelajaran terdapat percobaan yang dilakukan.
2. Bagi guru mata pelajaran fisika dapat mencoba menggunakan model *discovery learning* sebagai alternatif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik sehingga proses pembelajaran lebih bervariasi namun dengan melibatkan laboran sebagai tenaga bantuan.
3. Bagi peneliti selanjutnya dapat menggunakan model *discovery learning*, namun yang diukur tidak hanya hasil belajar pengetahuannya saja termasuk juga keterampilan dan sikap dari peserta didik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akanmu, M. Alex and Fajemidagba, M. Olubusuyi. (2013). *Guided-discovery Learning Strategy and Senior School Students Performance in Mathematics in Ejigbo, Nigeria*. Journal of education and practice, vol 4 no. 12.
- Arifin, Zainal. (2009). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Baharuddin & Esa Nur. (2010). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Budiyono. (2009). *Statistika Untuk Penelitian Edisi Ke-2*. Surakarta: UNS Press.
- Danim, Sudarwan. (2010). *Pengantar Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Furchan, Arif. (2007). *Pengantar Penelitian Dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Giancoli, Douglas C. (2001). *Fisika Jilid 1 Edisi kelima*. Jakarta: Erlangga.
- Hake, Richard R. (2007). *Design-Based Research in Physics Education Research: NSF Grant DUE*.
- Halliday & Resnick. (1985). *Fisika Jilid 1 Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Hamdani, M.A. (2011). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Hassoubah, Zaleha Izhah. (2004). *Developing Creative & Critical Thinking Skills Cara Berpikir Kreatif dan Kritis*. Bandung: Nuansa.
- Liberna, Hawa. *Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa melalui penggunaan metode improve pada materi system persamaan linier dua variabel*. Jurnal formatif 2 (3) : 190-192, ISSN: 2088-351X universitas indraprasta PGRI.
- Majid, Abdul & Rochman, Chaerul. (2014). *Pendekatan Ilmiah Dalam Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Rosada.
- Meltzer, David E. (2002). *Journal : The Relationship Between Mathematics Proparation and Conceptual Learning Gain in Phisics : A Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Score*. Am.J.Phy 70 (12) desember. American Association of Physics Teachers. Departement of Physics and Astronomy, Iowa State University.
- Nasution. (2012). *Metode Research : penelitian Ilmiah*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Neneng Nureni, dkk (2011). *Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Generatif Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa dalam Mata Pelajaran*

*Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia (UPI).

Nurrachmandani, Setya. (2009). *Fisika 1: untuk SMA/MA kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan Depdiknas.

Kemendikbud. (2014). *Permendikbud no. 103 tahun 2014 tentang Pembelajaran Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*.

Rahman, Risqi. (2014). *Pengaruh Penggunaan Metode Discovery Terhadap Kemampuan Analogi Matematis Siswa SMK Al-Ikhsan Pamarican Kabupaten Ciamis Jawa Barat*. Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung vol 3, no. 1 februari 2014. FKIP UHAMKA pendidikan matematika: Bandung.

Rusyan, Tabrani dkk. (1994). *Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Sanjaya, Wina. (2008). *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Sugiono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.

Suparno, Paul. (2013). *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivisme dan Menyenangkan*. Yogyakarta: USD.

----- (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: USD.

Susanto, Ahmad. (2013). *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Trianto. (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif dan Progresif*. Jakarta: Kencana.

Young & Freedman. (2002). *Sears and Zemansky : Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

# Lampiran I

## Uji Pra Penelitian

1. Hasil Wawancara Guru Pra Penelitian
2. Daftar Nilai Ulangan Akhir Semester (UAS) semester ganjil Kelas X MIA
3. *Output* Uji Homogenitas dan Uji Normalitas

## Lampiran 1.1

### HASIL WAWANCARA PRA PENELITIAN

Hari/Tanggal : Selasa, 13 Januari 2015

Tempat : Teras kelas

Waktu : 13.30 - 14.45 WIB

#### Wawancara antara peneliti (P) dengan guru mata pelajaran fisika (G)

P : “Assalamualaikum ibu?”

G : “Wa’alaikum salam warahmatullah wabarakaatuh, iya gimama mbak?”

P : “Begini bu, saya mau tanya-tanya soal proses pembelajaran di sini ibu ada waktu?”

G : “Ohhh gitu, iya bisa”

P : “Terimakasih kasih bu, ibu sudah mengajar disini berapa tahun bu?”

G : “”Saya mengajar disini sejak tahun 2005, kalo SK nya bulan April 2005 berarti sekitar 10 tahun”.

P : “Kalau kondisi siswa disini secara umum bagaimana bu?”

G : “kalau siswanya disini kan input nya saja sudah biasa ya mbak, jadi kalau dikatakan istimewa ya tidak, jadi bisa dikatakan siswa disini ya biasa-biasa aja, kalo karakteristiknya sendiri kan ya biasa mbak anak jaman sekarang sukanya caper cari perhatian jadi kalo gak rame itu gak keren, jadi ya diikuti saja, selama masih bisa dikontrol, selain itu disini kan kebetulan perbatasan mbak, jadi banyak dijadikan rekomendasi dari PSB Online, jadi banyak yang dari luar daerah bantu”.

P : “Bagaimana untuk mengkondisikan siswa yang rame sendiri itu bu?”

G : “Ya biasanya kalo di *say hello* aja sudah bisa dikondisikan ya cukup dengan *say hello*, tapi kalo belum bisa ya biasanya yang jadi pusat keributan saya panggil satu anak nanti suruh mengerjakan sesuatu yang membuat mereka mati kutu nanti kan yang lainnya mengikuti”.  
Sebenarnya saya belum bisa mengendalikan kelas, karena kita itu belum bisa

P : “Bagaimana proses pembelajaran di kelas bu?”

- G : “Saya itu tidak tega kalau membiarkan siswa aktif sendiri mbak, jadi pembelajarannya juga masih banyak dari saya, rasanya itu tidak tega kalau membiarkan mereka sendiri, yang penting itu membuat mereka suka terlebih dahulu dengan fisika, tidak suka sama gurunya gak pa pa yang penting jangan gak suka sama pelajarannya, kalo ada anak MIA tapi gak suka fisika itu kan yo repot tho mbak, tapi yo ada juga mbak yang suka gurunya tapi gak suka pelajarannya itu kan aneh mbak, ya dijalani sajalah mbak”.
- P : “Lalu untuk membuat siswa itu suka sama fisika ibu biasanya menggunakan metode apa dalam mengajar bu?”
- G : “Kalo saya sih masih banyak pembelajaran dari saya kalo membiarkan mereka aktif sendiri belum bisa mbak soalnya kan mereka inputnya juga biasa aja, pernah menggunakan metode praktikum, ya gitu mbak mereka bingung dengan data yang diperoleh, misal datanya beda sama yang ada dibuku gitu atau datanya bentuknya desimal atau koma-koma gitu, mereka langsung bingung langsung protes, jadinya kan yang kelihatan pintar ya itu-itu saja mbak, yang aktif ya itu-itu saja”.
- P : “Ibu pernah menggunakan model *discovery learning* dalam proses pembelajaran bu?”
- G : “Kalo model itu belum pernah mbak”.
- P : “Hasil belajar siswa sendiri bagaimana bu?”
- G : “Untuk hasil belajar masih dibilang rendah mbak, rata-rata fisika itu ujian tahun kemarin paling rendah diantara pelajaran-pelajaran lain, tapi ya ada juga yang mendapat nilai 9, dan ada juga yang mendapatkan nilai sangat rendah, jadi rentang nilainya itu sangat jauh antara nilai tertinggi dan nilai terendah”.
- P : “Selama ibu mengajar apakah ada kendala dalam mengajar fisika bu?”
- G : “Kalau satu dua anak yang rame itu si bisa dibilang bukan kendala, cuma kalo sekarang ini anak lebih suka ke organisasi, kalo anak sudah sibuk dengan organisasi ya udah mbak... sekarang itu kan tuntutan guru berat mbak harus ini itu membuat perangkat yang begitu banyak, penilainnya juga banyak, jadi lebih ketuntutan guru si mbak”.
- P : “Materi yang sulit dimengerti siswa biasanya apa bu?”



- G : “Ya materi yang sulit ya inti dari fisika itu sendiri yaitu mekanika, materi vektor itu juga kan sebenarnya dimatematika harus sudah dipelajari, tapi kan kenyannya belum, jadi harus mengajarkan matematisnya dulu, apalagi dulu kan waktu di SMP penilaiannya kan kualitatif mbak jadi mereka hafalan, sampe rumuspun dihafal jadi konsepnya tidak matang, harusnya kan konsepnya dulu dimatangkan misal mekanika tentang hukum Newton harusnya kan dimatangkan dulu konsepnya di SMP, kalau seperti ini kan seolah-olah kita mengulangi lagi mbak, ada juga yang masih dianggap sulit itu suhu kalor mbak mereka masih belum paham betul konsepnya, grafik antara es  $0^{\circ}$  dan es  $-5^{\circ}$  itu kan sudah beda mbak, tapi mereka bingung”.
- P : “Dalam memberikan soal biasanya dalam bentuk apa bu?”
- G : “Kalau soal ulangan gitu biasanya uraian, yang mudah ngoreksinya mbak, kalau soal uraian gitu memungkinkan anak dapat nilai 100 mbak, tapi kalau soalnya pilihan ganda anak susah untuk mendapatkan nilai 100 mbak”.
- P : “Berapa KKM mata pelajaran fisika bu?”
- G : “KKM 3 dengan kriteria b, itu dari konversi permendikbud no 104 nanti dilihat aja mbak, itu sudah revisi 4 kali kalau tidak salah, jadi selama 3 semester ini sudah ganti 4 kali setahu saya, kalau ada yang saya tidak tahu bisa jadi 5 kali mbak hehehe kalau yang KTSP kelas 3 KKM 75.
- P : “ohhh begitu bu,.. Hmm mungkin itu dulu bu, terimakasih atas informasi dan waktunya”.
- G : “Iya sama-sama mbak”.
- P : “Assalamualaikum”.
- G : “Waalaikum salam warahmatullah wabarakaatuh”.

Bantul, 13 Januari 2015

Guru Fisika SMA N 1 Kasihan



Tri Hartanti, M.Sc

NIP.197512252005012016

## Lampiran 1.2

### DAFTAR NILAI UAS SMT I KELAS X MIA TAHUN AJARAN 2014/2015

No. absen	X mia 1	X mia 2	X mia 3	X mia 4	X mia 5	mia 6
1	1.84	2.48	2.08	1.96	2.8	2.4
2	2.24	2.32	1.92	2.04	2.4	1.88
3	2.56	2.64	2.8	2.76	3	2.8
4	3.2	3.2	2.32	3	3.2	2.4
5	2.64	2.64	2.72	2	3	2.6
6	2.72	2.4	2.96	2.72	2.2	3
7	2.72	1.92	3.04	2.96	1.72	3.04
8	3.04	2.32	1.6	2.52	1.8	1.56
9	2.88	3.04	2.72	3.04	3.2	2.8
10	3.04	3.2	2.08	2.6	3	2
11	2.96	2.96	2.64	2.6	3.16	2.52
12	2.8	2.8	2.4	3.08	3	2.4
13	3.36	2.32	2.8	3.12	1.84	2.88
14	1.68	2.88	2.72	2.36	2.88	2.68
15	2.56	3.04	2.32	2.72	2.92	2.36
16	2.72	2.96	3.28	3.08	2.76	3.16
17	2.48	3.04	2.4	2.64	3.04	2.44
18	2	2.24	3.12	2	1.96	3.12
19	2.88	2.16	1.12	2.2	2.2	1.6
20	2.8	2.64	1.76	2.52	2.68	1.52
21	2.56	3.04	2.24	1.6	3.2	2.4
22	2.4	2.64	2.48	2.8	2.36	2.8
23	2.08	2.16	2.24	2.4	2.16	2.4
24	2.32	2.4	2.08	2.2	2.6	2
25	2.16	2.16	1.68	2.12	1.76	1.68
26	1.92	2	1.84	1.6	2.04	1.92
27	2.88	2.72	2.24	2.64	2.72	2.6
28	2.24	2.4	2.64	2.8	2.2	2.4
29	2.96	2.72	2.24	1.4	2.96	2
30	2.64	2.32	2	3.16	2.56	1.96
31	2.4	2.56			2.8	1.96
32					1.76	2.64

### Lampiran 1.3

#### *Output Uji Normalitas dan Uji Homogenitas,*

##### 1. Output Uji Normalitas

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
mia1	.118	30	.200*	.975	30	.692
mia2	.133	30	.183	.954	30	.215
mia3	.089	30	.200*	.986	30	.951
mia4	.126	30	.200*	.944	30	.118
mia5	.134	30	.179	.914	30	.019
mia6	.152	30	.073	.953	30	.202

a. Lilliefors Significance Correction

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

##### 2. Output Uji Homogenitas

**Test of Homogeneity of Variances**

Nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.135	5	180	.344

# Lampiran II

## Instrumen Pembelajaran

1. Silabus
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen
3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol
4. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Kelas Eksperimen
5. Instrumen Validasi RPP dan LKPD

**Lampiran 2.1****SILABUS PEMBELAJARAN****MATA PELAJARAN FISIKA**

Satuan Pendidikan : SMA N 1 KASIHAN

Kelas /Semester : X MIA / 2

Tahun Pelajaran : 2014/2015

Kompetensi Inti :

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya	Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suhu dan pemuaiian</li> <li>• Hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya</li> <li>• Azas Black</li> <li>• Perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi</li> </ul>	<b>Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan studi pustaka untuk mencari informasi mengenai pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda, pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaiian), azas Black dan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi.</li> <li>• Mengamati percobaan untuk merumuskan persamaan kalor, menentukan kalor jenis logam, dan menjelaskan konsep perpindahan kalor</li> </ul>	Tes tertulis bentuk uraian	<b>9 JP</b> (3 x 3 JP)	Sumber <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku Fisika SMA Marthen Kanginan kelas X smt 2</li> <li>• Triwidodo, Suparno <i>Panduan Pembelajaran FISIKA untuk SMA &amp; MA kelas X</i></li> </ul>
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		<b>Mempertanyakan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempertanyakan tentang materi yang belum dipahami</li> </ul> <b>Eksperimen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan percobaan untuk</li> </ul>			Alat dan bahan <ul style="list-style-type: none"> <li>• kalorimeter</li> <li>• termometer</li> </ul>

<p>sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi</p>		<p>merumuskan persamaan kalor, menentukan kalor jenis logam, dan menjelaskan konsep perpindahan kalor.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• stopwatch</li> <li>• minyak goreng</li> <li>• air</li> <li>• plastisin</li> <li>• sendok logam</li> <li>• batang logam</li> <li>• pemanas spirtus</li> <li>• kaki tiga</li> </ul>
<p>3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari</p>		<p><b>Asosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengolah data hasil percobaan guna merumuskan persamaan kalor, menentukan kalor jenis logam, dan konsep perpindahan kalor serta menyusun kesimpulan.</li> </ul>		
<p>4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah</p> <p>4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor</p>		<p><b>Komunikasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat laporan hasil percobaan.</li> <li>• Mempresentasikan hasil percobaan di depan kelas.</li> </ul>		

Bantul, Februari 2015

Guru Mata Pelajaran Fisika



Tri Hartanti, M.Sc

NIP. 197512252005012016

Peneliti



Isatun Nasikhah

NIM.1169000

## Lampiran 2.2

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) (kelas eksperimen)

Satuan Pendidikan	: SMA N 1 Kasihan
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/ Semester	: X MIA/ Dua
Materi Pokok	: Kalor dan Perpindahan Kalor
Alokasi waktu	: 3 x 3 jam pelajaran

#### A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

#### B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.



- 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, melaporkan, dan berdiskusi.
- 3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari.
- 4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah.
- 4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor.

### **C. INDIKATOR PEMBELAJARAN**

1. Menganalisis pengaruh perubahan suhu benda terhadap jenis zat dan massa zat.
2. Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu.
3. Menerapkan Azas Black dalam pemecahan masalah.
4. Menganalisis perpindahan kalor dengan cara konduksi, konveksi dan radiasi.

### **D. TUJUAN PEMBELAJARAN**

Melalui proses mencari informasi, menanya dan berdiskusi diharapkan peserta didik mampu:

1. Menganalisis perubahan suhu terhadap jenis zat dan massa zat.
2. Menghitung jumlah kalor yang dibutuhkan.
3. Menghitung suhu campuran menggunakan persamaan Azas Black.
4. Menyebutkan penerapan Azas Black dalam kehidupan sehari-hari.
5. Menjelaskan konsep tentang perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi.

### **E. MATERI PEMBELAJARAN**

#### **a. Kalor**

Kalor merupakan energi yang ditransfer dari suatu benda ke yang lainnya karena adanya perbedaan temperature. Kalor merupakan salah satu bentuk energi yang dapat berpindah dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah jika kedua benda tersebut saling disentuh. Satuan kalor adalah kalori yaitu kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur 1 gram air sebesar 1 derajat Celsius.

### 1. Pengaruh Kalor Terhadap Suhu

Apabila terjadi kenaikan suhu, jumlah kalor yang diterima oleh benda selalu sebanding dengan kenaikan suhu benda itu. Air panas dicampur dengan air dingin maka air panas melepaskan kalor sehingga suhunya turun dan air dingin menyerap kalor sehingga suhunya naik. Jadi, jumlah kalor yang diserap atau dilepaskan suatu benda sebanding dengan massa benda dan perubahan suhunya.

### 2. Hubungan antara Kalor dan Massa Zat

Jumlah kalor sebanding dengan massa benda. Semakin besar massa benda, semakin besar pula jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu benda. Semakin kecil massa benda, semakin kecil pula jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu benda itu.

### 3. Hubungan antara Kalor dan Jenis Zat

Jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu zat bergantung pada jenis zat. Perbedaan jumlah kalor ini disebabkan oleh sifat khas yang dimiliki oleh zat. Sifat khas ini dinamakan kalor jenis dengan simbol  $c$ . Kalor jenis zat ( $c$ ) menunjukkan banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg zat untuk menaikkan suhunya sebesar satu satuan suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ).

Untuk menaikkan suhu suatu zat bergantung pada tiga faktor, yaitu: perubahan suhu, massa zat, dan kalor jenis. Jumlah kalor ( $Q$ ) yang diperlukan untuk menaikkan suhu benda sebanding dengan massa benda ( $m$ ) dan sebanding dengan kenaikan suhu ( $\Delta t$ ). Secara matematis, ditulis

$$Q \propto m\Delta t$$

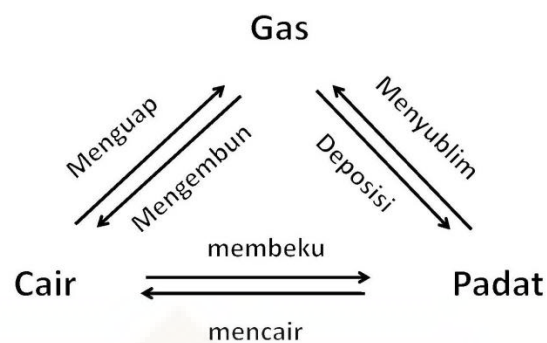
atau

$$Q = mc\Delta t$$

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

### b. Perubahan Wujud

Kalor dapat mengubah wujud zat. Kalor yang diberikan pada suatu zat tidak selalu untuk menaikkan suhu zat tetapi juga dapat digunakan untuk mengubah wujud zat tersebut.



### 1. Menguap

Proses penguapan dapat dipercepat dengan beberapa cara, yaitu: memanaskan, memperluas permukaan, mengalirkan udara pada permukaan zat cair, dan mengurangi tekanan pada permukaan zat cair.

### 2. Mengembun

Mengembun adalah proses perubahan wujud dari gas menjadi cair. Zat dapat mengembun apabila suhu turun, sedangkan suhu turun terjadi apabila zat itu melepaskan kalor. Contoh peristiwa mengembun antara lain ketika memasukkan pecahan-pecahan es ke dalam gelas, sisi luar gelas mula-mula kering. Akan tetapi, beberapa saat kemudian pada bagian sisi luar gelas terdapat bintik-bintik air.

### 3. Mendidih

Mendidih adalah proses perubahan wujud dari zat cair menjadi gas (uap). Molekul-molekul zat cair membentuk uap dalam bentuk gelembung-gelembung udara. Gelembung-gelembung ini dapat terjadi di seluruh bagian zat cair.

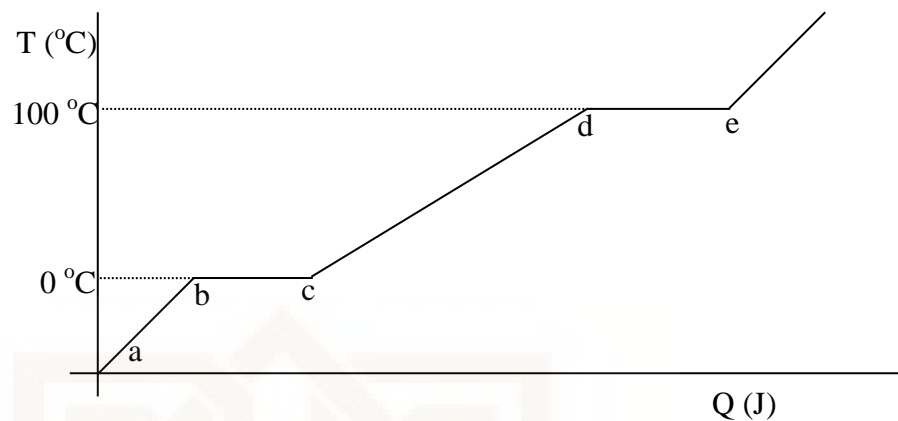
Untuk menguapkan zat cair dengan massa  $m$  pada titik didihnya diperlukan kalor sebanyak:

$$Q = mL$$

dengan  $L$  dinamakan kalor uap zat yang bersangkutan.

### 4. Melebur dan Membeku

Melebur adalah proses perubahan wujud zat dari padat menjadi cair. Pada saat melebur, zat memerlukan kalor. Sebaliknya, membeku adalah proses perubahan wujud zat dari cair menjadi padat. Pada saat membeku, zat melepaskan kalor.



1. Di bawah suhu 0 °C air berbentuk es (padat) dan dengan pemberian kalor suhunya akan naik sampai 0 °C. (a-b) Panas yang diperlukan untuk menaikkan suhu es pada fase ini adalah :

$$Q = mc_{es}\Delta t$$

2. Tepat pada suhu 0 °C, es mulai ada yang mencair dan dengan pemberian kalor suhunya tidak akan berubah (b-c). Proses pada b-c disebut proses melebur (perubahan fase dari padat menjadi cair). Panas yang diperlukan untuk proses ini adalah :

$$Q = mK_L$$

$K_L$  = Kalor lebur es (J/kg).

3. Setelah semua es menjadi cair, dengan penambahan kalor suhu air akan naik lagi (c-d). Proses untuk merubah suhu pada fase ini membutuhkan panas sebesar :

$$Q = m_{air}c_{air}\Delta t$$

Pada proses c-d waktu yang diperlukan lebih lama daripada proses a-b, karena kalor jenis air ( $c_{air}$ ) lebih besar daripada kalor jenis es ( $c_{es}$ ).

4. Setelah suhu air mencapai 100 °C, sebagian air akan berubah menjadi uap air dan dengan pemberian kalor suhunya tidak berubah (d-e). Proses d-e adalah proses mendidih (Perubahan fase cair ke uap). Panas yang dibutuhkan untuk proses tersebut adalah :

$$Q = mK_d$$

$K_d = \text{Kalor didih air (J/kg)}$

Suhu 100 °C disebut titik didih air.

5. Setelah semua air menjadi uap air, suhu uap air dapat ditingkatkan lagi dengan pemberian panas (e-f) dan besarnya yang dibutuhkan :

$$Q = mc_{gas}\Delta t$$

Proses e-d disebut proses mengembun (Perubahan fase uap ke cair).

Proses c-b disebut membeku (Perubahan fase dari cair ke padat).

### c. Azas Black

Kalor mengalir dari suhu tinggi ke suhu rendah. Artinya, zat yang suhunya tinggi akan melepaskan kalor dan zat yang suhunya rendah akan menerima kalor. Kalor yang dilepaskan oleh zat yang bersuhu tinggi sama dengan kalor yang diterima oleh zat yang bersuhu rendah. Pernyataan tersebut dikenal sebagai azas Black. Secara sederhana, azas Black dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Q_{\text{dilepaskan}} = Q_{\text{diterima}}$$

dengan,

$Q_{\text{dilepaskan}}$  = besarnya kalor yang dilepaskan (J)

$Q_{\text{diterima}}$  = besarnya kalor yang diterima (J)

Jadi, apabila dua zat yang berbeda suhunya dicampur kedua zat itu akhirnya akan memiliki suhu yang seimbang.

### d. Perpindahan/Rambatan Kalor

#### 1. Konduksi

Pada peristiwa konduksi, atom-atom zat yang memindahkan panas tidak berpindah tempat tetapi hanya bergetar saja sehingga menumbuk atom-atom disebelahnya, (Misalkan terdapat pada zat padat). Banyaknya panas per satuan waktu yang dihantarkan oleh sebuah batang yang panjangnya L, luas penampang A dan perbedaan suhu antara ujung-ujungnya  $\Delta t$ , adalah:

$$H = kA \frac{\Delta t}{\Delta L}$$

$k$  adalah koefisien konduksi panas dari bahan dan besarnya tergantung dari macam bahan. Bila  $k$  makin besar, benda adalah konduktor panas yang baik. Bila  $k$  makin kecil, benda adalah isolator panas

## 2. Konveksi

Konveksi adalah perpindahan kalor yang disertai dengan perpindahan partikel-partikel zat. Pada peristiwa ini partikel-partikel zat yang memindahkan panas ikut bergerak. Kalor yang merambat per satuan waktu adalah :

$$H = h A \Delta t$$

$$H = \frac{Q}{t}$$

$Q$  = besar hantaran kalor (J)

$A$  = luas penampang ( $\text{m}^2$ )

$t$  = waktu (s)

$\Delta t$  = perubahan suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )

$H$  = laju aliran kalor (J/s)

$h$  = koefisien konveksi misalkan pada zat cair dan gas ( $\text{J/s m}^{10}\text{C}^{-1}$ )

## 3. Radiasi

Radiasi adalah pemindahan panas melalui radiasi energi gelombang elektromagnetik. Energi panas tersebut dipancarkan dengan kecepatan yang sama dengan gelombang-gelombang elektromagnetik lain di ruang hampa ( $3 \times 10^8$  m/s). Banyaknya panas yang dipancarkan per satuan waktu menurut Stefan Boltzman adalah :

$$H = Ae\tau T^4$$

dengan,

$H$  = laju radiasi (J/s)

$e$  = emisivitas (daya pancaran) permukaan

$\tau$  = konstanta umum =  $5,672 \times 10^{-8}$  watt/ $\text{m}^2\text{K}^4$

$T$  = suhu mutlak benda (K)

Besarnya harga  $e$  tergantung pada macam permukaan benda  $0 \leq e \leq 1$

$$e = 1$$

- Permukaan hitam sempurna (black body)
- Sebagai pemancar panas ideal.
- Sebagai penyerap panas yang baik.
- Sebagai pemantul panas yang jelek

$$e = 0$$

- Terdapat pada permukaan yang lebih halus.
- Sebagai pemancar panas yang jelek.
- Sebagai penyerap panas yang jelek.
- Sebagai pemantul yang baik.

Botol thermos dibuat dengan dinding rangkap dua dan diantaranya terdapat ruang hampa serta dinding-dindingnya dilapisi dengan perak, maksudnya adalah :

- Karena adanya ruang hampa tersebut, praktis pemindahan panas lewat konduksi dan konveksi tidak terjadi.
- Lapisan mengkilap dari perak dimaksudkan untuk memperkecil terjadinya pemindahan panas secara radiasi. (Permukaan mengkilap  $e = 0$ )

## F. PENDEKATAN DAN MODEL PEMBELEJARAN

Model : *Discovery Learning*

Metode : Eksperimen

## G. LANGKAH – LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

### Pertemuan Pertama

Kegiatan		Langkah-langkah <i>discovery learning</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salam</li> <li>• Berdoa</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan tata laksana pembelajaran.</li> </ul>	15 menit
Inti	Mengamati	<i>Stimulation</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru melakukan <i>brain storming</i> dan menampilkan fenomena sehari-hari berkaitan dengan materi yang disampaikan ‘pernahkan kalian minum es teh atau teh panas?’</li> <li>• Guru membagi peserta didik menjadi 5 kelompok.</li> <li>• Peserta didik mengamati percobaan tentang hubungan kalor, massa, jenis zat dengan perubahan suhu untuk merumuskan banyaknya kalor yang diserap atau dilepas.</li> </ul>	100 menit
	Menanya	<i>Problem Statement</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menanyakan hal-hal yang belum dipahami kaitannya dengan materi yang dipelajari.</li> <li>• Guru menanyakan pemahaman peserta didik kaitannya dengan materi yang dipelajari, seperti: “Suatu zat cair yang telah mendidih, jika dipanaskan terus menerus, suhunya akan tetap sama atau terus meningkat?” “Lebih cepat manakah perubahahn suhu antara air dengan minyak</li> </ul>	



			goreng jika dipanaskan?”	
	Mencoba	<i>Data collection</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik melakukan percobaan tentang hubungan kalor dan perubahan suhu sesuai petunjuk di LKPD untuk merumuskan persamaan kalor.</li> <li>• Guru memfasilitasi jalannya percobaan.</li> </ul>	
	Mengasosiasi	<i>Data Processing</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik melakukan diskusi untuk menganalisis percobaan yang telah dilakukan.</li> <li>• Peserta didik merumuskan persamaan kalor yang dibutuhkan.</li> <li>• Guru memfasilitasi jalannya diskusi peserta didik</li> </ul>	
	Mengkomunikasikan	<i>Verification</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya dan hasil kesimpulan di depan kelas.</li> <li>• Guru memfasilitasi jalannya presentasi peserta didik.</li> <li>• Guru mengklarifikasi dan memperkuat presentasi peserta didik.</li> </ul>	
Penutup		<i>Generalization</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan beberapa pertanyaan terkait simpulan atau informasi penyelidikan yang dilakukan peserta didik.</li> <li>• Guru membimbing seluruh peserta didik untuk menyimpulkan dari penyelidikan yang telah dilakukan agar mendapat satu persepsi yang sama.</li> <li>• Guru memberikan tugas rumah.</li> <li>• Berdoa.</li> <li>• Salam</li> </ul>	20 menit

## Pertemuan kedua

Kegiatan		Langkah-langkah <i>discovery learning</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salam</li> <li>• Berdoa</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan tata laksana pembelajaran.</li> </ul>	15 menit
Inti	Mengamati	<i>Stimulation</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru melakukan <i>brain storming</i> berkaitan dengan materi yang akan disampaikan “air panas dan air dingin yang dicampur akan berubah menjadi air hangat. Hal itu terjadi karena air panas melepaskan kalor dan air dingin menerima kalor dari air panas tersebut. Suhu air menjadi seimbang sehingga air menjadi hangat. Peristiwa tersebut merupakan salah satu penerapan dari azas black. Bisakah azas black diterapkan dalam dua jenis zat yang berbeda misalnya air dan logam yang mempunyai suhu berbeda kemudian dicampur?”</li> <li>• Guru membagi peserta didik menjadi 5 kelompok</li> <li>• Peserta didik mengamati percobaan untuk menentukan kalor jenis logam sesuai petunjuk di LKPD.</li> </ul>	100 menit
	Menanya	<i>Problem Statement</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menanyakan pemahaman peserta didik kaitannya dengan materi yang dipelajari “lebih besar manakah kalor jenis air dengan logam? kenapa?”.</li> <li>• Peserta didik menanyakan hal-hal yang belum dipahami kaitannya dengan materi yang dipelajari.</li> </ul>	
	Mencoba	<i>Data collection</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik melakukan percobaan untuk menentukan kalor jenis logam sesuai petunjuk di LKPD.</li> </ul>	

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memfasilitasi jalannya percobaan.</li> </ul>	
	Mengasosiasi	<i>Data Processing</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik melakukan diskusi untuk menganalisis percobaan yang telah dilakukan</li> <li>• Peserta didik menentukan kalor jenis logam.</li> <li>• Guru memfasilitasi jalannya diskusi peserta didik</li> </ul>	
	Mengkomunikasikan	<i>Verification</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• .Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya dan hasil kesimpulan di depan kelas.</li> <li>• Guru memfasilitasi jalannya presentasi peserta didik.</li> <li>• Guru mengklarifikasi dan memperkuat presentasi peserta didik.</li> </ul>	
Penutup		<i>Generalization</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan beberapa pertanyaan terkait simpulan atau informasi penyelidikan yang dilakukan peserta didik.</li> <li>• Guru membimbing seluruh peserta didik untuk menyimpulkan percobaan yang telah dilakukan agar mendapat satu presepsi yang sama.</li> <li>• Guru memberikan tugas rumah.</li> <li>• Berdoa</li> <li>• Salam.</li> </ul>	20 menit

## Pertemuan ketiga

Kegiatan		Langkah-langkah <i>discovery learning</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salam dan berdoa.</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan tata laksana pembelajaran.</li> </ul>	15 menit

Inti	Mengamati	<i>Stimulation</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru melakukan <i>brain storming</i> berkaitan dengan materi yang akan disampaikan seperti “pemanfaatan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari antara lain pemakaian setrika, terjadinya angin darat angin laut, dan matahari yang sampai ke bumi”.</li> <li>• Peserta didik mengamati fenomena yang ditampilkan.</li> <li>• Guru membagi peserta didik menjadi 5 kelompok.</li> <li>• Peserta didik mengamati percobaan tentang perpindahan kalor (konveksi, konduksi dan radiasi) sesuai petunjuk di LKPD.</li> </ul>	100 menit
	Menanya	<i>Problem Statement</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menanyakan pemahaman peserta didik kaitannya dengan materi yang dipelajari “kenapa kita bisa merasakan panas matahari, padahal letak matahari sangat jauh?”.</li> <li>• Peserta didik menanyakan hal-hal yang belum dipahami kaitannya dengan materi yang dipelajari.</li> </ul>	
	Mencoba	<i>Data collection</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik melakukan percobaan tentang perpindahan kalor (konveksi, konduksi, dan radiasi) sesuai petunjuk di LKPD.</li> <li>• Guru memfasilitasi jalannya percobaan.</li> </ul>	
	Mengasosiasi	<i>Data Processing</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik melakukan diskusi untuk menganalisis percobaan yang telah dilakukan.</li> <li>• Guru memfasilitasi jalannya diskusi peserta didik.</li> </ul>	
	Mengkomunikasikan	<i>Verification</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya dan hasil kesimpulan di depan kelas.</li> <li>• Guru memfasilitasi jalannya presentasi peserta didik.</li> <li>• Guru mengklarifikasi dan memperkuat presentasi peserta didik.</li> </ul>	
Penutup		<i>Generalization</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan beberapa pertanyaan terkait simpulan atau informasi penyelidikan yang dilakukan peserta didik.</li> <li>• Guru membimbing seluruh peserta didik untuk menyimpulkan</li> </ul>	20 menit

			kesimpulan dari penyelidikan agar mendapat satu presepsi yang sama. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan tugas rumah.</li> <li>• Berdoa dan salam.</li> </ul>	
--	--	--	---	--

## H. ALAT, BAHAN DAN SUMBER

Alat dan Bahan:

- |                    |              |                 |
|--------------------|--------------|-----------------|
| 1. Air             | 5. Plastisin | 9. Es           |
| 2. Termometer      | 6. Sendok    | 10. Kalorimeter |
| 3. Pemanas spirtus | 7. Lilin     |                 |
| 4. Minyak goreng   | 8. Kaki tiga |                 |

Sumber:

Triwidodo, Suparno. 2009. *Panduan Pembelajaran FISIKA untuk SMA & MA kelas X*. Pusat Perbukuan Depdiknas: Jakarta  
 Marthen Kanginan. 2006. *Fisika SMA Kelas X*. Erlangga: Jakarta

## I. PENILAIAN

1. Teknik penilaian : tes tertulis
2. Bentuk Instrumen : soal uraian (terlampir)
3. Pedoman Penskoran : (terlampir)

Mengetahui,

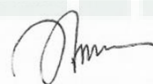
Guru Mata Pelajaran Fisika



Tri Hartanti, M.Sc  
 NIP. 197512252005012016

Bantul, Februari 2015

Peneliti



Isatun Nasikhah  
 NIM. 11690004

## Lampiran 2.3

F / 76 / WAKA 2 / 6	
01 Nopember 2009	13 dari 25

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KD. 3.8. dan 4.8

Sekolah : SMA N 1 Kasihan  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/Semester : X/Dua  
Peminatan : MIA  
Materi Pokok : Kalor dan Perpindahan Kalor  
Alokasi Waktu : 4 x 3 JP

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.  
KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.  
KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.  
KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

#### B. Kompetensi Dasar dan Indikator

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya  
1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida, kalor dan optik  
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  
2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan  
Indikator :  
  - Menunjukkan sikap positif (individu dan sosial) dalam diskusi kelompok
  - Menunjukkan sikap ilmiah pada saat melaksanakan percobaan.
  - Menunjukkan perilaku dan sikap menerima, menghargai, dan melaksanakan kejujuran, ketelitian, disiplin dan tanggung jawab
3.8. Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari  
Indikator :  
  - Menjelaskan pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari
  - Menerapkan pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari
  - Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari
  - Menyimpulkan hasil percobaan pengaruh kalor pada benda dan menentukan kalor jenis
4.8. Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor  
Indikator :  
  - Menggunakan seperangkat alat percobaan pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari
  - Menyaji dan mengolah data pengukuran.
  - Membuat laporan tertulis hasil praktik
  - Mempresentasikan hasil percobaan

#### C. Tujuan Pembelajaran

Melalui proses mengamati, menanya, mencoba, menalar dan mengomunikasikan, peserta didik dapat:

- Menyimak peragaan tentang:
  - Simulasi pemuaiian rel kereta api
  - Pemanasan es menjadi air
  - Konduktivitas logam (aluminium, besi, tembaga, dan timah)
- Melakukan studi pustaka untuk mencari informasi mengenai pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda, pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaiian), dan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi
- Menanyakan pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari
- Menanyakan karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor
- Melakukan eksperimen tentang pengaruh kalor terhadap suhu, wujud, dan ukuran benda
- Mendiskusikan tentang azas Black dan perpindahan kalor
- Melakukan eksperimen untuk menentukan kalor jenis logam

F / 76 / WAKA 2 / 6	
01 November 2009	14 dari 25

- h. Mengolah data eksperimen tentang kalor jenis logam dengan menggunakan kalorimeter dalam bentuk penyajian data, membuat grafik, menginterpretasi grafik, dan menyusun kesimpulan.
- i. Membuat laporan hasil eksperimen
- j. Mengomunikasikan hasil percobaan dalam bentuk grafik

#### D. Materi Pembelajaran

##### Fakta

- simulasi pemuaian rel kereta api
- Pemanasan es menjadi air.
- Fenomena pengaruh kalor pada benda dan perambatan kalor

##### Konsep

- suhu
- kalor
- kalor jenis
- kapasitas kalor
- Perpindahan kalor

##### Prinsip

- pemuaian (logam dipanaskan memuai)
- Asas Black
- Kalor berpindah dari suhu tinggi ke suhu rendah

##### Prosedur

- Percobaan pengaruh kalor pada benda
- Percobaan menentukan kalor jenis benda.
- Membuat laporan percobaan

#### E. Metode Pembelajaran

- Pendekatan pembelajaran saintifik
- Model pembelajaran berdasarkan masalah
- Demonstrasi
- Eksperimen
- Diskusi kelompok

#### F. Media, Alat dan Sumber Belajar

- Media : cetak dan elektronik (internet)
- Alat : set kalorimeter
- Sumber Belajar : buku pegangan Fisika jilid 1, Buku Fisika Penunjang Aktifitas Peserta didik, mechanics 1 dan 2, dan hands out

#### G. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

##### Pertemuan Kesatu

Rincian Kegiatan	Waktu
<b>Pendahuluan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merefleksi hasil kompetensi (KD) sebelumnya tentang fluida statik</li> <li>• Menjelaskan kaitan kalor dengan fluida (KD sebelumnya) dan termodinamika (KD yang akan datang)</li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>• Bertanya dan menagih secara lisan tugas baca mencari informasi tentang kalor melalui berbagai sumber (buku, internet, atau modul)</li> <li>• Melaksanakan pretes tentang karakteristik perpindahan kalor</li> </ul>	20 menit
<b>Kegiatan Inti</b> <p><i>Mengamati</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menyimak peragaan menarik visual es, air, air panas</li> <li>• Guru menilai keterampilan peserta didik mengamati</li> </ul> <p><i>Menanya</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mendiskusikan apa yang terjadi ketika es diberi dengan air panas dibandingkan dengan suhu pada air biasa</li> </ul> <p><i>Mencoba</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dibagi dalam kelompok kecil, masing-masing terdiri atas 3/5 orang</li> <li>• Peserta didik dalam kelompok diminta untuk mengukur suhu air biasa, es, dan air panas serta membandingkan suhu air biasa dengan suhu es dicampur dengan air panas</li> <li>• Peserta didik mencermati demonstrasi percobaan. Perwakilan kelompok mencatat hasil bacaan suhu yang ditunjukkan termometer</li> <li>• Masing-masing kelompok diberikan dua masalah yang dapat diselesaikan dengan asas Black</li> <li>• Guru menilai sikap peserta didik dalam kerja kelompok dan membimbing/menilai menilai keterampilan mencoba, menggunakan alat, dan mengolah data, serta menilai kemampuan peserta didik menerapkan konsep dan prinsip dalam pemecahan masalah</li> </ul> <p><i>Mengasosiasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menyimpulkan hubungan antara perubahan suhu dengan kalor</li> </ul>	100 menit

F / 76 / WAKA 2 / 6	
01 Nopember 2009	15 dari 25

Rincian Kegiatan	Waktu
<ul style="list-style-type: none"> <li>Masing-masing kelompok berdiskusi menghitung kalor jenis zat padat</li> <li><i>Guru membimbing/menilai kemampuan peserta didik mengolah data dan merumuskan kesimpulan</i></li> </ul> <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Perwakilan dari dua kelompok menyampaikan hasil hitungan dan kesimpulan diskusi</li> <li>Kelompok mendiskusikan pemecahan masalah</li> <li><i>Guru menilai kemampuan peserta didik berkomunikasi lisan</i></li> </ul>	
<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bersama peserta didik menyimpulkan karakteristik suhu dan kalor</li> <li>Memberikan tugas baca tentang perpindahan kalor</li> <li>Melaksanakan postes</li> </ul>	15 menit

#### Pertemuan Kedua

Rincian Kegiatan	Waktu
<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Merefleksi hasil pretes dan postes pertemuan sebelumnya</li> <li>Menagih dan mengingatkan tugas baca</li> <li>Menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>Melaksanakan pretes tentang perpindahan kalor</li> </ul>	20 menit
<p>Kegiatan Inti</p> <p>Mengamati dan Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dua orang peserta didik dari kelompok berbeda diminta untuk memaparkan hasil tugas baca tentang suhu, kalor, asas black dan perpindahan kalor</li> </ul> <p>Mencoba</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kelompok diminta untuk mencoba suatu logam ketika ujung diberi panas dibandingkan dengan kayu diberi panas.</li> <li>Setiap kelompok diberikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan perpindahan kalor</li> <li>Kelompok mendiskusikan pemecahan masalah perpindahan kalor</li> <li><i>Guru menilai sikap peserta didik dalam kerja kelompok dan kemampuan menerapkan konsep dan prinsip dalam pemecahan masalah dan keterampilan mencoba instruksi kerja</i></li> </ul> <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kelompok mendiskusikan hasil kegiatan tentang hubungan antara perubahan suhu dengan perpindahan kalor</li> <li>Dengan fasilitasi guru, peserta didik merumuskan laju perpindahan kalor</li> <li><i>Guru menilai keterampilan mengolah dan menalar</i></li> </ul> <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Perwakilan kelompok memaparkan hasil diskusi pemecahan masalah</li> <li><i>Guru menilai keterampilan menyaji dan berkomunikasi</i></li> </ul>	100 menit
<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bersama peserta didik menyimpulkan laju perpindahan kalor</li> <li>Memberikan tugas baca lembar kerja praktik yang akan datang</li> <li>Melaksanakan postes</li> </ul>	15 menit

#### Pertemuan Ketiga

Rincian Kegiatan	Waktu
<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Merefleksi hasil pretes dan postes pertemuan sebelumnya</li> <li>Menagih dan mengingatkan tugas baca</li> <li>Menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ul>	20 menit
<p>Kegiatan Inti</p> <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik membaca kembali lembar kerja praktik</li> </ul> <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang prosedur/langkah kerja praktik yang perlu dikonfirmasi</li> </ul> <p>Mencoba</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik dibagi dalam kelompok, masing-masing terdiri dari 3/5 orang peserta didik</li> <li>Peserta didik bekerja dalam kelompok sesuai langkah kerja dalam lembar kerja untuk mendapatkan data</li> <li><i>Guru menilai keterampilan menggunakan alat, mengolah, dan menyaji data, serta kejujuran dan ketelitian dalam memperoleh data, serta kerjasama dalam kelompok</i></li> </ul> <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kelompok mendiskusikan penyajian dan pengolahan data serta menyiapkan bahan presentasi kelompok</li> <li><i>Guru menilai kerjasama dan tanggungjawab peserta didik dalam kerja kelompok</i></li> </ul>	100 menit



F / 76 / WAKA 2 / 6	
01 November 2009	16 dari 25

Rincian Kegiatan	Waktu
<b>Mengomunikasikan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dua perwakilan kelompok mempresentasikan hasil kerja kelompok</li> <li>Guru menanggapi hasil presentasi untuk memberi penguatan pemahaman dan/atau mengklarifikasi miskonsepsi</li> <li>Setiap peserta didik menyiapkan laporan hasil praktikum dengan perbaikan dan penyempurnaan berdasarkan hasil diskusi</li> <li>Peserta didik menyerahkan laporan praktikum melalui email, sedangkan laporan cetaknya dikumpulkan tiga hari kemudian.</li> <li>Guru menilai keterampilan menyaji dan menalar, serta kesantunan dan kemampuan berkomunikasi</li> </ul>	
<b>Penutup</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bersama peserta didik menyimpulkan kembali hasil praktik dan mengingatkan pentingnya kecermatan, ketelitian, keuletan, dan kejujuran dalam memperoleh, menyajikan, mengolah, dan menganalisis data, serta pentingnya kerjasama, kolaborasi, dan komunikasi dalam kerja kelompok</li> <li>Memberikan tugas presentasi penerapan perpindahan kalor dalam kehidupan dan teknologi dan persiapan mengikuti tes tertulis (Ulangan harian) pada pertemuan yang akan datang</li> </ul>	15 menit

#### Pertemuan Keempat

Rincian Kegiatan	Waktu
<b>Pendahuluan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Merefleksi hasil laporan praktik yang sudah terkumpul</li> <li>Menagih dan mengingatkan tugas baca</li> <li>Menyampaikan tujuan pembelajaran melalui presentasi</li> </ul>	20 menit
<b>Kegiatan Inti</b> <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dua orang peserta didik dari kelompok berbeda yang dipilih secara acak diminta untuk mempresentasikan tugasnya</li> <li>Peserta didik lain dari kelompok berbeda bertanya dan menanggapi presentasi</li> <li>Satu peserta didik diminta menyampaikan refleksi pengalaman belajar tentang perpindahan kalor</li> <li>Guru menilai kemampuan menyaji dan menalar, serta komunikasi</li> </ul>	60 menit
<b>Penutup</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik melaksanakan tes tertulis ulangan harian</li> <li>Memberikan tugas baca untuk pertemuan berikutnya tentang alat-alat optik</li> </ul>	55 menit

#### Penilaian

- Mekanisme dan prosedur  
Penilaian dilakukan dari proses dan hasil. Penilaian proses dilakukan melalui observasi kerja kelompok, kinerja presentasi, dan laporan tertulis. Sedangkan penilaian hasil dilakukan melalui tes tertulis.
- Aspek dan Instrumen penilaian  
Instrumen observasi menggunakan lembar pengamatan dengan fokus utama pada aktivitas dalam kelompok, tanggungjawab, dan kerjasama.  
Instrumen kinerja presentasi menggunakan lembar pengamatan dengan fokus utama pada aktivitas peran serta, kualitas visual presentasi, dan isi presentasi  
Instrumen laporan praktik menggunakan rubrik penilaian dengan fokus utama pada kualitas visual, sistematika sajian data, kejujuran, dan jawaban pertanyaan.  
Instrumen tes menggunakan tes tertulis uraian dan/atau pilihan ganda
- Contoh Instrumen (Terlampir)

Mengetahui Kepala SMA N 1 Kasihan

  
Drs. H. Suharja, M.Pd  
NIP. 1955051019981031011

Catatan Kepala Sekolah


.....

.....

.....

.....

Bantul, 5 Januari 2015  
Guru Mata Pelajaran Fisika

  
Tri Hartanti, S.Pd  
NIP. 197512252005012016

## Lampiran 2.4

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (1)

- KD** : 3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan panas pada kehidupan sehari-hari
- 4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah
- 4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor

**Judul** : Hubungan Kalor, Massa dan Jenis Zat dengan Perubahan Suhu

**Tujuan** : Merumuskan Persamaan Kalor

**Alat dan Bahan** :

- a. Kaki tiga (2 buah)
- b. Pemanas spiritus (2 buah)
- c. Gelas beker (2 buah)
- d. Termometer (2 buah)
- e. Air (secukupnya)
- f. Minyak goreng (50 gr)

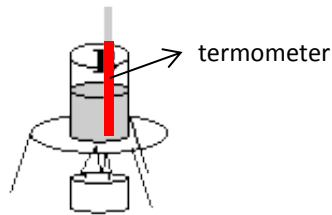
**Prediksi** :

- a. Prediksikanlah suhu dari air yang dimasak akan turun, tetap atau bertambah?
- b. Prediksikanlah air yang bermassa besar atau yang bermassa kecil yang mengalami perubahan suhu lebih cepat?
- c. Prediksikanlah air atau minyak goreng yang mengalami perubahan suhu lebih cepat?

**Langkah Kerja** :

### Kegiatan 1

- a. Timbang massa air (100 g) dengan cara:
  - Timbang gelas beker kosong ( $m_1$ )
  - Masukkan air kedalam gelas beker dan timbang gelas beker ( $m_2$ )
  - Massa air sama dengan massa gelas beker yang diisi air dikurangi massa gelas beker kosong ( $m_a = m_2 - m_1$ )
- b. Masukkan air kedalam gelas beker
- c. Ukur suhu awal air dengan termometer
- d. Letakkan gelas beker diatas pemanas spiritus yang sudah ada kaki tiganya
- e. Ukur suhu air setiap 1 menit sampai air mendidih



- f. Data hasil percobaan masukkan dalam tabel

Massa air =     g  
 $T_0$         =     (°C)

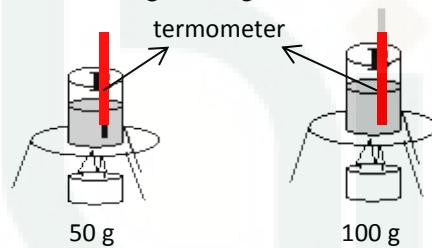
t (s)	$T_n$ (°C)	$\Delta T = T_n - T_0$ (°C)

**Kesimpulan kegiatan 1:**

1. Semakin lama waktu yang dibutuhkan maka perubahan suhunya semakin?
2. Semakin besar perubahan suhunya maka kalor yang dibutuhkan semakin?

**Kegiatan 2**

- a. Timbang massa air masing-masing 50 g dan 100 g (cara sama dengan kegiatan 1)
- b. Masing-masing air masukkan kedalam gelas beker 1 dan gelas beker 2
- c. Ukur suhu awal masing-masing air dengan termometer
- d. Masing-masing gelas beker letakkan diatas pemanas spirtus 1 dan pemanas spirtus 2 yang sudah ada kaki tiganya
- e. Ukur suhu masing-masing air setelah 3 menit



- f. Data hasil percobaan masukkan dalam tabel

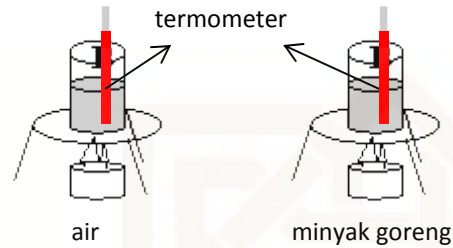
Massa (g)	$T_0$ (°C)	$T_n$ (°C)	$\Delta T = T_n - T_0$ (°C)

**Kesimpulan kegiatan 2:**

1. Lebih cepat manakah perubahan suhu antara air yang massanya 50 g dengan air yang massanya 100 g?
2. Semakin besar massanya maka perubahan suhunya semakin?
3. Semakin besar massanya maka kalor yang dibutuhkan semakin?

**Kegiatan 3**

- Timbang massa air 50 g dan massa minyak goreng 50 g (cara sama dengan kegiatan 1)
- Masukkan air kedalam gelas beker 1 dan minyak goreng kedalam gelas beker 2
- Ukur suhu awal air dan minyak goreng dengan termometer
- Masing-masing gelas beker letakkan diatas pemanas spirtus 1 dan pemanas spirtus 2 yang sudah ada kaki tiganya
- Ukur suhu air dan minyak goreng setelah 3 menit



- Data hasil percobaan masukkan dalam tabel

Massa (g)	$T_0$ ( $^{\circ}\text{C}$ )	$T_n$ ( $^{\circ}\text{C}$ )	$\Delta T = T_n - T_0$ ( $^{\circ}\text{C}$ )
Air =			
Minyak goreng =			

Diketahui kalor jenis air  $4.200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$  dan kalor jenis minyak goreng  $2.100 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$

**Kesimpulan kegiatan 3:**

- Lebih cepat manakah perubahan suhu antara air dan minyak goreng?
- Semakin besar kalor jenisnya maka perubahan suhunya semakin?
- Semakin besar kalor jenisnya maka kalor yang yang dibutuhkan semakin?

**Kesimpulan :**

Berdasarkan ketiga kegiatan tersebut buatlah kesimpulan faktor-faktor yang mempengaruhi banyaknya kalor yang dibutuhkan dan rumuskan persamaannya!

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (2)

- KD** : 3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan panas pada kehidupan sehari-hari
- 4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah
- 4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor

**Judul** : Penggunaan Persamaan Kalor

**Tujuan** : Menentukan kalor jenis logam

**Alat dan Bahan :**

- g. Kaki tiga (1 buah)
- h. Pemanas spiritus (1 buah)
- i. Gelas beker (1 buah)
- j. Termometer (1 buah)
- k. Kalorimeter (1 buah)
- l. Logam
- m. Air
- n. Benang
- o. Timbangan

**Prediksi** :

Diketahui kalor jenis air  $4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ , prediksikan apakah kalor jenis logam lebih tinggi daripada kalor jenis air?

Jawab :

**Langkah Kerja :**

- a. Panaskan air dalam gelas beker sampai mendidih.
- b. Timbang massa kalorimeter ( $m_1$ ).
- c. Timbang massa logam ( $m_{logam}$ ).

- d. Isilah kalorimeter dengan air kira-kira 1/3 bagian, kemudian ditimbang ( $m_2$ ).
- e. Setelah air mendidih masukkan logam yang telah diikat dengan benang kedalam gelas beker, setelah 3 menit ukur suhu logam tersebut ( $T_{logam}$ ).
- f. Pindahkan dengan cepat logam dari gelas beker kedalam kalorimeter, kemudian ukur suhu logam tersebut ( $T_{campuran}$ ).
- g. Catat semua data hasil percobaan sebagai berikut:  
Massa wadah kalorimeter ( $m_1$ ) = ..... gram  
Massa logam ( $m_{logam}$ ) = ..... gram  
Massa air + wadah kalorimeter ( $m_2$ ) = ..... gram  
Massa air dingin dalam kalorimeter ( $m_a = m_2 - m_1$ ) = ..... gram  
Suhu logam dalam air mendidih ( $T_{logam}$ ) = ..... °C  
Suhu logam didalam kalorimeter ( $T_{campuran}$ ) = ..... °C
- h. Pertanyaan
1. Setelah logam dimasukkan kedalam kalorimeter, suhu air naik sebesar? Kenaikan suhu disebabkan oleh?
  2. Setelah logam dimasukkan kedalam kalorimeter, suhu logam turun sebesar? Penurunan suhu disebabkan oleh?
  3. Berapakah kalor jenis logam berdasarkan percobaan tersebut? (gunakan Azas Black)
- i. Kesimpulan :

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (3)

- KD** : 3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan panas pada kehidupan sehari-hari
- 4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah
- 4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor

**Judul** : Perpindahan Kalor

**Tujuan** : Menjelaskan Konsep Perpindahan Kalor

**Alat dan Bahan :**

1. Air (secukupnya)
2. Pemanas spirtus (1 buah)
3. Kaki tiga (1 buah)
4. Gelas beker (1 buah)
5. Sendok (1 buah)
6. Plastisin (secukupnya)

**Kegiatan 1 (konduksi)**

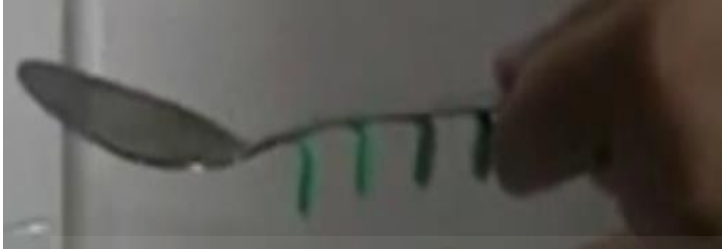
**Prediksi** :

Berdasarkan gambar berikut prediksikan apakah plastisin akan jatuh bersamaan, jatuh satu per satu atau tidak jatuh sama sekali ?



**Langkah Kerja :**

- a. Siapkan sendok dan plastisin, susun plastisin di gagang sendok seperti gambar



- b. Panaskan sendok tersebut diatas pemanas spirtus seperti gambar



- c. Tunggu beberapa menit, perhatikan apa yang terjadi!

**Pertanyaan:** apa yang terjadi pada plastisin? Mengapa hal tersebut bisa terjadi?

**Kesimpulan kegiatan 1:****Kegiatan 2 (konveksi)****Prediksi:**

Ketika air mendidih maka akan muncul gelembung-gelembung, prediksikan gelembung-gelembung air tersebut akan tetap dibawah, naik turun atau hanya diatas?

**Langkah Kerja:**

- Masukkan air kedalam gelas beker
- Letakkan gelas beker diatas pemanas spirtus yang sudah ada kaki tiganya
- Tunggu sampai air mendidih
- Perhatikan gerakan gelembung aliran air saat mendidih

**Pertanyaan:** bagaimanakah gerakan gelembung-gelembung air tersebut? Mengapa hal tersebut bisa terjadi?

**Kesimpulan kegiatan 2:**



**Kegiatan 3 (radiasi)****Prediksi:**

Prediksikan apakah tangan yang didekatkan (tidak menempel) pada pemanas spirtus akan terasa panas atau tidak?

**Langkah Kerja:**

- a. Nyalakan pemanas spirtus
- b. Letakkan tangan kita kira-kira 3 cm dari pemanas spirtus

**Pertanyaan:** apakah yang dirasakan tangan?

**Kesimpulan kegiatan 3:**

**Kesimpulan :**

Berdasarkan ketiga kegiatan tersebut buatlah kesimpulan, apakah yang dimaksud dengan konduksi, konveksi dan radiasi?

**Lampiran 2.5**

**INSTRUMEN VALIDASI AHLI  
PERANGKAT PEMBELAJARAN**

Nama Validator :

Instansi :

NIP :

Pentunjuk

1. Sebagai pedoman untuk mengisi kolom validasi isi, tata Bahasa, dan kesimpulan perlu dipertimbangkan hal-hal sebagai berikut:
  - a. Validasi Isi
 

Kesesuaian dengan pedoman penyusunan komponen perangkat pembelajaran yang meliputi:

    - silabus
      - Langkah-langkah penyusunan silabus
      - Komponen-komponen silabus
    - Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
      - Langkah-langkah penyusunan RPP
      - Komponen-komponen RPP
    - Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
      - Langkah-langkah penyusunan LKPD
      - Komponen-komponen LKPD
  - b. Format Tata Bahasa
    - Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia
    - Struktur kalimat mudah dipahami
    - Tidak mengandung arti ganda
2. Beri tanda (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu
 

Validitas

VTR : Valid Tanpa Revisi

VR : Valid dengan Revisi

TV : Tidak Valid

## a. Silabus

No	Aspek yang ditelaah	VTR	VR	TV
1	Kesesuaian silabus dengan kurikulum 2013			
2	Silabus sudah memenuhi komponen			
3	Kesesuaian proses pembelajaran dengan materi			
4	Ketepatan alokasi waktu dalam proses pembelajaran			

## b. RPP

No	Aspek yang ditelaah	VTR	VR	TV
1	RPP sudah memenuhi komponen			
2	Kesesuaian indikator dengan KI dan KD			
3	Kesesuaian materi dengan KI dan KD			
4	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran berdasarkan model <i>discovery learning</i>			
6	Ketepatan alokasi waktu dengan pembelajaran yang akan dilaksanakan			
7	Ketepatan materi dengan media pembelajaran			
8	Ketepatan RPP berdasarkan kurikulum 2013			
9	Kesesuaian soal dengan indikator berpikir kritis dan tujuan pembelajaran			
10	Kesesuaian bentuk penilaian untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik			

## c. LKPD

No	Aspek yang ditelaah	VTR	VR	TV
1	Kesesuaian LKPD dengan model <i>discovery learning</i>			
3	Ketepatan langkah kerja didalam LKPD			

Kesimpulan secara umum tentang instrumen perangkat pembelajaran:

Tidak dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	
Dapat digunakan tanpa revisi	

3. Bapak/Ibu dapat menuliskan saran pada lembar saran berikut jika ada yang perlu diperbaiki.

Saran:



Yogyakarta, Februari 2015

Validator

(.....)

NIP.

**LEMBAR VALIDASI**  
**PERANGKAT PEMBELAJARAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :

NIP :

Instansi :

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Pada Pokok Bahasan Kalor Dan Perpindahan Kalor*" yang disusun oleh:

Nama : Isatun Nasikhah

NIM : 11690004

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas perangkat pembelajaran yang baik.

Yogyakarta, Februari 2015

Validator

(.....)

NIP.

## Lampiran III

### Instrumen Penelitian

1. Soal, Kisi-kisi, dan pedoman penskoran *Pretest* Kemampuan Berpikir Kritis.
2. Soal, Kisi-kisi, dan pedoman penskoran *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis.
3. Instrumen Validasi Uji Coba Soal A dan Soal B

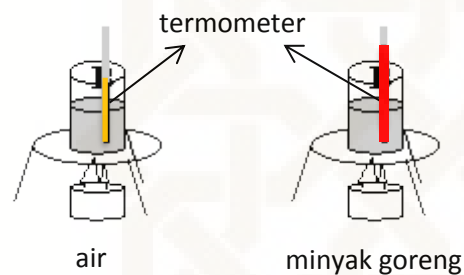


### Lampiran 3.1

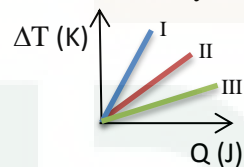
#### SOAL *PRETEST* KALOR DAN PERPINDAHAN KALOR

NAMA : KELAS :  
 NO. ABSEN : WAKTU : 90 menit

1. Didi memasak air dan minyak goreng dengan massa dan panas yang sama. Ternyata suhu minyak goreng lebih cepat naik daripada suhu air. Sehingga Didi mengambil kesimpulan bahwa kalor jenis minyak goreng lebih tinggi daripada air. Benarkah kesimpulan Didi? Mengapa demikian?

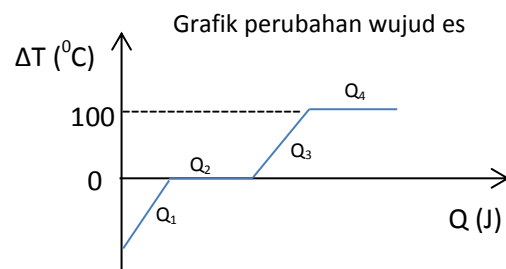


2. Berikut grafik hubungan kalor ( $Q$ ) terhadap perubahan suhu ( $\Delta T$ ) untuk 3 zat yang berbeda namun massanya sama,



Dari ketiga grafik tersebut, zat manakah yang mempunyai kalor jenis paling besar? Berikan alasannya!

3. Berapa banyak kalor yang diperlukan untuk mengubah 2 gr es pada suhu  $0^\circ\text{C}$  menjadi uap air pada suhu  $100^\circ\text{C}$  jika diketahui kalor jenis air  $4.200\text{ J/kg}^\circ\text{C}$ , kalor lebur es  $336\text{ J/g}$  dan kalor uapnya  $2.260\text{ J/g}$ ? Gambarkan grafik perubahan wujudnya!
4. Berdasarkan grafik berikut menurut Soni, saat dipanaskan es mengalami 2 kali proses perubahan suhu dan 2 kali perubahan wujud. Bantulah Soni menjelaskan proses terjadinya perubahan suhu dan perubahan wujud es tersebut?



5. Perhatikan pernyataan berikut:
- Pada saat memasak air, ketika air telah mendidih jika dipanaskan terus menerus maka suhu air akan terus bertambah.
  - Pada saat memanaskan es, suhu es akan tetap selama proses es mencair. Setelah semua es menjadi air barulah suhunya naik.
- Benarkah pernyataan-pernyataan tersebut? Jika terdapat pernyataan yang salah, bagaimana seharusnya pernyataan tersebut?
6. Kalor berpindah dari benda atau sistem yang bersuhu tinggi ke benda atau sistem yang bersuhu rendah. Ada tiga cara perpindahan kalor yaitu konduksi, konveksi dan radiasi. Jelaskan ketiga perpindahan kalor tersebut dan berikan contohnya!
7. Suatu hari Dito sedang memilih-milih warna baju seperti pada gambar untuk dipakai jalan-jalan. Namun Dito kebingungan memilih warna baju yang nyaman dipakai pada siang hari yang panas. Bantulah Dito memilih warna baju tersebut! Mengapa kamu memilihkan warna baju tersebut?





**KISI-KISI SOAL *PRETEST* KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK**

**PADA POKOK BAHASAN KALOR DAN PERPINDAHAN KALOR**

Mata Pelajaran : Fisika

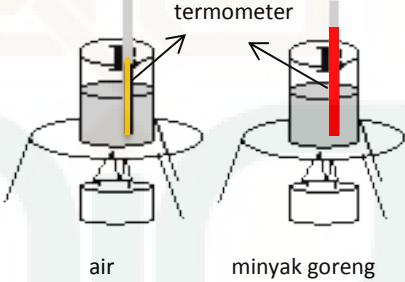
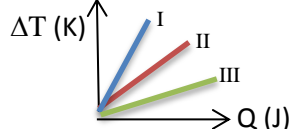
Nama Sekolah : SMA N 1 Kasihan

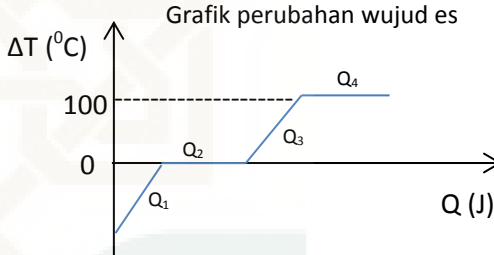
Kelas/Semester : X MIA/2






Kompetensi Dasar : 3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan panas pada kehidupan sehari-hari.

4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah.

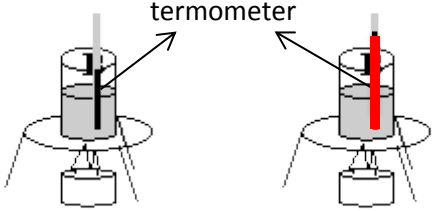
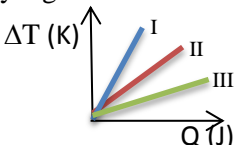
4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor

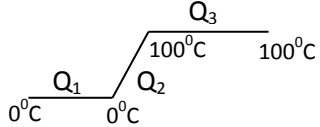
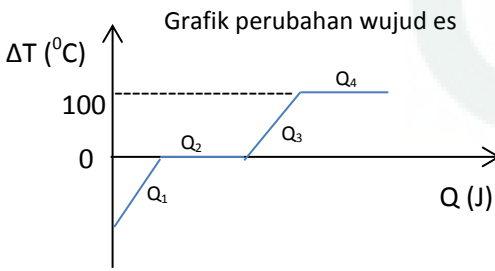
Indikator kemampuan berpikir kritis yang diukur	No. soal	Soal
<p>Memfokuskan pertanyaan. (aspek: menjaga pikiran terhadap situasi yang sedang dihadapi)</p> <p>Mendeduksi dan mempertimbangkan deduksi. (aspek: mengkondisikan logika; menginterpretasikan pernyataan)</p> <p>Mengidentifikasi asumsi. (aspek: asumsi yang diperlukan; rekonstruksi argumen)</p>	1	 <p>Didi memasak air dan minyak goreng dengan memberikan panas dan massa yang sama. Ternyata suhu minyak goreng lebih cepat naik daripada suhu air. Sehingga Didi mengambil kesimpulan bahwa kalor jenis minyak goreng lebih tinggi dari air. Benarkah kesimpulan Didi? Mengapa demikian?</p>
<p>Mendeduksi dan mempertimbangkan deduksi. (aspek: mengkondisikan logika)</p> <p>Memfokuskan pertanyaan. (aspek: mengidentifikasi atau memformulasikan kriteria jawaban yang mungkin)</p>	2	<p>Berikut grafik hubungan kalor (<math>Q</math>) terhadap perubahan suhu (<math>\Delta T</math>) untuk 3 zat yang berbeda namun massanya sama,</p> 






<p>Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi dan pertanyaan yang menantang. (aspek: mengapa?; apa yang menjadi alasan utama?)</p>		<p>Dari ketiga grafik tersebut, zat manakah yang mempunyai kalor jenis paling besar? Berikan alasannya!</p>
<p>Membuat dan mengkaji nilai-nilai hasil pertimbangan. (aspek: mengaplikasikan konsep (prinsip-prinsip, hukum dan asas); mempertimbangkan alternatif)</p> <p>Memfokuskan pertanyaan. (aspek: mengidentifikasi atau memformulasikan kriteria jawaban yang mungkin)</p>	3	<p>Berapa banyak kalor yang diperlukan untuk mengubah 2 gr es pada suhu <math>0^{\circ}\text{C}</math> menjadi uap air pada suhu <math>100^{\circ}\text{C}</math> jika diketahui kalor jenis air <math>4.200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}</math>, kalor lebur es <math>366 \text{ J/g}</math> dan kalor uapnya <math>2.260 \text{ J/g}</math>? Gambarkan grafik perubahan wujudnya!</p>
<p>Mengidentifikasi asumsi. (aspek: alasan yang tidak dinyatakan; asumsi yang diperlukan)</p> <p>Meneduksi dan mempertimbangkan deduksi. (aspek: mengkondisikan logika)</p>	4	<p>Berdasarkan grafik berikut menurut Soni, saat dipanaskan es mengalami 2 kali proses perubahan suhu dan 2 kali perubahan wujud. Bantulah Soni menjelaskan proses terjadinya perubahan suhu dan perubahan wujud es tersebut?</p> <p style="text-align: center;">Grafik perubahan wujud es</p> 
<p>Menganalisis argumen. (aspek: mengidentifikasi dan menangani ketidakrelevanan; mencari struktur dari sebuah pendapat/argumen)</p> <p>Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi. (aspek: berhipotesis)</p> <p>Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak? (aspek: keahlian)</p>	5	<p>Perhatikan pernyataan berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Pada saat memasak air, ketika air telah mendidih jika dipanaskan terus menerus maka suhu air akan terus bertambah.</li> <li>Pada saat memanaskan es, suhu es akan tetap selama proses es mencair. Setelah semua es menjadi air barulah suhunya naik.</li> </ol> <p>Benarkah pernyataan-pernyataan tersebut? Jika terdapat pernyataan yang salah, bagaimana seharusnya pernyataan tersebut?</p>
<p>Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan</p>	6	<p>Kalor berpindah dari benda atau sistem yang bersuhu tinggi ke benda atau sistem yang</p>

<p>definisi. (aspek: strategi definisi; konten/isi)</p>		<p>bersuhu rendah. Ada tiga cara perpindahan kalor yaitu konduksi, konveksi dan radiasi. Jelaskan ketiga perpindahan kalor tersebut dan berikan contohnya!</p>
<p>Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi. (aspek: mengurangi praduga/menyangka; mencatat hal-hal yang diperlukan, penguatan; kemungkinan penguatan)</p> <p>Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak? (aspek: keahlian; keterampilan memberikan alasan)</p> <p>Memutuskan suatu tindakan. (aspek: memilih kriteria yang mungkin sebagai solusi permasalahan)</p>	7	<p>Suatu hari Dito sedang memilih-milih warna baju seperti pada gambar untuk dipakai jalan-jalan. Namun Dito kebingungan memilih warna baju yang nyaman dipakai pada siang hari yang panas. Bantulah Dito memilih warna baju tersebut! Mengapa kamu memilihkan warna baju tersebut?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>kuning</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>biru</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>putih</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>merah</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>hitam</p> </div> </div>

## KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN SOAL *PRETEST* UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

No.	Soal	Jawaban	Skor
1	<p>Didi memasak air dan minyak goreng dengan massa dan panas yang sama. Ternyata suhu minyak goreng lebih cepat naik daripada suhu air. Sehingga Didi mengambil kesimpulan bahwa kalor jenis minyak goreng lebih tinggi daripada air. Benarkah kesimpulan Didi? Mengapa demikian?</p>  <p style="text-align: center;">air                      minyak goreng</p>	<p>Salah, karena sesuai dengan persamaan kalor <math>Q = m c \Delta T</math>, atau <math>\frac{Q}{\Delta T} = m c</math>, dari persamaan tersebut terlihat bahwa kalor sebanding dengan kalor jenis dan perubahan suhu, dan kalor jenis berbanding terbalik dengan perubahan suhu, jadi jika kalor yang diberikan sama maka yang suhunya berubah lebih cepat, mempunyai kalor jenis yang lebih kecil jadi kesimpulannya kalor jenis minyak goreng lebih kecil dari pada kalor jenis air.</p>	<p>Skor maksimal 10</p>
2	<p>Berikut grafik hubungan kalor (<math>Q</math>) terhadap perubahan suhu (<math>\Delta T</math>) untuk 3 zat yang berbeda namun massanya sama,</p>  <p>Dari ketiga grafik tersebut, zat manakah yang mempunyai kalor jenis paling besar? Berikan alasannya!</p>	<p>Zat yang mempunyai kalor jenis paling besar adalah zat no. III, karena sesuai dengan persamaan <math>Q = m c \Delta T</math>, terlihat bahwa kalor jenis (<math>c</math>) berbanding terbalik dengan perubahan suhu (<math>\Delta T</math>) maka kalor jenis yang besar akan mengalami perubahan suhu yang kecil seperti terlihat pada grafik III</p>	<p>4 6</p>
<b>Skor maksimal</b>			<b>10</b>
3	<p>Berapa banyak kalor yang diperlukan untuk mengubah 2 g es pada suhu <math>0^{\circ}\text{C}</math> menjadi uap air pada suhu <math>100^{\circ}\text{C}</math> jika diketahui kalor jenis air <math>4.200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}</math>, kalor lebur es <math>336 \text{ J/g}</math> dan kalor uapnya <math>2.260 \text{ J/g}</math>? Gambarkan grafik perubahan wujudnya!</p>	<p>Diketahui : <math>m = 2 \text{ g} = 2 \times 10^{-3} \text{ kg}</math>  <math>\Delta T = 100 - 0 = 100^{\circ}\text{C}</math>  <math>K_U = 2.260 \text{ J/g}</math>  <math>K_L = 336 \text{ J/g}</math>  <math>C_{\text{air}} = 4.200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}</math></p> <p>Ditanya: <math>Q_{\text{total}} = \dots?</math></p>	<p>0.5</p>

		<p>Jawab :</p>  <p><math>Q_1</math> Proses Lebur  <math>Q_1 = m K_L</math>  <math>= 2 \times 336</math>  <math>= 672 \text{ J}</math></p> <p><math>Q_2</math> Proses menaikkan suhu  <math>Q_2 = m c_{\text{air}} \Delta T</math>  <math>= 2 \times 10^{-3} \times 4.200 \times 100</math>  <math>= 840 \text{ J}</math></p> <p><math>Q_3</math> Proses penguapan  <math>Q_3 = m K_U</math>  <math>= 2 \times 2.260</math>  <math>= 4.520 \text{ J}</math></p> <p><math>Q_{\text{total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3</math>  <math>= 672 + 840 + 4.520</math>  <math>= 6.032 \text{ J}</math></p>	<p>1</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p>
		Skor maksimal	10
4	<p>Berdasarkan grafik berikut menurut Soni, saat dipanaskan es mengalami 2 kali proses perubahan suhu dan 2 kali perubahan wujud. Bantulah Soni menjelaskan proses terjadinya perubahan suhu dan perubahan wujud es tersebut?</p> 	<p>Perubahan suhu terjadi pada proses <math>Q_1</math>, <math>Q_3</math>, dan membutuhkan kalor sebanyak <math>Q = m c \Delta T</math></p> <p>Perubahan wujud terjadi pada proses <math>Q_2</math>, dan <math>Q_4</math>, pada proses <math>Q_2</math> terjadi perubahan wujud dari es menjadi air (mencair) dan membutuhkan kalor sebanyak <math>Q = m K_L</math> sedangkan proses <math>Q_4</math> terjadi proses perubahan wujud dari air menjadi uap (menguap) dan membutuhkan kalor sebanyak <math>Q = m K_U</math></p>	<p>4</p> <p>3</p> <p>3</p>
		Skor maksimal	10

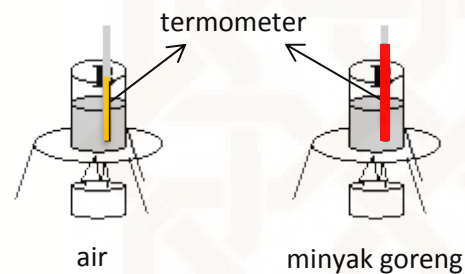
5	<p>Perhatikan pernyataan berikut:</p> <p>a. Pada saat memasak air, ketika air telah mendidih jika dipanaskan terus menerus maka suhu air akan terus bertambah.</p> <p>b. Pada saat memanaskan es, suhu es akan tetap selama proses es mencair. Setelah semua es menjadi air barulah suhunya naik.</p> <p>Benarkah pernyataan-pernyataan tersebut? Jika terdapat pernyataan yang salah, bagaimana seharusnya pernyataan tersebut?</p>	<p>Pernyataan a salah dan pernyataan b benar.</p> <p>Pernyataan a seharusnya “pada saat memasak air ketika air telah mendidih jika dipanaskan terus menerus maka suhu air tersebut akan tetap sama sesuai dengan titik didihnya kemudian air tersebut akan menguap”</p>	<p>5</p> <p>5</p>
Skor maksimal			10
6	<p>Kalor berpindah dari benda atau sistem yang bersuhu tinggi ke benda atau sistem yang bersuhu rendah. Ada tiga cara perpindahan kalor yaitu konduksi, konveksi dan radiasi. Jelaskan ketiga perpindahan kalor tersebut dan berikan contohnya!</p>	<p>Konduksi adalah perpindahan kalor yang tidak disertai perpindahan zat penghantar.</p> <p>Konveksi adalah perpindahan kalor yang disertai perpindahan partikel-partikel zat.</p> <p>Radiasi adalah perpindahan energi dalam bentuk gelombang elektromagnetik atau pancaran tanpa melalui zat perantara.</p>	<p>4</p> <p>3</p> <p>3</p>
Skor maksimal			10
7	<p>Suatu hari Dito sedang memilih-milih warna baju seperti pada gambar untuk dipakai jalan-jalan. Namun Dito kebingungan memilih warna baju yang nyaman dipakai pada siang hari yang panas. Bantulah Dito memilih warna baju tersebut! Mengapa kamu memilihkan warna baju tersebut?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">         kuning     </div> <div style="text-align: center;">         biru     </div> <div style="text-align: center;">         putih     </div> <div style="text-align: center;">         merah     </div> <div style="text-align: center;">         hitam     </div> </div>	<p>Warna baju yang sesuai pada saat siang yang panas adalah warna putih karena warna putih mempunyai emisivitas (daya serap panas) yang mendekati nol sehingga akan memantulkan cahaya matahari jadi akan lebih nyaman dipakai,</p> <p>warna selain putih mempunyai emisivitas yang lebih besar daripada nol sehingga cahaya matahari akan diserap oleh warna tersebut, semakin gelap warnanya maka emisivitasnya mendekati satu jadi semakin banyak pula cahaya matahari yang diserap sehingga jika memakai baju warna gelap akan merasa panas atau tidak nyaman.</p>	<p>Skor maksimal 10</p>
Skor maksimal			10

### Lampiran 3.2

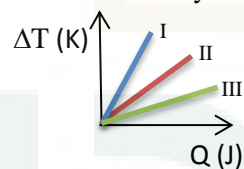
#### SOAL *POSTTEST* KALOR DAN PERPINDAHAN KALOR

NAMA : \_\_\_\_\_ KELAS : \_\_\_\_\_  
 NO. ABSEN : \_\_\_\_\_ WAKTU : 90 menit

1. Didi memasak air dan minyak goreng dengan massa dan panas yang sama. Ternyata suhu minyak goreng lebih cepat naik daripada suhu air. Sehingga Didi mengambil kesimpulan bahwa kalor jenis minyak goreng lebih tinggi daripada air. Benarkah kesimpulan Didi? Mengapa demikian?

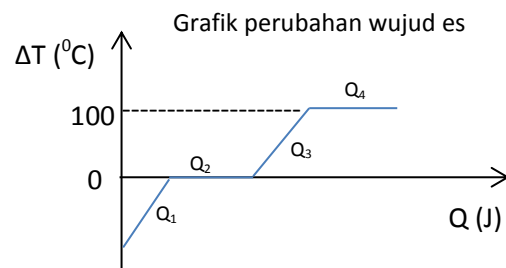


2. Berikut grafik hubungan kalor ( $Q$ ) terhadap perubahan suhu ( $\Delta T$ ) untuk 3 zat yang berbeda namun massanya sama,



Dari ketiga grafik tersebut, zat manakah yang mempunyai kalor jenis paling besar? Berikan alasannya!

3. Berapa banyak kalor yang diperlukan untuk mengubah 2 gr es pada suhu  $0^\circ\text{C}$  menjadi uap air pada suhu  $100^\circ\text{C}$  jika diketahui kalor jenis air  $4.200\text{ J/kg}^\circ\text{C}$ , kalor lebur es  $336\text{ J/g}$  dan kalor uapnya  $2.260\text{ J/g}$ ? Gambarkan grafik perubahan wujudnya!
4. Berdasarkan grafik berikut menurut Soni, saat dipanaskan es mengalami 2 kali proses perubahan suhu dan 2 kali perubahan wujud. Bantulah Soni menjelaskan proses terjadinya perubahan suhu dan perubahan wujud es tersebut?



5. Perhatikan pernyataan berikut:

- a. Pada saat memasak air, ketika air telah mendidih jika dipanaskan terus menerus maka suhu air akan terus bertambah.
- b. Pada saat memanaskan es, suhu es akan tetap selama proses es mencair. Setelah semua es menjadi air barulah suhunya naik.

Benarkah pernyataan-pernyataan tersebut? Jika terdapat pernyataan yang salah, bagaimana seharusnya pernyataan tersebut?

- c. Kalor berpindah dari benda atau sistem yang bersuhu tinggi ke benda atau sistem yang bersuhu rendah. Ada tiga cara perpindahan kalor yaitu konduksi, konveksi dan radiasi. Jelaskan ketiga perpindahan kalor tersebut dan berikan contohnya!
- d. Suatu hari Dito sedang memilih-milih warna baju seperti pada gambar untuk dipakai jalan-jalan. Namun Dito kebingungan memilih warna baju yang nyaman dipakai pada siang hari yang panas. Bantulah Dito memilih warna baju tersebut! Mengapa kamu memilihkan warna baju tersebut?





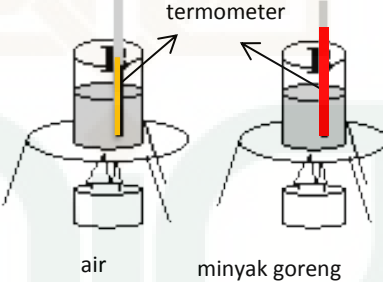
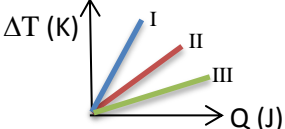
**KISI-KISI SOAL *POSSTEST* KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK  
PADA POKOK BAHASAN KALOR DAN PERPINDAHAN KALOR**

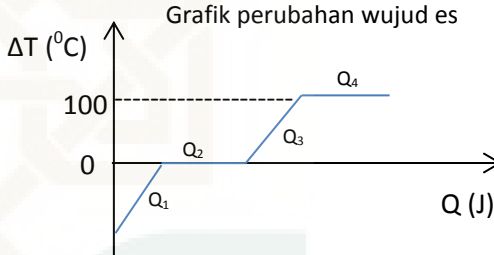
Mata Pelajaran : Fisika


Nama Sekolah : SMA N 1 Kasihan

Kelas/Semester : X MIA/2

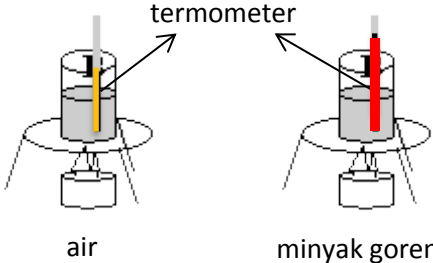
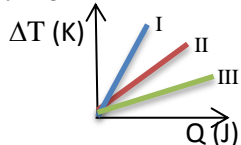
Kompetensi Dasar : 3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan panas pada kehidupan sehari-hari.  
4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah.  
4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor

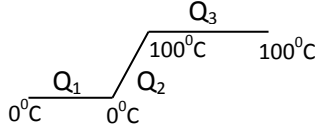
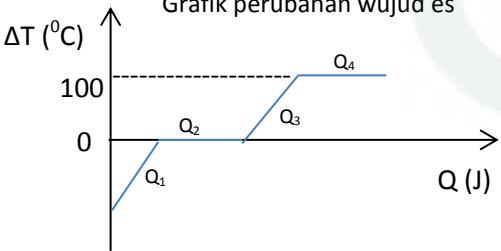
Indikator kemampuan berpikir kritis yang diukur	No. soal	Soal
<p>Memfokuskan pertanyaan. (aspek: menjaga pikiran terhadap situasi yang sedang dihadapi)</p> <p>Mendeduksi dan mempertimbangkan deduksi. (aspek: mengkondisikan logika; menginterpretasikan pernyataan)</p> <p>Mengidentifikasi asumsi. (aspek: asumsi yang diperlukan; rekonstruksi argumen)</p>	1	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Didi memasak air dan minyak goreng dengan memberikan panas dan massa yang sama. Ternyata suhu minyak goreng lebih cepat naik daripada suhu air. Sehingga Didi mengambil kesimpulan bahwa kalor jenis minyak goreng lebih tinggi dari air. Benarkah kesimpulan Didi? Mengapa demikian?</p> </div> </div>
<p>Mendeduksi dan mempertimbangkan deduksi. (aspek: mengkondisikan logika)</p> <p>Memfokuskan pertanyaan. (aspek: mengidentifikasi atau memformulasikan kriteria jawaban yang mungkin)</p>	2	<p>Berikut grafik hubungan kalor (<math>Q</math>) terhadap perubahan suhu (<math>\Delta T</math>) untuk 3 zat yang berbeda namun massanya sama,</p> 






<p>Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi dan pertanyaan yang menantang. (aspek: mengapa?; apa yang menjadi alasan utama?)</p>		<p>Dari ketiga grafik tersebut, zat manakah yang mempunyai kalor jenis paling besar? Berikan alasannya!</p>
<p>Membuat dan mengkaji nilai-nilai hasil pertimbangan. (aspek: mengaplikasikan konsep (prinsip-prinsip, hukum dan asas); mempertimbangkan alternatif)</p> <p>Memfokuskan pertanyaan. (aspek: mengidentifikasi atau memformulasikan kriteria jawaban yang mungkin)</p>	3	<p>Berapa banyak kalor yang diperlukan untuk mengubah 2 gr es pada suhu 0°C menjadi uap air pada suhu 100°C jika diketahui kalor jenis air 4.200 J/kg°C, kalor lebur es 366 J/g dan kalor uapnya 2.260 J/g? Gambarkan grafik perubahan wujudnya!</p>
<p>Mengidentifikasi asumsi. (aspek: alasan yang tidak dinyatakan; asumsi yang diperlukan)</p> <p>Meneduksi dan mempertimbangkan deduksi. (aspek: mengkondisikan logika)</p>	4	<p>Berdasarkan grafik berikut menurut Soni, saat dipanaskan es mengalami 2 kali proses perubahan suhu dan 2 kali perubahan wujud. Bantulah Soni menjelaskan proses terjadinya perubahan suhu dan perubahan wujud es tersebut?</p> <p style="text-align: center;">Grafik perubahan wujud es</p> 
<p>Menganalisis argumen. (aspek: mengidentifikasi dan menangani ketidakrelevanan; mencari struktur dari sebuah pendapat/argumen)</p> <p>Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi. (aspek: berhipotesis)</p> <p>Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak? (aspek: keahlian)</p>	5	<p>Perhatikan pernyataan berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Pada saat memasak air, ketika air telah mendidih jika dipanaskan terus menerus maka suhu air akan terus bertambah.</li> <li>Pada saat memanaskan es, suhu es akan tetap selama proses es mencair. Setelah semua es menjadi air barulah suhunya naik.</li> </ol> <p>Benarkah pernyataan-pernyataan tersebut? Jika terdapat pernyataan yang salah, bagaimana seharusnya pernyataan tersebut?</p>
<p>Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan</p>	6	<p>Kalor berpindah dari benda atau sistem yang bersuhu tinggi ke benda atau sistem yang</p>

<p>definisi. (aspek: strategi definisi; konten/isi)</p>		<p>bersuhu rendah. Ada tiga cara perpindahan kalor yaitu konduksi, konveksi dan radiasi. Jelaskan ketiga perpindahan kalor tersebut dan berikan contohnya!</p>
<p>Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil obsetvasi. (aspek: mengurangi praduga/menyangka; mencatat hal-hal yang diperlukan, penguatan; kemungkinan penguatan)</p> <p>Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak? (aspek: keahlian; keterampilan memberikan alasan)</p> <p>Memutuskan suatu tindakan. (aspek: memilih kriteria yang mungkin sebagai solusi permasalahan)</p>	<p>7</p>	<p>Suatu hari Dito sedang memilih-milih warna baju seperti pada gambar untuk dipakai jalan-jalan. Namun Dito kebingungan memilih warna baju yang nyaman dipakai pada siang hari yang panas. Bantulah Dito memilih warna baju tersebut! Mengapa kamu memilihkan warna baju tersebut?</p>  <p>kuning      biru      putih      merah      hitam</p>

## KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN SOAL *POSTTEST* UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

No.	Soal	Jawaban	Skor
1	<p>Didi memasak air dan minyak goreng dengan massa dan panas yang sama. Ternyata suhu minyak goreng lebih cepat naik daripada suhu air. Sehingga Didi mengambil kesimpulan bahwa kalor jenis minyak goreng lebih tinggi daripada air. Benarkah kesimpulan Didi? Mengapa demikian?</p> 	<p>Salah, karena sesuai dengan persamaan kalor <math>Q = m c \Delta T</math>, atau <math>\frac{Q}{\Delta T} = m c</math>, dari persamaan tersebut terlihat bahwa kalor sebanding dengan kalor jenis dan perubahan suhu, dan kalor jenis berbanding terbalik dengan perubahan suhu, jadi jika kalor yang diberikan sama maka yang suhunya berubah lebih cepat, mempunyai kalor jenis yang lebih kecil jadi kesimpulannya kalor jenis minyak goreng lebih kecil dari pada kalor jenis air.</p>	<p>Skor maksimal 10</p>
2	<p>Berikut grafik hubungan kalor (<math>Q</math>) terhadap perubahan suhu (<math>\Delta T</math>) untuk 3 zat yang berbeda namun massanya sama,</p>  <p>Dari ketiga grafik tersebut, zat manakah yang mempunyai kalor jenis paling besar? Berikan alasannya!</p>	<p>Zat yang mempunyai kalor jenis paling besar adalah zat no. III, karena sesuai dengan persamaan <math>Q = m c \Delta T</math>, terlihat bahwa kalor jenis (<math>c</math>) berbanding terbalik dengan perubahan suhu (<math>\Delta T</math>) maka kalor jenis yang besar akan mengalami perubahan suhu yang kecil seperti terlihat pada grafik III</p>	<p>4 6</p>
<b>Skor maksimal</b>			<b>10</b>
3	<p>Berapa banyak kalor yang diperlukan untuk mengubah 2 gr es pada suhu <math>0^{\circ}\text{C}</math> menjadi uap air pada suhu <math>100^{\circ}\text{C}</math> jika diketahui kalor jenis air <math>4.200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}</math>, kalor lebur es <math>336 \text{ J/g}</math> dan kalor uapnya <math>2.260 \text{ J/g}</math>? Gambarkan grafik perubahan wujudnya!</p>	<p>Diketahui : <math>m = 2 \text{ g} = 2 \times 10^{-3} \text{ kg}</math>  <math>\Delta T = 100 - 0 = 100^{\circ}\text{C}</math>  <math>K_U = 2.260 \text{ J/g}</math>  <math>K_L = 336 \text{ J/g}</math>  <math>C_{\text{air}} = 4.200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}</math></p> <p>Ditanya: <math>Q_{\text{total}} = \dots?</math></p>	<p>0.5</p>

		<p>Jawab :</p>  <p><math>Q_1</math> Proses Lebur  <math>Q_1 = m K_L</math>  <math>= 2 \times 336</math>  <math>= 672 \text{ J}</math></p> <p><math>Q_2</math> Proses menaikkan suhu  <math>Q_2 = m c_{\text{air}} \Delta T</math>  <math>= 2 \times 10^{-3} \times 4.200 \times 100</math>  <math>= 840 \text{ J}</math></p> <p><math>Q_3</math> Proses penguapan  <math>Q_3 = m K_U</math>  <math>= 2 \times 2.260</math>  <math>= 4.520 \text{ J}</math></p> <p><math>Q_{\text{total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3</math>  <math>= 672 + 840 + 4.520</math>  <math>= 6.032 \text{ J}</math></p>	<p>1</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p>
		Skor maksimal	10
4	<p>Berdasarkan grafik berikut menurut Soni, saat dipanaskan es mengalami 2 kali proses perubahan suhu dan 2 kali perubahan wujud. Bantulah Soni menjelaskan proses terjadinya perubahan suhu dan perubahan wujud es tersebut?</p> <p style="text-align: center;">Grafik perubahan wujud es</p> 	<p>Perubahan suhu terjadi pada proses <math>Q_1</math>, <math>Q_3</math>, dan membutuhkan kalor sebanyak <math>Q = m c \Delta T</math></p> <p>Perubahan wujud terjadi pada proses <math>Q_2</math>, dan <math>Q_4</math>, pada proses <math>Q_2</math> terjadi perubahan wujud dari es menjadi air (mencair) dan membutuhkan kalor sebanyak <math>Q = m K_L</math> sedangkan proses <math>Q_4</math> terjadi proses perubahan wujud dari air menjadi uap (menguap) dan membutuhkan kalor sebanyak <math>Q = m K_U</math></p>	<p>4</p> <p>3</p> <p>3</p>
		Skor maksimal	10

5	<p>Perhatikan pernyataan berikut:</p> <p>a. Pada saat memasak air, ketika air telah mendidih jika dipanaskan terus menerus maka suhu air akan terus bertambah.</p> <p>b. Pada saat memanaskan es, suhu es akan tetap selama proses es mencair. Setelah semua es menjadi air barulah suhunya naik.</p> <p>Benarkah pernyataan-pernyataan tersebut? Jika terdapat pernyataan yang salah, bagaimana seharusnya pernyataan tersebut?</p>	<p>Pernyataan a salah dan pernyataan b benar.</p> <p>Pernyataan a seharusnya “pada saat memasak air ketika air telah mendidih jika dipanaskan terus menerus maka suhu air tersebut akan tetap sama sesuai dengan titik didihnya kemudian air tersebut akan menguap”</p>	<p>5</p> <p>5</p>
Skor maksimal			10
6	<p>Kalor berpindah dari benda atau sistem yang bersuhu tinggi ke benda atau sistem yang bersuhu rendah. Ada tiga cara perpindahan kalor yaitu konduksi, konveksi dan radiasi. Jelaskan ketiga perpindahan kalor tersebut dan berikan contohnya!</p>	<p>Konduksi adalah perpindahan kalor yang tidak disertai perpindahan zat penghantar.</p> <p>Konveksi adalah perpindahan kalor yang disertai perpindahan partikel-partikel zat.</p> <p>Radiasi adalah perpindahan energi dalam bentuk gelombang elektromagnetik atau pancaran tanpa melalui zat perantara.</p>	<p>4</p> <p>3</p> <p>3</p>
Skor maksimal			10
7	<p>Suatu hari Dito sedang memilih-milih warna baju seperti pada gambar untuk dipakai jalan-jalan. Namun Dito kebingungan memilih warna baju yang nyaman dipakai pada siang hari yang panas. Bantulah Dito memilih warna baju tersebut! Mengapa kamu memilihkan warna baju tersebut?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>kuning</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>biru</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>putih</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>merah</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>hitam</p> </div> </div>	<p>Warna baju yang sesuai pada saat siang yang panas adalah warna putih karena warna putih mempunyai emisivitas (daya serap panas) yang mendekati nol sehingga akan memantulkan cahaya matahari jadi akan lebih nyaman dipakai,</p> <p>warna selain putih mempunyai emisivitas yang lebih besar daripada nol sehingga cahaya matahari akan diserap oleh warna tersebut, semakin gelap warnanya maka emisivitasnya mendekati satu jadi semakin banyak pula cahaya matahari yang diserap sehingga jika memakai baju warna gelap akan merasa panas atau tidak nyaman.</p>	<p>Skor maksimal 10</p>
Skor maksimal			10

## Lampiran 3.3

**INSTRUMEN VALIDASI AHLI**  
**SOAL PRETEST DAN SOAL POSTTEST**

Nama Validator :  
 Instansi :  
 NIP :  
 Petunjuk :

1. Sebagai pedoman untuk mengisi kolom validasi isi, tata Bahasa dan kesimpulan perlu dipertimbangkan hal-hal sebagai berikut:
  - a. Validasi Isi
    - Kesesuaian dengan indikator berpikir kritis yang akan diukur.
  - b. Format Tata Bahasa
    - Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia
    - Struktur kalimat mudah dipahami
    - Tidak mengandung arti ganda
2. Beri tanda (√) pada kolom yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
 

Validasi Isi

TV : Tidak Valid  
 KV : Kurang Valid  
 V : Valid

Tata Bahasa

TDP : Tidak Dapat Dipahami  
 KDP : Kurang Dapat Dipahami  
 DP : Dapat Dipahami

Kesimpulan

PK : Perlu Konsultasi  
 RB : Revisi Besar, bisa digunakan dengan revisi besar  
 RK : Revisi Kecil, bisa digunakan dengan revisi kecil  
 TR : Tanpa Revisi, dapat digunakan tanpa revisi





3. Tulislah saran langsung pada naskah/pada kolom saran berikut, jika ada saran yang perlu diperbaiki.

Saran:



Yogyakarta, Februari 2015

Validator

(.....)

NIP.

## Lampiran IV

### Analisis Instrumen Uji Coba Penelitian

1. Hasil Uji Coba Paket Soal A dan Paket Soal B
2. *Output* Uji Validitas Hasil Uji Coba Soal A dan Soal B dengan *SPSS 16.0*
3. Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran dan Daya Pembeda Uji Coba Soal A dan Soal B dengan *Microsoft Excell*
4. *Output* Uji Reliabilitas Instrumen Tes dengan *SPSS 16.0*

## Lampiran 4.1

**HASIL UJI COBA PAKET SOAL A**

No.	Nama	Somor soal										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Adhan	6	1	8	2	10	1	1	8	1	0	38
2	Adyuta	5	1	8	3	10	1	1	8	1	0	38
3	Akhid	7	8	7	7	10	10	10	8	5	7	79
4	Alditya	7	10	3	5	1	4	1	1	8	0	40
5	Alfiansa	0	9	3	7	10	1	0	0	6	0	36
6	Aminullah	8	1	8	9	10	10	9	8	0	0	63
7	Angga	6	9	7	9	1	6	9	9	7	0	63
8	Annisa	10	10	6	10	9	8	5	2	9	4	73
9	Ardhie	2	1	8	2	10	5	5	9	1	4	47
10	Asa	8	7	3	4	1	3	4	9	4	0	43
11	Awanis	10	10	6	9	10	6	9	8	10	7	85
12	Danastri	3	5	3	4	10	5	5	8	7	4	54
13	Eri	4	9	6	4	1	3	4	0	6	0	37
14	Fitri	6	8	8	7	10	8	6	3	5	3	64
15	Fivian	4	3	7	1	10	2	3	9	2	0	41
16	Hilal	10	8	7	7	10	4	5	5	5	4	65
17	Jonio	10	7	6	7	1	7	6	0	4	5	53
18	Krisna	5	5	7	5	10	6	7	2	8	5	60
19	Maylina	2	9	8	1	10	3	2	5	1	1	42
20	Nafida	8	5	3	3	9	7	10	9	1	5	60
21	Prayudha	10	3	6	7	10	8	6	2	6	3	61
22	Syalsahil	7	4	3	10	1	9	7	7	9	0	57
23	Syifana	7	3	6	7	1	5	8	8	3	6	54
24	Vindya	3	4	8	4	10	4	6	7	4	5	55
25	Viska	10	10	8	10	10	9	5	7	4	7	80
26	Wahyu	10	4	7	3	3	7	7	9	1	7	58
27	Yoga	9	9	6	7	1	4	8	9	5	0	58
28	Yuan	10	8	6	10	10	9	5	7	4	7	76

**HASIL UJI COBA PAKET SOAL B**

No.	Nama	Nomor Soal										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	akbar	1	10	9	1	8	0	2	1	0	1	33
2	akhfan	1	1	9	1	0	0	8	0	10	4	34
3	anita	9	10	7	0.5	5	7	9	2	9	4	62
4	aya	10	10	7	6	9	8	3	1	10	8	72
5	bunga	10	1	8	1	2	0	9	9	4	9	53
6	dhea	10	10	7	7	9	0	8	1	10	10	72
7	elita	3	6	8	1	9	8	5	5	9	6	60
8	innu	1	1	0	1	5	0	3	2	7	1	21
9	ishadi	2	1	7	0.5	9	8	2	2	10	10	51
10	jelita	10	10	7	5	9	0	8	1	10	10	70
11	keshari	0	1	9	4	9	1	4	1	8	4	41
12	krisma	2	3	0	1	7	1	6	1	8	4	33
13	mentari	2	3	0	3	7	1	9	1	10	5	41
14	milya	2	3	2	1	9	0	6	1	8	5	37
15	mutiara	2	3	0	3	9	1	9	1	8	5	41
16	nurraga	2	3	5	1	0	0	8	0	10	6	35
17	nusi	2	3	10	1	9	0	9	1	10	10	55
18	qari	2	10	9	5	9	0	7	1	9	7	59
19	reni	2	2	2	3	5	1	6	1	8	4	34
20	retna	0	1	10	5	7	0	7	1	9	5	45
21	ridwan	2	2	8	1	9	10	4	1	10	8	55
22	riyadhini	10	10	8	0	0	0	6	1	10	10	55
23	rizky	0	2	10	5	9	0	4	1	9	0	40
24	salma	1	3	10	5	7	0	9	1	10	5	51
25	tartila	10	10	10	1	9	8	8	1	10	10	77
26	tri w.	3	8	9	5	7	8	6	7	9	5	67
27	zidna	10	10	9	6	9	8	4	1	10	10	77
28	zunita	3	10	9	5	9	8	7	1	9	10	71



soal6	Pearson Correlation	.513**	.112	.057	.657**	.050	1	.696**	.039	.189	.532**	.647**
	Sig. (2-tailed)	.005	.569	.772	.000	.801		.000	.843	.336	.004	.000
	N	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
soal7	Pearson Correlation	.499**	.006	.057	.415*	-.132	.696**	1	.366	.123	.475*	.524**
	Sig. (2-tailed)	.007	.975	.772	.028	.503	.000		.055	.534	.011	.004
	N	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
soal8	Pearson Correlation	.144	-.392*	.161	-.162	.061	.039	.366	1	-.425*	.105	.186
	Sig. (2-tailed)	.466	.039	.412	.411	.760	.843	.055		.024	.593	.343
	N	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
soal9	Pearson Correlation	.097	.575**	-.432*	.550**	-.199	.189	.123	-.425*	1	.056	.293
	Sig. (2-tailed)	.622	.001	.022	.002	.309	.336	.534	.024		.778	.130
	N	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
soal10	Pearson Correlation	.514**	.117	.172	.242	.274	.532**	.475*	.105	.056	1	.736**
	Sig. (2-tailed)	.005	.552	.380	.214	.158	.004	.011	.593	.778		.000
	N	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
jumlah	Pearson Correlation	.471*	.346	.254	.532**	.374*	.647**	.524**	.186	.293	.736**	1
	Sig. (2-tailed)	.011	.071	.192	.004	.050	.000	.004	.343	.130	.000	
	N	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**OUTPUT UJI VALIDITAS UJI COBA PAKET SOAL B SPSS 16.0**

**Correlations**

		soal1	soal2	soal3	soal4	soal5	soal6	soal7	soal8	soal9	soal10	jumlah
soal1	Pearson Correlation	1	.652**	.163	.126	-.076	.271	.188	.206	.155	.635**	.714**
	Sig. (2-tailed)		.000	.408	.524	.700	.162	.338	.294	.430	.000	.000
	N	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
soal2	Pearson Correlation	.652**	1	.306	.314	.216	.334	.012	-.056	.040	.399*	.723**
	Sig. (2-tailed)	.000		.113	.104	.271	.082	.950	.778	.841	.036	.000
	N	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
soal3	Pearson Correlation	.163	.306	1	.244	.098	.242	-.047	.116	.084	.302	.529**
	Sig. (2-tailed)	.408	.113		.210	.619	.215	.814	.557	.671	.119	.004
	N	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
soal4	Pearson Correlation	.126	.314	.244	1	.446	.015	.022	-.099	.253	.113	.443
	Sig. (2-tailed)	.524	.104	.210		.017	.938	.912	.617	.194	.567	.018
	N	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
soal5	Pearson Correlation	-.076	.216	.098	.446	1	.348	-.272	-.119	.061	.121	.372
	Sig. (2-tailed)	.700	.271	.619	.017		.070	.161	.547	.758	.540	.051
	N	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
soal6	Pearson Correlation	.271	.334	.242	.015	.348	1	-.314	.206	.279	.356	.601**
	Sig. (2-tailed)	.162	.082	.215	.938	.070		.104	.292	.151	.063	.001
	N	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
soal7	Pearson Correlation	.188	.012	-.047	.022	-.272	-.314	1	.053	.272	.235	.152

	Sig. (2-tailed)	.338	.950	.814	.912	.161	.104		.788	.162	.229	.440
	N	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
soal8	Pearson Correlation	.206	-.056	.116	-.099	-.119	.206	.053	1	-.322	.070	.181
	Sig. (2-tailed)	.294	.778	.557	.617	.547	.292	.788		.094	.725	.358
	N	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
soal9	Pearson Correlation	.155	.040	.084	.253	.061	.279	.272	-.322	1	.437	.403
	Sig. (2-tailed)	.430	.841	.671	.194	.758	.151	.162	.094		.020	.033
	N	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
soal10	Pearson Correlation	.635**	.399*	.302	.113	.121	.356	.235	.070	.437*	1	.748**
	Sig. (2-tailed)	.000	.036	.119	.567	.540	.063	.229	.725	.020		.000
	N	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
jumlah	Pearson Correlation	.714**	.723**	.529**	.443*	.372	.601**	.152	.181	.403*	.748**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.004	.018	.051	.001	.440	.358	.033	.000	
	N	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).



## Lampiran 4.3

**HASIL PERHITUNGAN INDEKS KESUKARAN DAN DAYA PEMBEDA UJI COBA  
PAKET SOAL A**

No Butir	Daya Beda		Tingkat Kesukaran	
	Koefisien	Keterangan	Koefisien	Keterangan
1	0,639	Baik	0,668	Sedang
2	0,338	Cukup	0,611	Sedang
3	0,179	Jelek	0,614	Sedang
4	0,706	Baik Sekali	0,586	Sedang
5	0,247	Cukup	0,711	Mudah
6	0,794	Baik Sekali	0,554	Sedang
7	0,693	Baik	0,550	Sedang
8	0,183	Jelek	0,596	Sedang
9	0,336	Baik	0,454	Sedang
10	0,701	Baik Sekali	0,300	Tinggi

**HASIL PERHITUNGAN INDEKS KESUKARAN DAN DAYA PEMBEDA UJI COBA  
PAKET SOAL B**

No Butir	Daya Beda		Tingkat Kesukaran	
	Koefisien	Keterangan	Koefisien	Keterangan
1	0,714	Baik Sekali	0,400	Sedang
2	0,723	Baik sekali	0,525	Sedang
3	0,529	Baik	0,675	Sedang
4	0,497	Baik	0,300	Sulit
5	0,372	Cukup	0,696	Sedang
6	0,601	Baik	0,279	Sulit
7	0,152	Jelek	0,629	Sedang
8	0,181	Jelek	0,168	Sulit
9	0,403	Baik	0,871	Mudah
10	0,748	Baik Sekali	0,629	Sedang

## Lampiran 4.4

### OUTPUT UJI RELIABILITAS INSTRUMEN TES DENGAN SPSS 16.0

#### Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	28	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	28	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

#### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.704	7

# Lampiran V

## Data Hasil Penelitian

1. Hasil *Pretest*, *Posttest* dan *N-gain* Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Kontrol
2. Hasil *Pretest*, *Posttest* dan *N-gain* Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen



## Lampiran 5.1

**HASIL PRETEST, POSTTEST, DAN N-GAIN KELAS KONTROL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

No. Absen	Nomor Soal Pretest								Posttest							N-gain	Klasifikasi	
	1	2	3	4	5	6	7	Skor	1	2	3	4	5	6	7			skor
1	2	2	6	0	0	4	7	21	6	0	1	2	4	10	8	31	0,204082	rendah
2	2	2	3	7	3	6	9	32	0	0	7	2	8	5	8	30	-0,05263	rendah
3	2	5	3	4	9	4	9	36	8	10	8	4	6	6	5	47	0,323529	sedang
4	2	2	5	4	6	4	9	32	8	1	0	4	4	10	8	35	0,078947	rendah
5	7	7	6	5	10	7	9	51	10	10	10	2	10	10	10	62	0,578947	sedang
6	2	6	6	4	5	7	9	39	6	2	10	3	8	10	8	47	0,258065	rendah
7	7	9	6	0	0	7	0	29	10	10	10	2	10	10	10	62	0,804878	tinggi
8	2	2	2	1	3	5	8	23	8	2	6	2	7	7	8	40	0,361702	sedang
9	2	6	9	4	7	5	9	42	6	10	10	3	7	10	8	54	0,428571	sedang
10	2	2	3	3	3	6	7	26	0	0	7	6	1	6	8	28	0,045455	rendah
11									0	10	9	3	8	6	7	43		
12	9	0	5	4	5	6	9	38	8	2	6	2	6	8	10	42	0,125	rendah
13	9	9	6	0	6	9	8	47	7	7	10	3	7	7	8	49	0,086957	rendah
14	2	10	2	3	6	7	9	39	10	10	7	3	7	6	8	51	0,387097	sedang
15	9	9	5	3	8	7	9	50	10	10	6	5	7	7	8	53	0,15	rendah
16	2	2	2	3	6	6	8	29	0	10	10	7	8	10	8	53	0,585366	sedang
17	2	6	3	3	6	5	9	34	0	10	4	3	6	5	8	36	0,055556	rendah
18	2	6	2	3	6	7	9	35	6	5	3	4	8	6	8	40	0,142857	rendah
19	2	2	0	3	5	5	9	26	6	3	7	3	4	10	8	41	0,340909	sedang
20	2	2	2	0	7	5	9	27	7	6	6	2	8	7	8	44	0,395349	sedang

21	2	2	0	1	3	4	3	15	0	10	7	1	7	6	1	32	0,309091	sedang
22	2	2	0	3	6	7	9	29	0	10	10	2	8	5	8	43	0,341463	sedang
23	2	2	3	3	0	5	5	20	0	0	7	7	0	4	5	23	0,06	rendah
24	8	6	5	3	5	6	9	42	10	10	8	4	4	5	8	49	0,25	rendah
25	2	2	3	3	3	3	0	16	10	10	8	4	4	5	8	49	0,611111	sedang
26	2	2	6	4	8	9	9	40	6	2	10	2	10	10	6	46	0,2	rendah
27	8	8	5	3	10	5	9	48	10	10	5	4	8	5	8	50	0,090909	rendah
28	2	2	6	3	6	3	9	31	0	5	10	4	6	7	8	40	0,230769	rendah
29	2	2	3	4	6	6	9	32										
30	2	8	0	3	6	10	8	37	10	10	7	4	8	6	6	51	0,424242	sedang
<b>jml</b>								<b>966</b>								<b>1271</b>	<b>7,818221</b>	
<b>rt-rt</b>								<b>33,31</b>								<b>43,828</b>	<b>0,279222</b>	<b>rendah</b>

## Lampiran 5.2

**HASIL PRETEST, POSTTEST DAN N-GAIN KELAS EKSPERIMEN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

No. Absen	Nomor Soal <i>Pretest</i>								<i>Posttest</i>								<i>N-gain</i>	Klasifikasi
	1	2	3	4	5	6	7	Skor	1	2	3	4	5	6	7	skor		
1	2	2	2	2	2	2	2	14	3	6	2	4	9	8	7	39	0,446429	sedang
2	2	2	9	2	4	9	9	37	8	9	7	10	9	10	6	59	0,666667	sedang
3	8	9	4	3	2	0	9	35	10	8	10	3	6	7	8	52	0,485714	sedang
4									10	10	10	9	9	10	7	65		
5	8	9	6	3	0	0	8	34	10	8	8	7	5	6	6	50	0,444444	sedang
6	2	2	2	3	4	5	9	27	10	5	3	7	6	9	4	44	0,395349	sedang
7	2	9	6	3	9	6	8	43	1	10	3	4	5	10	6	39	-0,14815	rendah
8																		
9	2	7	4	3	0	0	9	25	8	10	10	3	6	10	6	53	0,622222	sedang
10	2	5	9	5	6	7	9	43	10	7	8	7	9	7	8	56	0,481481	sedang
11	2	3	4	6	9	6	9	39	10	10	8	5	10	5	8	56	0,548387	sedang
12	2	0	9	0	6	9	9	35	10	8	9	10	9	10	9	65	0,857143	tinggi
13									10	6	9	6	9	10	8	58		
14									9	10	6	10	9	10	8	62		
15	2	9	3	2	10	5	5	36	8	9	7	10	9	10	8	61	0,735294	tinggi
16									1	6	2	6	9	7	8	39		
17	2	2	0	2	2	4	6	18	10	10	5	10	9	7	4	55	0,711538	tinggi
18	2	2	0	0	2	0	9	15	9	9	6	8	10	10	8	60	0,818182	tinggi
19	2	10	4	3	10	7	6	42	2	10	9	6	3	5	5	40	-0,07143	rendah

20	2	9	0	0	0	0	0	11	7	10	8	8	9	10	8	60	0,830508	tinggi
21	8	10	5	7	10	7	7	54	10	10	6	6	10	10	7	59	0,3125	sedang
22	2	2	2	3	2	5	9	25	7	4	6	4	9	6	8	44	0,422222	sedang
23	2	2	3	4	9	6	7	33	2	4	5	6	5	10	6	38	0,135135	rendah
24									10	10	8	5	9	7	8	57		
25	2	5	3	4	6	6	9	35	4	7	6	6	9	8	8	48	0,371429	sedang
26	9	9	3	4	0	0	9	34	10	10	10	5	6	7	5	53	0,527778	sedang
27	3	2	0	1	1	9	7	23	8	9	7	7	9	10	8	58	0,744681	tinggi
28	2	6	3	3	6	7	9	36	7	10	7	8	10	8	8	58	0,647059	sedang
29	2	4	1	0	1	4	6	18	10	4	8	6	10	10	8	56	0,730769	tinggi
30	2	9	3	5	8	7	9	43	9	4	10	6	8	10	8	55	0,444444	sedang
31	2	2	9	3	5	9	9	39	9	9	8	10	9	10	8	63	0,774194	tinggi
32	2	2	3	3	7	4	7	28	2	10	8	6	9	6	10	51	0,547619	sedang
<b>JML</b>								<b>822</b>								<b>1653</b>	<b>13,48161</b>	
<b>RT-RT</b>								<b>31,615</b>								<b>53,323</b>	<b>0,518524</b>	<b>sedang</b>

# Lampiran VI

## Deskripsi Data Hasil Penelitian

1. Deskripsi Skor *Pretest* Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
2. Deskripsi Skor *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol





### Lampiran 6.1

#### DESKRIPSI SKOR *PRETEST* KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

##### Descriptives

		Statistic	Std. Error	
eksperimen	Mean	31.1304	2.29822	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	26.3642	
		Upper Bound	35.8967	
	5% Trimmed Mean	31.0362		
	Median	34.0000		
	Variance	121.482		
	Std. Deviation	1.10219E1		
	Minimum	11.00		
	Maximum	54.00		
	Range	43.00		
	Interquartile Range	14.00		
	Skewness	-.151	.481	
	Kurtosis	-.481	.935	
	kontrol	Mean	32.7826	2.06415
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	28.5018	
		Upper Bound	37.0634	
5% Trimmed Mean		32.7585		
Median		32.0000		
Variance		97.996		
Std. Deviation		9.89930		
Minimum		15.00		
Maximum		51.00		
Range		36.00		
Interquartile Range		13.00		
Skewness		.068	.481	
Kurtosis		-.376	.935	

## Lampiran 6.2

### DESKRIPSI SKOR *POSTTEST* KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

#### Descriptives

		Statistic	Std. Error	
eksperimen	Mean	53.0357	1.59487	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	49.7633	
		Upper Bound	56.3081	
	5% Trimmed Mean	53.1905		
	Median	55.5000		
	Variance	71.221		
	Std. Deviation	8.43925		
	Minimum	38.00		
	Maximum	65.00		
	Range	27.00		
	Interquartile Range	14.75		
	Skewness	-.602	.441	
	Kurtosis	-.873	.858	
	kontrol	Mean	43.9643	1.83260
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	40.2041	
		Upper Bound	47.7245	
5% Trimmed Mean		44.0476		
Median		45.0000		
Variance		94.036		
Std. Deviation		9.69720		
Minimum		23.00		
Maximum		62.00		
Range		39.00		
Interquartile Range		13.75		
Skewness		-.249	.441	
Kurtosis		-.228	.858	

# Lampiran VII

## Analisis Data Hasil Penelitian

1. *Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji t Skor Pretes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol*
2. *Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji t Skor Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol*



## Lampiran 7.1

### **OUTPUT UJI NORMALITAS, UJI HOMOGENITAS, DAN UJI *T* SKOR PRETES KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

#### 1. Uji Normalitas

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
eksperimen	.176	23	.063	.954	23	.354
kontrol	.073	23	.200 <sup>*</sup>	.976	23	.832

a. Lilliefors Significance Correction

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

#### 2. Uji Homogenitas dan Uji *t*

**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
nilai	Equal variances assumed	.361	.551	-.623	53	.536	-1.69496	2.72223	-7.15506	3.76514
	Equal variances not assumed			-.619	50.819	.538	-1.69496	2.73687	-7.18993	3.80001

## Lampiran 7.2

### **OUTPUT UJI NORMALITAS, UJI HOMOGENITAS, DAN UJI *T* SKOR *POSTTES* KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

#### 1. Uji Normalitas

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
eksperimen	.163	28	.054	.902	28	.013
kontrol	.091	28	.200*	.974	28	.697

a. Lilliefors Significance Correction

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

#### 2. Uji Homogenitas dan Uji *t*

**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
nilai	Equal variances assumed	.406	.527	4.162	58	.000	9.55951	2.29707	4.96142	14.15760
	Equal variances not assumed			4.141	55.438	.000	9.55951	2.30862	4.93375	14.18527

## Lampiran VIII

### Hasil Validasi Instrumen

1. Surat Ahli Soal Uji Coba Soal A dan Soal B
2. Surat Ahli Perangkat Pembelajaran (Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD))
3. Rekap Hasil Validasi Logis Uji Coba Soal A dan Soal B, Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)



**Lampiran 8.1****LEMBAR VALIDASI UJI COBA SOAL A DAN SOAL B**LEMBAR VALIDASI  
SOAL *PRETEST* DAN SOAL *POSTTEST*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Chalis Setyadi  
NIP :  
Instansi : Prodi Pendidikan Fisika, UIN Sunan Kalijaga

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan soal *posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Pada Pokok Bahasan Suhu, Kalor Dan Perpindahan Kalor*" yang disusun oleh:

Nama : Isatun Nasikhah  
NIM : 11690004  
Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas perangkat pembelajaran yang baik.

Yogyakarta, 20 Februari 2015

Validator



(..Chalis...Setyadi.....)

NIP.

LEMBAR VALIDASI  
SOAL *PRETEST* DAN SOAL *POSTTEST*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : C. Yanuarief, M.Si  
NIP : 198401270000001301  
Instansi : UIN Sunan Kaligaga Yogyakarta

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan soal *posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul “Efektivitas Model *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Pada Pokok Bahasan Suhu, Kalor Dan Perpindahan Kalor” yang disusun oleh:

Nama : Isatun Nasikhah  
NIM : 11690004  
Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas perangkat pembelajaran yang baik.

Yogyakarta, 27 Februari 2015

Validator



(.....C. Yanuarief.....)

NIP. 198401270000001301.



LEMBAR VALIDASI  
SOAL *PRETEST* DAN SOAL *POSTTEST*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nur Untoro  
NIP : 196611261996031001  
Instansi : UIN SUKA.

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan soal *posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Pada Pokok Bahasan Suhu, Kalor Dan Perpindahan Kalor*" yang disusun oleh:

Nama : Isatun Nasikhah  
NIM : 11690004  
Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas perangkat pembelajaran yang baik.

Yogyakarta, Februari 2015

Validator

(.....Nur Untoro.....)

NIP. 196611261996031001

## Lampiran 8.2

### LEMBAR VALIDASI PERANGKAT PEMBELAJARAN

#### LEMBAR VALIDASI PERANGKAT PEMBELAJARAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tri Hartanti, M.Sc  
 NIP : 197512252005012016  
 Instansi : SMA N 1 Klaten

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Pada Pokok Bahasan Suhu, Kalor Dan Perpindahan Kalor*" yang disusun oleh:

Nama : Isatun Nasikhah  
 NIM : 11690004  
 Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas perangkat pembelajaran yang baik.

Yogyakarta, 24 Februari 2015

Validator



(.....Tri Hartanti, M.Sc.....)

NIP. 197512252005012016

LEMBAR VALIDASI  
PERANGKAT PEMBELAJARAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si  
NIP : 19840205 201101 2008  
Instansi : Prodi Pend.Kimia, FST, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

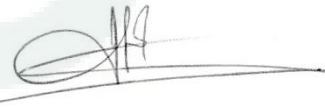
Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Pada Pokok Bahasan Suhu, Kalor Dan Perpindahan Kalor*" yang disusun oleh:

Nama : Isatun Nasikhah  
NIM : 11690004  
Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas perangkat pembelajaran yang baik.

Yogyakarta, Februari 2015

Validator



(Jamil Suprihatiningrum, M. Pd. Si)

NIP. 19840205 201101 2008

LEMBAR VALIDASI  
PERANGKAT PEMBELAJARAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nur Untoro, M.Si  
NIP : 196611261996031001  
Instansi : UIN SUKA

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Pada Pokok Bahasan Suhu, Kalor Dan Perpindahan Kalor*" yang disusun oleh:

Nama : Isatun Nasikhah  
NIM : 11690004  
Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas perangkat pembelajaran yang baik.

Yogyakarta, Februari 2015

Validator



(...Nur Untoro, M.Si

NIP. 196611261996031001

## Lampiran 8.3

**REKAP HASIL VALIDASI AHLI SOAL A DAN SOAL B, SILABUS, RPP,  
DAN LKPD**

## 1. Soal Uji Coba

Nama Validator	Kritik, Saran dan Masukan
Chalis Setyadi, M.Sc.	<p>Pada soal nomor 1 jika yang diketahui volumenya maka harus diketahui pula massa jenisnya, karena yang dibutuhkan adalah massanya, akan lebih baik jika yang diketahui langsung massanya saja.</p> <p>Perhatikan lagi penulisan tata bahasanya misalnya penulisan nama orang huruf pertama ditulis kapital, daripada tanpa spasi, penulisan derajat pakai symbol jangan pakai manual (superscript).</p> <p>Soal nomor 3, 11 dan 17 kalimatnya diperbaiki.</p>
C.Yanuarif, M.Si.	<p>Konsisten dalam penulisan satuan, gram disingkat g bukan gr, joule disingkat J, kilo joule disingkat kJ, satuan suhu dalam celcius <math>X^{\circ}\text{C}</math> bukan <math>X^{\circ}\text{C} / X^{\circ}\text{C}</math></p>
Nur Untoro, M.Si.	<p>Grafik pada soal nomor 2 lebih baik dijadikan satu, sumbu y sebagai perubahan suhu dan sumbu x sebagai kalor yang dibutuhkan</p> <p>Pada soal nomor 7 mendidih belum tentu <math>100^{\circ}\text{C}</math> jadi lebih baik dihilangkan saja</p> <p>Pada soal nomor 14 perlu adanya pembuktian atau sumber yang dapat dipercaya.</p>

## 2. Silabus, RPP dan LKPD

Nama Validator	Kritik, Saran dan Masukan
Tri Hartanti, M.Sc.	Instrumen bisa digunakan.
Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si.	<p>Tujuan pembelajaran sebaiknya dirumuskan dengan A, B, C, D.</p> <p>Perlu dicantumkan metode pembelajaran yang digunakan.</p> <p>Perlu sinkronisasi antara indikator dan tujuan pembelajaran</p> <p>Cek lagi konstruksi bahasa pada LKPD.</p>
Nur Untoro, M.Si.	<p>Pada RPP lebih baik dibuat setiap kali pertemuan.</p> <p>Perhatikan lagi alokasi waktu.</p>

# Lampiran IX

## Surat-Surat Penelitian

1. Surat Bukti Seminar Proposal
2. Surat Ijin Penelitian dari Pemerintahan Kota Yogyakarta
3. Surat Ijin Penelitian dari Bappeda Kabupaten Bantul
4. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian
5. Curriculum Vitae (CV)



## Lampiran 9.1



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-STUINSK-BM-05-H/R0

**BUKTI SEMINAR PROPOSAL**

Nama : Isatun Nasikhah  
NIM : 11690004  
Semester : VII  
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Fisika  
Tahun Akademik : 2014/2015

Telah melaksanakan seminar proposal Skripsi pada tanggal 11 Pebruari 2015 dengan judul:

**Efektivitas Model Discovery Learning melalui Pendekatan Saintifik terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Materi Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor**

Selanjutnya kepada mahasiswa tersebut supaya berkonsultasi kepada pembimbing berdasarkan hasil-hasil seminar untuk menyempurnakan proposal.

Yogyakarta, 11 Pebruari 2015

Pembimbing

Norma Sidik Risdianto, M.Sc.

NIP.

## Lampiran 9.2



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
SEKRETARIAT DAERAH**

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814  
(Hunting)  
YOGYAKARTA 55213

operator2@yahoo.com

**SURAT KETERANGAN / IJIN**

070/REG/VI/495/2/2015

Membaca Surat : **PEMBANTU DEKAN BIDANG AKADEMIK FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI** Nomor : **UIN.02/DST.1/TL.00/546/2015**  
Tanggal : **16 FEBRUARI 2015** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

Mengingat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;  
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;  
3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.  
4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

**DIIJINKAN** untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : **ISATUN NASIKHAH** NIP/NIM : **1160004**  
Alamat : **FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI, PENDIDIKAN FISIKA, UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**  
Judul : **EFEKTIVITAS MODEL DISCOVERY LEARNING MELALUI PENDEKATAN SAINTIFIK TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS X PADA POKOK BAHASAN SUHU, KALOR DAN PERPINDAHAN KALOR**  
Lokasi : **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**  
Waktu : **16 FEBRUARI 2015 s/d 16 MEI 2015**

**Dengan Ketentuan**

- Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan \*) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
- Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjaprovo.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
- Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
- Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjaprovo.go.id;
- Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta  
Pada tanggal **16 FEBRUARI 2015**  
A.n Sekretaris Daerah  
Asisten Perencanaan dan Pembangunan  
Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Dr. Puji Astuti, M.Si  
NIP. 19590525 198503 2 006

**Tembusan :**

- GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)**
- BUPATI BANTUL C.Q BAPPEDA BANTUL**
- DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**
- PEMBANTU DEKAN BIDANG AKADEMIK FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI, UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**
- YANG BERSANGKUTAN**



## Lampiran 9.3



**PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL  
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH  
( B A P P E D A )**

Jln. Robert Wolter Monginsidi No. 1 Bantul 55711, Telp. 367533, Fax. (0274) 367796  
Website: bappeda.bantulkab.go.id Webmail: [bappeda@bantulkab.go.id](mailto:bappeda@bantulkab.go.id)

**SURAT KETERANGAN/IZIN**

**Nomor : 070 / Reg / 0778 / S1 / 2015**

**Menunjuk Surat** : Dari : Sekretariat Daerah DIY Nomor : 070/REG/VI/495/2/2017  
Tanggal : 16 Februari 2015 Perihal : **Ijin Penelitian**

**Mengingat** : a. Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2007 tentang Pembentukan Organisasi Lembaga Teknis Daerah Di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Bantul sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Daerah Kabupaten Bantul Nomor 16 Tahun 2009 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2007 tentang Pembentukan Organisasi Lembaga Teknis Daerah Di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Bantul;  
b. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perijinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta;  
c. Peraturan Bupati Bantul Nomor 17 Tahun 2011 tentang Ijin Kuliah Kerja Nyata (KKN) dan Praktek Lapangan (PL) Perguruan Tinggi di Kabupaten Bantul.

**Diizinkan kepada**  
Nama : **ISATUN NASIKHAH**  
P. T / Alamat : **Fak. Sains Dan Teknologi, Pendidikan Fisika, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta**  
NIP/NIM/No. KTP : **11690004**  
Tema/Judul Kegiatan : **EFEKTIVITAS MODEL DISCOVERY LEARNING MELALUI PENDEKATAN SAINTIFIK TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS X PADA POKOK BAHASAN SUHU, KALOR DAN PERPINDAHAN KALOR**  
Lokasi : **SMA N 1 Kasihan,**  
Waktu : **17 Februari 2015 s/d 16 Mei 2015**  
No. Telp./HP : **085600392885**

**Dengan ketentuan sebagai berikut :**

1. Dalam melaksanakan kegiatan tersebut harus selalu berkoordinasi (menyampaikan maksud dan tujuan) dengan institusi Pemerintah Desa setempat serta dinas atau instansi terkait untuk mendapatkan petunjuk seperlunya;
2. Wajib menjaga ketertiban dan mematuhi peraturan perundangan yang berlaku;
3. Izin hanya digunakan untuk kegiatan sesuai izin yang diberikan;
4. Pemegang izin wajib melaporkan pelaksanaan kegiatan bentuk *softcopy* (CD) dan *hardcopy* kepada Pemerintah Kabupaten Bantul c.q Bappeda Kabupaten Bantul setelah selesai melaksanakan kegiatan;
5. Izin dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak memenuhi ketentuan tersebut di atas;
6. Memenuhi ketentuan, etika dan norma yang berlaku di lokasi kegiatan; dan
7. Izin ini tidak boleh disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu ketertiban umum dan kestabilan pemerintah.

Dikeluarkan di : **B a n t u l**  
Pada tanggal : **17 Februari 2015**

A.n. Kepala,  
Kepala Bidang Data  
Penelitian dan Pengembangan,  
u.b. Kasubid Litbang

**Heny Endrawati, S.P., M.P.**  
NIP: 197106081998032004

**Tembusan disampaikan kepada Yth.**

1. Bupati Bantul (sebagai laporan)
2. Ka. Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kab. Bantul
3. Ka. Dinas Pendidikan Menengah dan Non Formal Kab. Bantul
4. Ka. SMA N 1 Kasihan
5. Dekan Fak. Sains Dan Teknologi, Pendidikan Fisika, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
6. Yang Bersangkutan (Mahasiswa)

## Lampiran 9.4



PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL  
 DINAS PENDIDIKAN MENENGAH DAN NON FORMAL  
 Komplek II Kantor Pemda Bantul  
 Jl. Lingkar Timur Manding Tlirenggo Bantul Yogyakarta Telp. 0274-368621

SURAT KETERANGAN

Nomor : 070/ 803

Kepala Dinas Pendidikan Menengah dan Non Formal Kabupaten Bantul dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : ISATUN NASIKHAH  
 Nomor Registrasi : 11690004  
 Program studi : Pendidikan Fisika  
 Fakultas : Fak. Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 1 Kasihan :

Pelaksanaan : 24 Februari sd. 08 Mei 2015  
 Judul Penelitian : "EFEKTIVITAS MODEL DISCOVERY LEARNING MELALUI PENDEKATAN SAINTIFIK TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS X PADA POKOK BAHASAN SUHU, KALOR DAN PERPINDAHAN KALOR"

Dengan Pembimbing

Nama : TRI HARTANTI, S.Pd., M.Sc  
 NIP : 19751225 200501 2 016  
 Pangkat, Golongan : Penata Tk. I, III/d  
 Jabatan : Guru Fisika SMA Negeri 1 Kasihan

Demikian surat keterangan ini dibuat semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Bantul, 04 Juni 2015  
 An. Kepala  
 Kepala Bidang Dikmentas



Drs. SUHIRMAN, M.Pd  
 NIP. 19660317 199412 1 003

## Lampiran 9.5

## CURRICULUM VITAE (CV)

**Nama Lengkap** : Isatun Nasikhah  
**Nama Panggilan** : Sikha  
**NIM** : 11690004  
**Prodi** : Pendidikan Fisika  
**Fakultas** : Sains dan Teknologi  
**Tempat, Tanggal Lahir** : Batang, 28 juli 1992  
**Alamat Asal** : Lebo RT 01 RW 06 Kec. Gringsing  
 Kab. Batang  
**No. HP** : 085600392885  
**Golongan Darah** : O  
**Agama** : Islam  
**Riwayat Pendidikan** : MI Lebo 01 lulus tahun 2005  
 SMP N 1 Gringsing lulus tahun 2008  
 SMA N 1 Weleri lulus tahun 2011  
**Pengalaman** : Asisten Praktikum Fisika Dasar 1 dan Fisika Dasar 2  
 Mengajar Les Privat  
 Anggota HM PS Pendidikan Fisika  
 Anggota Exact

