

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN *INQUIRY TRAINING*  
BERBASIS MULTIMEDIA UNTUK MENINGKATKAN  
HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh Derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika



Diajukan oleh:

Desiana Wiwung Sriwidati

11690016

Kepada

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UIN SUNAN KALIJAGA**

**YOGYAKARTA**

**2015**

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN *INQUIRY TRAINING*  
BERBASIS MULTIMEDIA UNTUK MENINGKATKAN  
HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh Derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika



Diajukan oleh:

Desiana Wiwung Sriwidati

11690016

Kepada

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UIN SUNAN KALIJAGA**

**YOGYAKARTA**

**2015**



**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1665/2015

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Efektivitas Pembelajaran *Inquiry Training* Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Desiana Wiwung Sriwidati  
NIM : 11690016  
Telah dimunaqasyahkan pada : 01 Juni 2015  
Nilai Munaqasyah : A/B  
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Siti Fatimah, M.Pd.

Penguji I

Drs. Nur Untoro, M.Si.  
NIP.196611261996031001

Penguji II

Winarti, M.Pd.Si  
NIP. 19830315 200901 2 010

Yogyakarta, 12 Juni 2015

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



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



## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal :

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 : Desiana Wiwung Sriwidati

NIM : 11690016

Judul Skripsi : Efektivitas Pembelajaran *Inquiry Training* Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik

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 Pendidikan Fisika

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

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, Mei 2015

Pembimbing

Siti Fatimah, M.Pd.

NIP.

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Desiana Wiwung Sriwidati

NIM : 11690016

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 oranglain, dan telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Penulis bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang penulis peroleh dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Yogyakarta, Mei 2015

Yang menyatakan,



Desiana Wiwung Sriwidati  
NIM. 11690016

## **PERSEMBAHAN**

**Kupersembahkan skripsi ini untuk kedua orang tuaku,  
Bapak Kartominarjo (alm) dan Ibunda Sri Lestari, atas doa  
yang tiada henti dipanjatkan, kasih sayang yang terus  
terpancar, bimbingan dan pengorbanan yang tak terhingga**

**Kakakku tercinta Sigit Romadhona, tulang punggung  
yang selalu tegak, kuat, serta rela berkorban demi  
keluarga**

**Almamaterku tercinta**

**Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi**

**UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta**

## MOTTO

**“ KEBERHASILAN adalah kemampuan untuk melewati dan mengatasi dari satu kegagalan ke kegagalan berikutnya tanpa harus kehilangan semangat”  
(Winston Chucii)**

**“Utamakan isinya, namun rawatlah bungkusnya. Hidup akan sangat melelahkan, sia-sia dan menjemukan bila Anda hanya mengurus pikiran untuk mengurus BUNGKUS-nya saja dan mengabaikan ISI-nya. Bedakanlah apa itu BUNGKUSAN dan apa itu ISI”  
(Aris Ardiansyah)**

***“ Tan ana panjangka kang bakal kajangka tanpa jumangka”  
(penulis)***

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah* rabbil'alamiin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberi anugerah Karunia dan Rahmat-Nya kepada kita semua. Sholawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, seorang guru tauladan bagi umat manusia sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Efektivitas Model Pembelajaran *Inquiry Training* berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik”.

Penelitian ini merupakan bagian syarat kelulusan dan guna memperoleh gelar kesarjanaan pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Selain itu, skripsi ini semoga dapat dijadikan sebagai referensi bagi peneliti lain dan bermanfaat bagi semua pihak. Namun, skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Banyak hambatan dalam proses penelitian skripsi ini, mulai dari pengajuan judul sampai selesainya penelitian. Hambatan ini menimbulkan beberapa kesulitan. Namun, kesulitan ini dapat teratasi karena kerja sama, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta;
2. Joko Purwanto, M.Sc. selaku Ketua program Studi Pendidikan Fisika dan juga selaku Dosen Pembimbing Akademik yang memberikan dukungan, nasihat

dan motivasi dari awal masuk kuliah sampai peneliti menyelesaikan kewajiban akademik;

3. Siti Fatimah, M.Pd. selaku pembimbing skripsi yang telah membimbing peneliti dari awal sampai akhir penulisan skripsi.
4. Dosen Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada peneliti;
5. Drs. Nur Untoro, M.Sc.; Fitria Yuniasih, M.Pd.; Atsnaita Yasrina, M.Sc.; Norma Sidiq R, M.Sc.; serta Chalis Setiyadi, M.Sc yang telah memberikan kritik dan masukan yang membangun terhadap instrumen yang digunakan peneliti;
6. Kepala SMAN 1 Kutowinangun dan Kholis Intarti, S.Pd.; Pawit, S.Pd. selaku pendidik Fisika di SMAN 1 Kutowinangun yang telah membantu jalannya penelitian;
7. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan skripsi ini.

Akhirnya dengan segala keterbatasan, peneliti berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan diambil manfaatnya. Aaamiin.

Yogyakarta, Mei 2015

Penulis

# EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN *INQUIRY TRAINING* BERBASIS MULTIMEDIA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK

Desiana Wiwung Sriwidati  
11690016

## INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : (1) Efektivitas pembelajaran *inquiry training* berbasis multimedia terhadap hasil belajar peserta didik pada pokok bahasan Kalor dan perpindahannya; (2) Peningkatan hasil belajar peserta didik pembelajaran *inquiry training* berbasis multimedia pada pokok bahasan Kalor dan perpindahannya

Jenis penelitian ini adalah *quasi eksperiment* dengan *Matching Pretest-Posttest Comparison Group Design*. Variabel penelitian meliputi variabel bebas berupa model pembelajaran *inquiry training* berbasis multimedia dan variabel terikat berupa hasil belajar pada ranah kognitif. Populasi adalah seluruh kelas X.MIA SMA Negeri 1 Kutowinangun. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *probability sampling* yaitu *simple random sampling*, sehingga ditetapkan kelas X.MIA 2 sebagai kelas eksperimen dan X.MIA 5 sebagai kelas kontrol. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes. Bentuk instrumen yang digunakan adalah soal *pretest* dan *posttest*. Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik parametrik yaitu uji *t* dan *normalized gain (N-Gain)*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Pembelajaran *inquiry training* berbasis multimedia efektif terhadap hasil belajar peserta didik yang ditunjukkan dengan hasil *sig.(2-tailed)* 0,022 lebih kecil dari taraf signifikansi ( $\alpha$ ) 0,05 pada  $df = 61$ ; (2) Pembelajaran *inquiry training* berbasis multimedia mampu meningkatkan hasil belajar ranah kognitif peserta didik pada materi kalor dan perpindahannya dengan hasil *N-Gain* kelas eksperimen sebesar 0,896 lebih besar dari pada hasil *N-Gain* kelas kontrol 0,749.

**Kata kunci** : *Inquiry Training*, multimedia, kalor dan perpindahannya, hasil belajar.

# INQUIRY LEARNING EFFECTIVENESS TRAINING BASED MULTIMEDIA TO IMPROVE STUDENTS LEARNING OUTCOMES

**Desiana Wiwung Sriwidati**  
**11690016**

## ABSTRAK

This study aims to determine: (1) The effectiveness of inquiry learning multimedia-based training on learning outcomes of students on the subject of Heat and displacement; (2) Improved student learning outcomes inquiry learning multimedia-based training on the subject of Heat and displacement

This research is a quasi experimental with pretest-posttest Matching Comparison Group Design. The research variables include variables such as inquiry learning model based multimedia training and the dependent variable in the form of learning outcomes in the cognitive domain. The population is all X.MIA class SMA Negeri 1 Kutowinangun. Sampling was done with probability sampling technique is simple random sampling, so set X.MIA class 2 as an experimental class and X.MIA 5 as the control class. Data collection techniques used were a test. Shape of the instrument using about pretest and posttest. Data analysis technique used is statistical parametric t test and normalized gain (N-Gain).

The results showed that (1) Learning inquiry effective multimedia-based training on learning outcomes of learners as indicated by the results sig. (2-tailed) 0.022 less than the level sig ( $\alpha$ ) 0.05 in  $df = 61$ ; (2) Learning inquiry multimedia-based training can improve cognitive learning outcomes of students in the material heat and displacement with N-Gain results of the experimental class of 0.896 greater than the results of the N-Gain control class 0.749.

**Keywords:** Inquiry Training, multimedia, heat and displacement, learning outcomes.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PLAGIARISME.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTO.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Batasan Masalah .....	6
D. Rumusan Masalah .....	6
E. Tujuan Penelitian .....	6
F. Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>9</b>
A. Landasan Teori.....	9

1. Efektivitas Pembelajaran .....	9
2. <i>Inquiry Training</i> .....	10
3. Multimedia Pembelajaran Interaktif.....	14
4. Hasil Belajar.....	18
5. Kalor dan Perpindahannya.....	33
B. Penelitian yang Relevan .....	45
C. Kerangka Berpikir .....	50
D. Hipotesis Penelitian.....	51
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>52</b>
A. Jenis atau Desain Penelitian.....	52
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	53
C. Populasi dan Sampel Penelitian .....	54
D. Variabel Penelitian .....	55
1. Variabel Bebas .....	55
2. Variabel Terikat .....	56
E. Prosedur Penelitian.....	56
1. Tahap Pra Penelitian.....	56
2. Tahap Penelitian.....	57
3. Tahap Pasca Penelitian .....	57
F. Teknik Pengumpulan Data .....	57
G. Instrumen Penelitian.....	58
1. Instrumen Pelaksanaan Pembelajaran .....	58
2. Instrumen Pengambilan Data.....	59

H. Teknik Analisis Instrumen Penelitian .....	60
1. Uji Validitas .....	61
2. Uji Reliabilitas .....	62
3. Tingkat Kesukaran .....	63
4. Daya Pembeda Soal.....	64
I. Teknik Analisis Data.....	65
1. Uji Prasyarat Analisis .....	66
2. Uji Hipotesis .....	69
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>72</b>
A. Deskripsi Data.....	72
1. Sampel Penelitian .....	72
2. Data Hasil Uji Coba Instrumen Tes .....	73
3. Data Hasil Belajar Ranah Kognitif.....	75
B. Hasil Uji Prasyarat Analisis.....	77
1. Hasil Uji Normalitas.....	77
2. Hasil Uji Homogenitas .....	79
C. Hasil Uji Hipotesis .....	80
Hasil Belajar Ranah Kognitif.....	80
D. Pembahasan Hasil Penelitian .....	82
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>97</b>
A. Kesimpulan .....	97
B. Keterbatasan Penelitian .....	97
C. Saran.....	98

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>99</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b>	<b>101</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kalor Jenis Beberapa Zat pada Suhu 20 °C dan Tekanan 1 atm.	38
Tabel 2.2 Konduktivitas Termal Beberapa bahan .....	41
Tabel 2.3 Nilai Tipikal Koefisien Perpindahan Panas Konveksi .....	43
Tabel 2.4 Persamaan dan Perbedaan Penelitian .....	48
Tabel 3.1 Gambaran Umum <i>Nonequivalent Control Group Design</i> .....	52
Tabel 3.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	53
Tabel 3.3 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Pembelajaran .....	53
Tabel 3.4 Populasi Penelitian .....	54
Tabel 3.5 Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal.....	64
Tabel 3.6 Klasifikasi Daya pembeda .....	65
Tabel 3.7 Klasifikasi <i>N-Gain</i> .....	71
Tabel 4.1 Hasil Uji Homogenitas Populasi.....	72
Tabel 4.2 Analisis Hasil Uji Coba Instrumen Tes .....	73
Tabel 4.3 Deskripsi Skor <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	76
Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i> .....	77
Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i> .....	78
Tabel 4.6 Hasil Uji Homogenitas <i>Pretest</i> .....	79
Tabel 4.7 Hasil Uji Homogenitas <i>Posttest</i> .....	79
Tabel 4.8 Hasil Uji <i>t</i> Dua Pihak <i>Pretest</i> .....	80
Tabel 4.9 Hasil Uji <i>t</i> Dua Pihak <i>Posttest</i> .....	81
Tabel 4.10 <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	82

Tabel 4.11 Deskripsi Skor *Pretest* dan *Posttest* ..... 94



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perubahan Wujud pada Air .....	35
Gambar 2.2 Skema Perubahan Wujud Zat .....	36
Gambar 2.3 Perpindahan Kalor Secara Konduksi .....	40
Gambar 2.4 Perpindahan Kalor Secara Konveksi .....	42
Gambar 2.5 Perpindahan Kalor Secara Radiasi .....	44
Gambar 4.1 Pengumpulan Data Verifikasi .....	87
Gambar 4.2 Contoh Simulasi untuk Persamaan Kalor dan Perubahan Wujud Zat .....	88
Gambar 4.3 Peserta Didik Melakukan Pengamatan pada Simulasi.....	88
Gambar 4.4 Peserta Didik Melakukan Diskusi dalam saat Mengorganisasikan Data .....	90
Gambar 4.5 Peserta Didik Menerima Pembelajaran di Kelas Kontrol .....	92
Gambar 4.6 Diagram Batang Rerata Hasil Belajar Peserta Didik .....	95

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran I Pra Penelitian (Penentuan Sampel).....</b>	<b>101</b>
Lampiran 1.1 Daftar Nilai UAS Mata Pelajaran Fisika Kelas X.MIA semester I di SMA N 1 Kutowinangun (Populasi) .....	102
Lampiran 1.2 <i>Output</i> Uji Homogenitas Populasi .....	103
Lampiran 1.3 Hasil Wawancara Pra Penelitian.....	104
<b>Lampiran II Instrumen Pembelajaran .....</b>	<b>111</b>
Lampiran 2.1 Silabus .....	112
Lampiran 2.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) beserta Kelas Eksperimen.....	115
Lampiran 2.3 Materi Pembelajaran .....	129
Lampiran 2.4 Instrumen Validasi RPP beserta LKPD Kelas Eksperimen.....	139
<b>Lampiran III Instrumen Penelitian .....</b>	<b>143</b>
Lampiran 3.1 Soal, Kisi-Kisi, Pembahasan Soal dan Kunci Jawaban Hasil Belajar Ranah Kognitif.....	144
Lampiran 3.2 Instrumen Validasi Uji Coba Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .	158
<b>Lampiran IV Analisis Instrumen Uji Coba Penelitian.....</b>	<b>178</b>
Lampiran 4.1 Hasil Uji Coba Soal Ranah Kognitif .....	179
Lampiran 4.2 <i>Output</i> Hasil Perhitungan Uji Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Uji Coba Soal Ranah Kognitif dengan <i>Microsoft Excell 2010</i> .....	181
Lampiran 4.3 Hasil Rekap Validasi Logis dan Validasi Empiris Instrumen Tes Soal Uji Coba.....	183
<b>Lampiran V Data Hasil Penelitian .....</b>	<b>185</b>

Lampiran 5.1 Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> dan <i>N-Gain</i> Ranah Kognitif Kelas Kontrol.....	186
Lampiran 5.2 Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> dan <i>N-Gain</i> Ranah Kognitif Kelas Eksperimen.....	189
<b>Lampiran VI Deskripsi Data Hasil Penelitian.....</b>	<b>192</b>
Lampiran 6.1 Deskripsi Skor <i>Pretest</i> Kelas Kontrol dan Eksperimen .	193
Lampiran 6.2 Deskripsi Skor <i>Posttest</i> Kelas Kontrol dan Eksperimen	194
<b>Lampiran VII Analisis Data Hasil Penelitian.....</b>	<b>195</b>
Lampiran 7.1 Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji <i>t</i> Skor <i>Pretest</i> Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen .....	196
Lampiran 7.2 Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji <i>t</i> Skor <i>Posttest</i> Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen ....	197
Lampiran 7.3 <i>Output</i> Uji <i>N-Gain</i> Hasil Belajar Ranah Kognitif Kelas Kontrol.....	198
Lampiran 7.4 Output Uji <i>N-Gain</i> Hasil Belajar Ranah Kognitif Kelas Eksperimen.....	199
<b>Lampiran VIII Hasil Validasi Instrumen.....</b>	<b>200</b>
Lampiran 8.1 Rekap Hasil Validasi Logis Soal Uji Coba, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) serta Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan Materi Pembelajaran.....	201
Lampiran 8.2 Surat Validasi Ahli Soal Uji Coba, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) serta Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan Materi Pembelajaran.....	203
<b>Lampiran IX Dokumentasi.....</b>	<b>209</b>
<b>Lampiran X Surat-Surat Penelitian.....</b>	<b>211</b>
Lampiran 10.1 Surat Rekomendasi Penelitian dari BAKESBANGLINMAS Daerah Istimewa Yogyakarta.....	212

Lampiran 10.2 Surat Rekomendasi Penelitian dari Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah.....	213
Lampiran 10.3 Surat Telah Melakukan Penelitian dari Sekolah .....	214
Lampiran 10.4 Curriculum Vitae (CV).....	215



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kualitas pendidikan merupakan salah satu faktor yang menentukan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) suatu bangsa. Melalui pendidikan, seseorang dapat meningkatkan kualitas dirinya dalam bentuk meningkatkan kompetensi, pengetahuan, sikap dan keterampilan. Menurut Tirtaraharja (2005), pendidikan adalah suatu proses sadar dan terencana dari setiap individu maupun kelompok untuk membentuk pribadi yang baik dan mengembangkan potensi yang ada dalam upaya mewujudkan cita-cita serta tujuan yang diharapkan. Oleh karena itu, sangat diperlukan usaha untuk meningkatkan kualitas pendidikan, supaya Indonesia tidak tergantung pada status bangsa yang sedang berkembang tetapi bisa menyandang predikat bangsa maju dan tidak kalah bersaing dengan bangsa lain.

Negara Indonesia terus berupaya meningkatkan kualitas pendidikan. Salah satunya yaitu dengan terus melakukan perbaikan pada komponen-komponen sistem pendidikan seperti dengan menyempurnakan Kurikulum 2006 menjadi Kurikulum 2013. Kurikulum 2013 merupakan kurikulum berbasis kompetensi dengan menitikberatkan pada pendekatan saintifik. 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).

Guru dapat berperan sebagai perencana (*planer*) atau perancang (*designer*) pembelajaran dan sebagai implementator pembelajaran. Sebagai perencana, guru dituntut untuk memahami secara benar kurikulum yang berlaku, karakteristik peserta didik, fasilitas dan sumber daya yang ada, sehingga semuanya dijadikan komponen-komponen dalam menyusun rencana dan desain pembelajaran. Seperti yang disebutkan dalam permendikbud tahun 2013 bahwa seorang pendidik berkewajiban menyusun perangkat pembelajaran secara lengkap dan sistematis agar pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, efisien, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik (Permendikbud, 2013).

Strategi pembelajaran *inquiry training* merupakan salah satu strategi pembelajaran yang mendukung pelaksanaan kurikulum 2013. Strategi pembelajaran *inquiry training* mengacu pada model pembelajaran mandiri, artinya dalam pembelajaran peserta didik dituntut untuk aktif dan kreatif sehingga mampu menemukan konsep secara mandiri melalui keterampilan proses (meliputi: mengamati, menanya, melakukan eksperimen, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan). Walaupun secara teoritis seorang guru telah paham langkah-langkah operasional strategi pembelajaran, namun

belum tentu akan berhasil menerapkan strategi tersebut dalam pembelajaran di kelas (Made Wena, 2009:14). Hal tersebut didukung dengan hasil wawancara dan observasi yang dilakukan di SMAN 1 Kutowinangun, bahwa di sekolah tersebut pemahaman guru fisika terhadap proses pembelajaran yang dianjurkan dalam implementasi kurikulum 2013 masih rendah.

Berdasarkan observasi yang dilakukan melalui wawancara dengan salah satu guru fisika diketahui bahwa proses pembelajaran yang dilakukan di SMAN 1 Kutowinangun, yang merupakan salah satu sekolah percontohan dalam menerapkan kurikulum 2013 masih dilakukan secara konvensional. Pembelajaran secara konvensional tidak sesuai dengan fokus kurikulum 2013, yaitu terlaksananya keterampilan proses dalam pembelajaran. Berdasarkan keterangan dari beberapa peserta didik di sekolah tersebut, pembelajaran konvensional mengakibatkan peserta didik kesulitan dalam memahami konsep yang disampaikan serta membuat proses pembelajaran cenderung membosankan. Oleh karena itu, perlu adanya inovasi strategi pembelajaran yang dapat membantu peserta didik memaknai pengalamannya dalam kehidupan sehari-hari melalui proses penemuan secara langsung dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini, diharapkan dapat menumbuhkan dan meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Proses pembelajaran di SMAN 1 Kutowinangun yang masih konvensional, berimbas pada hasil belajar peserta didik. Hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran Fisika relatif rendah. Sebagian peserta didik belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) meskipun KKM yang

ditetapkan untuk kelas X dapat dikatakan rendah. Berdasarkan data hasil UAS siswa kelas X, terdapat paling sedikit 25% peserta didik dalam setiap kelasnya yang memperoleh nilai di bawah KKM.

Materi pokok Kalor dan perpindahannya merupakan salah satu materi yang dituntut untuk disampaikan secara *real* dalam kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik akan lebih mudah untuk memahami konsep dari materi tersebut. Namun, ada beberapa kelemahan dalam menampilkan pembelajaran secara *real*. Jika dalam proses pembelajaran guru harus menampilkan beberapa contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dipelajari seperti memasak air tentu akan merepotkan dan apabila harus melakukan eksperimen di laboratorium akan memakan waktu yang tidak sedikit. Oleh karena itu, dengan adanya simulasi yang ditampilkan dalam multimedia pembelajaran interaktif melalui media komputer/media elektronik lain, guru akan sangat terbantu dalam hal manajemen waktu dan tempat.

Di era globalisasi sekarang ini, inovasi pembelajaran pun semakin berkembang. Tidak hanya strategi pembelajaran saja, melainkan media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai pendukung dalam proses pembelajaran, seperti multimedia pembelajaran interaktif pun telah banyak tersedia. Aspek interaktif pada multimedia dapat berupa navigasi, simulasi, permainan dan latihan soal. Proses pembelajaran akan lebih efektif manakala memanfaatkan berbagai sarana dan prasarana yang tersedia termasuk memanfaatkan berbagai sumber belajar. Untuk menyampaikan materi pelajaran misalnya, guru dapat memanfaatkan LCD, dan untuk memberikan

sumber belajar yang lebih beragam, guru dapat memanfaatkan multimedia, internet dan sebagainya(Wina Sanjaya, 2012:32).

Hofsteder (2001) menyebutkan bahwa multimedia dapat dipandang sebagai suatu pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak (video atau animasi) dengan menggabungkan link dan tool yang memungkinkan pemakai untuk melakukan navigasi, berinteraksi, dan berkomunikasi. Berdasarkan pendapat tersebut, maka telah banyak berkembang multimedia pembelajaran interaktif berbasis komputer. Penggunaan multimedia berbasis komputer juga disesuaikan dengan ketersediaan perangkat komputer di SMAN 1 Kutowinangun, yang cukup memadai, namun pada kenyataannya belum dimanfaatkan dengan maksimal.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah, antara lain :

1. Pembelajaran yang dilaksanakan cenderung bersifat konvensional.
2. Guru tidak memberikan pembelajaran yang menerapkan keterampilan proses sains pada peserta didik.
3. Hasil belajar peserta didik kelas X di SMA N 1 Kutowinangun pada mata pelajaran Fisika masih relatif rendah.
4. Penggunaan media komputer/media elektronik yang mendukung proses pembelajaran Fisika belum maksimal.

### C. Batasan Masalah

Berdasarkan pemaparan pada latar belakang dan identifikasi masalah, penelitian ini dibatasi pada:

1. Materi yang digunakan adalah Kalor dan Perpindahannya.
2. Hasil belajar dibatasi pada ranah kognitif menurut Taksonomi Bloom sebatas C1-C5. Yaitu meliputi mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi.

### D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apakah pembelajaran *inquiry training* berbasis multimedia pada pokok bahasan Kalor dan perpindahannya efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik?
2. Bagaimana peningkatan hasil belajar peserta didik dengan pembelajaran *inquiry training* berbasis multimedia pada pokok bahasan Kalor dan perpindahannya?

### E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui efektivitas pembelajaran *inquiry training* berbasis multimedia pada pokok bahasan Kalor dan perpindahannya untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

2. Mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik pada pembelajaran dengan pembelajaran *inquiry training* berbasis multimedia pada pokok bahasan Kalor dan perpindahannya

## **F. Manfaat Penelitian**

Dalam pelaksanaan penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, yakni:

1. Guru
  - a. Menjadi bahan pertimbangan dan masukan bagi guru dalam pemilihan strategi pembelajaran Fisika yang sesuai dengan pokok bahasan serta memenuhi kriteria pembelajaran kurikulum 2013.
  - b. Memberikan informasi kepada guru bahwa dengan menggunakan strategi pembelajaran *inquiry training* berbasis multimedia dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.
2. Peserta didik
  - a. Sebagai masukan bagi peserta didik supaya mereka mengoptimalkan kemampuan dirinya dalam belajar, terutama dalam rangka meningkatkan hasil belajar peserta didik.
  - b. Pembelajaran *inquiry training* berbasis multimedia pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.
  - c. Multimedia pembelajaran dapat membantu peserta didik dalam belajar karena dapat digunakan dimana dan kapan saja

### 3. Peneliti

- a. Menambah wawasan dan pengalaman dalam mempersiapkan diri untuk menjadi guru yang profesional
- b. Sebagai bahan pelajaran dan acuan untuk melakukan penelitian selanjutnya.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Mengacu pada rumusan masalah serta berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Pembelajaran *inquiry training* berbasis multimedia efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik yang ditunjukkan dengan hasil *sig.(2-tailed)* 0,022 lebih kecil dari taraf signifikasnsi ( $\alpha$ ) 0,05 pada  $df = 61$ .
2. Pembelajaran *inquiry training* berbasis multimedia mampu meningkatkan hasil belajar ranah kognitif peserta didik dengan materi kalor dan perpindahannya dengan hasil dengan hasil *N-Gain* kelas eksperimen sebesar 0,896 lebih besar dari pada hasil *N-Gain* kelas kontrol 0,749.

#### **B. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan antara lain:

1. Waktu yang terbatas dalam penerapan pembelajaran melaksanakan pembelajaran *inquiry training* berbasis multimedia yang lebih menekankan pada strategi penemuan teori oleh peserta didik.
2. Penelitian yang hanya melibatkan penaliti tunggal memerlukan tenaga ekstra dalam menjelaskan penggunaan multimedia kepada peserta didik yang masih relatif awam terhadap multimedia pembelajaran.

3. Indikator efektivitas dalam penelitian ini hanya mencakup peningkatan pengetahuan dalam aspek kognitif saja belum mencakup aspek afektif dan aspek psikomotorik.

### C. Saran

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

1. Bagi guru mata pelajaran Fisika disarankan untuk menggunakan pembelajaran *inquiry training* sebagai salah satu alternatif dalam pembelajaran yang dianjurkan pada Kurikulum 2013.
2. Bagi guru mata pelajaran Fisika disarankan untuk membuat LKPD *inquiry training* untuk membimbing peserta didik, sehingga peserta didik akan memahami kegiatan yang akan dilakukan.
3. Bagi guru mata pelajaran Fisika disarankan untuk menggunakan multimedia pembelajaran yang mencakup simulasi di dalamnya untuk menggantikan eksperimen, sehingga dapat mengefektifkan waktu pembelajaran.
4. Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian menggunakan pembelajaran *inquiry training* berbasis multimedia yang ditinjau dari variabel lain atau ditinjau dari basis pembelajaran yang digunakan serta variabel kovariat yang mempengaruhi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atika Safitri dan Tugiyo Aminoto. 2012. “desain multimedia interaktif sebagai media pembelajaran fisika dengan menggunakan adobe flash cs4 profesional pada materi dinamika partikel”. *Jurnal Sains & Matematika*, Vol 4, No 1 (2012). Diakses dari <http://online.journal.unja.ac.id/index/php/sainmatika/article/view/1754>. Pada pukul 13:25 tanggal 23 April 2015.
- Budiyono. 2009. *Statistika Untuk Penelitian*. Surakarta: Sebelas Maret University Press.
- Daryanto, Drs. 2013. *Media Pembelajaran “Peranannya Sangat Penting dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran”*. Yogyakarta: Gava Media
- David Halliday & Robert Resnick. 1984. *Fisika jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Eko Putro Widoyoko. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Gaffney, Jon D.H. “Education majors’ expectations and reported experiences with inquiry-based physics: Implications for student affect”. *Jurnal Internasional Published by the American Physical Society*: published April 2013
- Made Wena. 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Nana Sudjana. 2009. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Rosdakarya
- Program Studi Pendidikan Fisika. 2014. *Panduan Penyusunan Skripsi*. Yogyakarta : UIN Sunan Kalijaga.
- Pemendikbud No.103. 2014. *Pembelajaran pada Pendidikan Dasar dan pendidikan Menengah*. Jakarta: Depdiknas
- Rinta Doski Yance, dkk. 2013. “Pengaruh Penerapan Model Project Based Learning terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI IPA SMA NEGERI BATIPUH Kabupaten Tanah Datar”. *PILLAR OF PHYSICS*

EDUCATION. Vol 1 April 2013. Diakses dari <http://e.journal.unp.ac.id/students/index.php/view/279> pada pukul 13.46 tanggal 23 April 2015

Setiawati, Tati, Ade Juwaedah, dan Karpin. "Penerapan Model Pembelajaran Inquiry Training untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Kuliah Praktek Industri Pada Program Studi Pendidikan Tata Boga". Jurnal Penelitian Pendidikan Vol. 13 No. 1, April 2012

Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabet.

Suharsimi Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

Suharsimi Arikunto. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara

Sumarna Surapranata. 2005. *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Suyanti, Retno Dwi dan Hayati. "Efektifitas Model Pembelajaran Inquiry Training Berbasis Multimedia dan Motivasi terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa". Jurnal Online Pendidikan Fisika ISSN 2301-7651, Vol 2 (1) Juni 2013

Suyono dan Hariyanto. 2011. *Belajar dan Pembelajaran: teori dan konsep dasar*". Bandung: Rosdakarya.

Tim Pembina Mata Kuliah Didaktik Metodik Kurikulum IKIP Surabaya. 1998. *Pengantar Didaktik Metodik PBM*. Jakarta: Rajawali.

Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.

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

Young & Freedman.2002. *Fisika universitas*. Jakarta: Erlangga

<http://www.sefnath.bogspot.com>

# Lampiran I

## **Pra Penelitian (Penentuan Sampel)**

1. Daftar Nilai UAS Mata Pelajaran Fisika Kelas X.MIA semester 1 di SMA N 1 Kutowinangun (Populasi)
2. *Output* Uji Homogenitas Populasi
3. Hasil Wawancara Pra Penelitian

## Lampiran 1.1

**DAFTAR NILAI UAS MATA PELAJARAN FISIKA SEMESTER I KELAS  
X.MIA**

**KKM : 2,67 (B-)**

NO	X.MIA.1	X.MIA.2	X.MIA.3	X.MIA.4	X.MIA.5
1	3,18	2,65	3,26	3,46	3,12
2	2,42	2,59	2,92	3,36	3,09
3	3,13	2,54	3,29	2,61	3,03
4	3,47	2,88	3,03	2,89	3,22
5	2,39	3,73	3,01	3,22	2,96
6	2,83	2,22	3,15	2,86	2,75
7	2,98	3,17	2,52	2,87	2,28
8	3,22	2,52	2,69	2,89	2,73
9	2,16	2,85	2,77	2,28	3,03
10	3,46	2,89	3,2	2,77	-
11	3,4	3,16	2,42	2,55	3,35
12	3,08	3,13	3,02	2,87	2,5
13	2,46	3,08	3,31	2,98	3
14	3,26	2,63	3,16	2,56	2,75
15	3,32	3,15	3,01	3,21	2,54
16	2,31	3,31	2,31	2,56	2,58
17	2,88	2,99	2,53	3,26	2,57
18	2,81	3,12	2,33	2,61	3
19	2,89	2,39	3,16	3,21	3,41
20	3,11	2,89	2,63	2,43	3,22
21	2,55	1,77	3,19	3,21	3,05
22	3,58	3,25	2,57	2,67	2,91
23	2,94	2,95	2,43	2,51	2,91
24	3,05	3,57	3	2,57	2,54
25	3,42	2,56	2,78	2,62	3
26	3,11	3,17	2,98	2,56	3,09
27	3,16	2,16	2,9	2,5	2,03
28	3,14	3,12	2,59	2,63	3,24
29	2,48	2,66	2,67	2,68	3,57
30	3,21	3,11	3,38	3,12	2,66
31	3,13	3,15	2,91	2,93	2,97
32	2,54	3,35	2,64	2,73	3,03
rerata	2,970938	2,897188	2,8675	2,818125	2,907419

## Lampiran 1.2

### OUTPUT UJI NORMALITAS DAN UJI HOMOGENITAS POPULASI

#### 1. Output Uji Normalitas

Tests of Normality			
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Statistic	df	Sig.
X.MIA.1	0,145	32	0,085
X.MIA.2	0,138	32	0,125
X.MIA.3	0,111	32	0,150
X.MIA.4	0,163	32	0,088
X.MIA.5	0,148	31	0,082

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.
1,13	4	186	0,324

### Lampiran 1.3

#### HASIL WAWANCARA PRA PENELITIAN

Hari/Tanggal : Sabtu, 20 Desember 2014

Tempat : Lobby SMA N 1 KUTOWINANGUN

Waktu : 10.05 – 10.45

Subjek : Guru Mata Pelajaran Fisika

#### Wawancara antara Peneliti (P) dengan Guru Mata Pelajaran Fisika (G)

P : “Selamat pagi, Bu. *Assalaamu’alaikum*. Bagaimana kabar Bu Kholis? Maaf saya mengganggu aktivitas ibu.”

G : “Pagi mbak, *Wa’alaikum salam*. Alhamdulillah kabar saya baik mbak, mbak Desi sendiri apa kabar? Oh gak papa, kebetulan kalo hari sabtu saya gak ada jadwal mengajar”.

P : “Saya alhamdulillah sehat Bu, jadi bisa bersilaturahmi ke sini lagi,,,”.

G : “Iya mbak, kalo sempat main saja, tengok guru-guru di sini yang semakin tua saja (sambil tertawa kecil), oh iya mbak Desi sekarang kuliah dimana?”

P : “Saya kuliah di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, alhamdulillah sudah hampir masuk semester 8. Dan kedatangan saya kemari berhubungan dengan kuliah saya Bu”.

G : “Sudah mau lulus ya mbak, jadi apa yang bisa saya bantu mbak?”

P : “Begini Bu, saya mau menanyakan informasi mengenai pembelajaran fisika di sekolah ini, bagaimana bu? Apakah ibu ada waktu luang?”

G : “Iya mbak bisa-bisa, kebetulan hari ini tidak ada MGMP jadi saya kosong. Silahkan ditanyakan saja mbak, insyaallah saya bantu sebisa saya”.

P : “Terima kasih atas kesediaan ibu sebagai nara sumber, oh ya sebelum ke pembelajaran, sekarang yang dipake kurikulum apa ya Bu? Kabarnya sekarang mau diganti lagi kurikulumnya”.

G : “Kalau SMA N 1 Kutowinangun kan termasuk sekolah yang menjadi promotor penerapan K13, jadi untuk kedepannya di semester genap nanti kelas X dan kelas XI yang sudah menerapkan K13 selama 3 semester tetap dengan K13”.

- P : “Kalau begitu untuk pembelajaran dan perangkatnya juga disesuaikan dengan K13 ya Bu?”
- G : “Iya pasti mbak, pembelajaran, penilaian, dan perangkatnya semuanya disesuaikan dengan K13, kan sudah peraturannya begitu”.
- P : “Mohon maaf sebelumnya bu, bagaimana tentang pemahaman guru, untuk semuanya saja, mengenai pelaksanaan K13 Bu?”
- G : “Kami sebetulnya paham dengan apa yang dimaksud di K13, akan tetapi dalam pelaksanaannya kami masih merasa kesulitan untuk memenuhi seluruh aturannya”.
- P : “Contohnya Bu?”
- G : “Contohnya ya dalam pembelajaran itu sendiri mbak, dalam K13 kan sudah dijelaskan model pembelajaran seperti apa yang dianjurkan, mungkin mbak Desi juga paham akan hal ini, akan tetapi kami apalagi yang sudah tua-tua seperti saya merasa kurang mampu melaksanakannya, dalam K13 guru dituntut untuk bisa membimbing siswa melalui serangkaian proses yang disebut 5 M itu mbak, tetapi pada kenyataannya untuk disekolah pinggiran seperti ini, dngan input siswa yang sangat beragam, keterampilan proses itu sulit untuk dilaksanakan”.
- P : “Jadi ada kelebihan dan kekurangan dalam penerapan K13 ini ya Bu? Lalu solusi untuk proses pembelajaran yang efektif itu yang seperti apa bu? Atau pembelajaran yang seperti apa yang ibu laksanakan sekarang ini?”
- G : “Sampai sekarang pembelajaran yang efektif di sini ya konvensional mbak, seperti biasa guru menyampaikan materi didepan kelas, siswa mendengarkan, kemudian latihan soal-soal. Itu lebih efektif dari pada banyak praktikum dan tidak pernah latihan soal. Mbak Desi kan tahu sendiri bagaimana siswa disekolah ini, dari dulu sampai sekarang ya sama saja mbak, apalagi untuk pelajaran fisika, kalo tidak dituntun mereka tiddak pernah belajar mbak”.
- P : “Bagaimana dengan model pembelajaran yang membutuhkan eksperimen dikelas bu, apakah ibu pernah menerapkan yang seperti itu dikelas yang sekarang?”
- G : “Untuk eksperimen itu saya jarang melakukannya mbak, karena saya kan mengajar kelas X yang posisi kelasnya di paling belakang, belum lagi laboratorium yang belum ada laborannya, jadi repot mbak saya harus mempersiapkan semuanya sendirian. Untuk kelas X yang sekarang paling hanya peragaan di kelas saja mbak”.
- P : “Kalo begitu saya punya sedikit ide ini bu, bagaimana kalo eksperimennya bisa digantikan dengan semacam multimedia

pembelajaran yang menampilkan simulasi Bu? Saya dengar sekarang semua kelas sudah ada LCD dan siswa juga sudah banyak yang memiliki Laptop, jadi mungkin itu dapat menjadi alternatif”.

G : “Ide bagus itu mbak, saya juga sebenarnya sudah pernah melakukan pembelajaran dengan LCD mbak, tapi hanya sebatas menampilkan gambar dan presentasi saja. Dan tidak semua materi cocok mbak”.

P : “Iya memang seperti itu bu, jadi menurut ibu kira-kira materi apa yang cocok dengan pembelajaran berbasis multimedia ini bu?”

G : “Apa ya mbak? Karena saya juga kurang paham dengan multimedia jadi saya juga tidak tahu materi apa yang cocok. Di sini LCD dan laptop tidak begitu maksimal penggunaannya dalam pembelajaran mbak, sebagian besar guru ya hanya terpaku pada buku saja”.

P : “Jadi simulasi ini seperti eksperimen Bu, hanya saja semua alat dan bahannya itu maya, hanya dapat ditampilkan dengan komputer. Dan biasanya untuk variabelnya sudah diatur dari awal pembuatan simulasi jadi kita tidak bisa melakukan variasi lain”.

G : “Kalau begitu yang cocok pastinya materi yang aplikatif dalam kehidupan sehari-hari mbak, seperti fluida dan Kalor misalnya, jadi siswa akan tahu bahwa yang mereka pelajari ternyata ada di kehidupan sehari-hari”.

P : “Apakah ada kendala dalam pembelajaran dikelas Bu?”

G : “Pastinya ada mbak, kendala yang selalu ada yaitu siswa yang malas belajar dengan berbagai alasan. Padahal sebenarnya mereka itu pintar mbak, asal serius pasti mereka bisa mengerjakan soal, tapi seringkali mereka malas bahkan untuk mengerjakan latihan soal dan pekerjaan rumah”.

P : “Bagaimana cara ibu mengatasi kendala tersebut?”

G : “Ada bermacam-macam cara mbak, dan setiap guru pasti punya cara masing-masing untuk menghadapi siswa yang seperti itu, kalau yang saya lakukan ya menyemangati mereka, memberikan pengertian-pengertian akan pentingnya ilmu yang harus mereka pelajari dalam kehidupan nyata nanti”.

P : “Bagaimana dengan hasil belajar siswa bu?”

G : “Seperti yang saya jelaskan tadi mbak, sebenarnya anak-anak itu pintar, jadi untuk hasil belajar ya tidak begitu mengecewakan, namun tetap saja ada yang yang di bawah KKM”.

P : “Berapa KKM nya Bu?”

- G : “Untuk Fisika KKMnya 2,67 (B-) mbak, itu saja masih banyak yang remedi apalagi kalau dinaikkan”.
- P : “Tbu dalam memberikan soal biasanya dalam bentuk apa bu?”
- G : “Saya lebih banyak memberikan soal dalam bentuk uraian mbak, karena itu lebih dapat mengukur kemampuan siswa”.
- P : “Sistem mengerjakan soalnya seperti apa bu?”
- G : “Ketika saya beri mereka latihan soal, mereka kerjakan kalau ada kesulitan bertanya pada teman atau pada guru. Kalau ada yang tanya nanti saya jelaskan di depan kelas”.
- P : “Oh iya Bu, bagaimana dengan pembagian kelas di sekolah ini? Apakah dibuat sama atau ada kelas unggulannya Bu?”
- G : “Sama rata mbak, tidak ada kelas unggulan”.
- P : “Berarti masih seperti dulu ya Bu. Mungkin itu saja dulu Bu, terimakasih atas waktu dan informasi yang ibu berikan”.
- G : “Iya mbak, sama-sama. Kalau perlu bantuan jangan sungkan mbak, datang saja”.
- P : “Baik Bu, kalau begitu saya pamit dulu, *Assalamu’alaikum....*”
- G : “Hati-hati di jalan mbak, *Wa’alaikum salam.....*”

Kutowinangun, 20 Desember 2014

Guru Mata Pelajaran Fisika SMA N  
1 Kutowinangun



Kholis Intarti, S.Pd.

NIP : 1961 04291985 01200 1

**Wawancara antara Peneliti (P) dengan beberapa siswa:**

Hari/Tanggal : Sabtu, 20 Desember 2014

Tempat : Teras Mushola SMA N 1 KUTOWINANGUN

Waktu : 14.05 – 15.45

Subjek : Siswa kelas XI.MIA 3

P : “*Assalamu’alaikum* dek, lagi pada ngobrol tentang apa?”

Siswa : “*Wa’alaikum salam* mbak, eh ini lagi ngrumpi aja mbak. Ada apa ya mbak?”

P : “Saya Desi, alumni tahun 2011. Mohon maaf saya mau mengganggu sebentar boleh gak?”

Siswa A : “Iya mbak Desi, apa yang bisa kami bantu?”

P : “Saya mau tanya-tanya tentang pembelajaran Fisika di kelas dek, tolong dibantu informasi yang sesungguhnya yaa....”

Siswa B : “Wah, mbak Desi calon guru Fisika ya mbak?”

P : “*Inshaallah*, Oh iya dek,, bagaimana pembelajaran Fisika di kelas kalian? Kelas XI ya?”

Siswa A : “Biasa aja mbak, guru menerangkan materi kita memperhatikan, jadi bikin ngantuk mbak...”

P : “Oh begitu, masih seperti waktu saya sekolah ya, Kalau praktikum di laboratorium sudah pernah atau belum dek?”

Siswa B : “Selama kelas XI kita belum pernah ke laboratorium mbak, jadi belum pernah praktikum”.

P : “Kalau waktu kelas X, pernah praktikum?”

Siswa A : “pas kelas X sering ke lab mbak, tapi gak praktikum, Cuma elajaran biasa sama bu Kholis”.

P : “Oh begitu, nah sekarang kan di setiap kelas sudah dilengkapi LCD ya dek, itu pernah digunakan saat pembelajaran gak?”

Siswa A: “Kalau pelajaran Fisika belum pernah pake LCD mbak, lha rumus semua nanti malah kita tambah gak paham mbak...”.

P : “Iya jg ya dek, tapi kan dalam mempelajari fisika kita tidak melulu mempelajari rumus dek, ada peristiwa-peristiwa yang bisa kita pelajari juga, mungkin lain waktu pembelajaran Fisika di sekolah ini akan lebih variatif lagi”.

Siswa B: “iya semoga saja mbak, kami juga kadang-kadang bosan mbak kalo cuma dijelasin terus. Kami juga sulit untuk memahami materi kalau Cuma dijelaskan, yang kadang-kadang masih kurang jelas mbak”.

P : “Harapan adek-adek itu pembelajaran Fisika harusnya seperti apa si?”

Siswa A: “Ya yang bervariasi sedikit lah mbak, syukur bisa praktikum, atau dengan video misalnya, biar LCDnya ada manfaatnya”.

P : “Ide bagus itu dek, ya nanti saya coba sampaikan pada guru Fisika di sini. Nah sekarang tentang prestasi adek-adek nih, untuk mata pelajaran Fisika bagaimana?”

Siswa B: “Duh mbak Desi kok tanya itu si, kalau kita si pas-pasan aja mbak. Di kelas yang pinter ya ada, yang remidi terus juga ada mbak, yang seperti kita kadang remidi kadang enggak juga banyak”.

P : “Lho ko remidi? Itu kenapa dek?”

Siswa A: “Ya karena gak paham sama materinya mbak, kan gak semua materi mudah dipahami, apalagi kalau latihan soalnya kurang”.

P : “Latihan soal kan bisa di rumah dek?”

Siswa A: “Di rumah sudah capek mbak, buat ngerjain tugas yang banyak banget, belum lagi bantu-bantu orang tua”.

P : “Tugas itu kan tujuannya supaya adek-adek tambah paham jadi harus dikerjakan dengan baik ya, wah sudah sore ternyata. Sebenarnya saya masih ingin ngobrol lebih banyak nih dek, tapi waktu memaksa kita berpisah. Terima kasih adek sudah berkenan memberikan waktu pada saya untuk berbincang-bincang. Mohon maaf jika ada kesalahan”.

Siswa A : “Iya mbak, sama-sama. Kami juga sebenarnya masih ingin ngobrol lebih lama, besok main ke sini lagi ya mbak. Kami pamit dulu mbak, *Assalamu’alaikum*”.

P : “*Wa’alaikum salam*, hati-hati di jalan ya, semoga selamat sampai rumah”.

Kutowinangun, 20 Desember 2014

Nara Sumber II



Siswa A

Nara Sumber I



Siswa B

# Lampiran II

## Instrumen Pembelajaran

1. Silabus
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) beserta LKPD Kelas Eksperimen
3. Materi Pembelajaran
4. Instrumen Validasi RPP beserta LKPD

**Lampiran 2.1**

**SILABUS MATA PELAJARAN FISIKA**  
**POKOK BAHASAN KALOR DAN PERPINDAHANNYA**

Satuan Pendidikan : SMA N 1 Kutowinangun

Kelas /Semester: X / II

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	Kalor dan Perpindahan Kalor <ul style="list-style-type: none"> <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>• Mengamati simulasi tentang:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemanasan es menjadi air</li> <li>- Konduktivitas logam (aluminium, besi, tembaga, dan timah)</li> <li>- Perpindahan kalor</li> </ul> </li> <li>• Melakukan studi pustaka untuk mencari informasi mengenai pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda, dan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi</li> </ul>	Tes <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pretest</li> <li>2. Posttest</li> </ol>	6 JP (2x3JP)	Haryadi, Bambang.2009. <i>Fisika untuk SMA/MA kelas XI</i> . Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional
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		<b>Mempertanyakan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempertanyakan tentang pengaruh kalor terhadap, wujud benda</li> <li>• Mempertanyakan tentang azas Black dan perpindahan kalor</li> </ul>			
3.7 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari		<b>Eksperimen/explorasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pengamatan simulasi</li> </ul>			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>4.1 Menyajikan hasil pengamatan besaran fisis pada simulasi yang ditampilkan untuk penyelidikan ilmiah</p> <p>4.2 Melaksanakan pengamatan simulasi untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor</p>		<p>untuk menentukan persamaan kalor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan pengamatan simulasi untuk mengamati ketiga macam cara perpindahan kalor</li> </ul> <p><b>Asosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengolah data pengamatan simulasi untuk menentukan persamaan kalor, dan cara perpindahan kalor serta menyusun kesimpulan.</li> </ul> <p><b>Komunikasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat laporan hasil pengamatan simulasi</li> <li>Mengomunikasikan hasil pengamatan simulasi dalam presentasi di depan kelas.</li> </ul>			<p><i>si Fisika untuk kelas XI SMA/MA.</i> Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional Young &amp; Freedman. 2002. <i>Fisika Universitas.</i> Jakarta: Erlangga</p>

## Lampiran 2.2

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) MENGUNAKAN STRATEGI *INQUIRY TRAINING*

Satuan Pendidikan : SMA N 1 Kutowinangun  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/ Semester : X / Dua  
Peminatan : MIA  
Materi Pokok : Kalor dan Perpindahan Kalor  
Alokasi waktu : 2 x 3 JP

#### 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 Dan Indikator

##### Pertemuan Pertama

KI	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.	1.1. Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.	1.1.1. Mengenali dan mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan mengenai suhu dan pemuain dalam kehidupan sehari-hari.
2.	2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati;	2.1.1. Melakukan kegiatan pengamatan secara teliti, jujur, bertanggung jawab, peduli lingkungan, kerja sama, .

<b>KI</b>	<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>
	bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.	
3.	3.7. Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan panas pada kehidupan sehari-hari.	3.7.1. Menjelaskan kapasitas kalor dan kalor jenis benda. 3.7.2. Menghitung jumlah kalor yang dibutuhkan. 3.7.3. Menjelaskan pengertian Kalor 3.7.4 Menghitung jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu dari titik beku hingga titik uap. 3.7.5. Menjelaskan bunyi Azas Black. 3.7.6. Menghitung suhu campuran menggunakan persamaan Azas Black. 3.7.7. Menyebutkan penerapan Azas Black dalam kehidupan sehari-hari.
4.	4.1 Menyajikan hasil pengamatan besaran fisis pada simulasi yang ditampilkan untuk penyelidikan ilmiah	4.1.1 Menyampaikan hasil pengamatan besaran fisis pada simulasi yang ditampilkan dalam bentuk lisan maupun tulisan
	4.8 Melaksanakan pengamatan simulasi untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor	4.8.1. Melakukan simulasi untuk menentukan persamaan kalor.

### Pertemuan Kedua

<b>KI</b>	<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>
	1.1. Menyadari kebesaran	1.1.1. Mengenali dan mengagumi

KI	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.	Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.	keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan mengenai suhu dan pemuain dalam kehidupan sehari-hari.
2.	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.	2.1.1. Melakukan kegiatan pengamatan secara teliti, jujur, bertanggung jawab, peduli lingkungan, kerja sama, .
3.	3.7. Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan panas pada kehidupan sehari-hari.	3.7.8. Menjelaskan tiga cara perpindahan kalor. 3.7.9. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi tiga cara perpindahan kalor. 3.7.10. Menemukan penerapan cara perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.
4.	4.2 Menyajikan hasil pengamatan besaran fisis pada simulasi yang ditampilkan untuk penyelidikan ilmiah	4.1.1 Menyampaikan hasil pengamatan besaran fisis pada simulasi yang ditampilkan dalam bentuk lisaan maupun tulisan
	4.8 Melaksanakan pengamatan simulasi untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor	4.8.1. Melakukan simulasi tentang perpindahan kalor secara konduksi. 4.8.2. Melakukan simulasi tentang perpindahan kalor secara konveksi. 4.8.3. Melakukan simulasi tentang perpindahan kalor secara radiasi.

### C. Tujuan Pembelajaran

#### **Pertemuan Pertama**

Setelah melakukan proses mencari informasi, bertanya, berdiskusi dan melakukan simulasi, peserta didik dapat :

1. Menjelaskan kapasitas kalor dan kalor jenis benda
2. Menghitung jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu benda
3. Menjelaskan bunyi Azas Black
4. Menghitung suhu campuran menggunakan persamaan Azas
5. Menyebutkan penerapan Azas Black dalam kehidupan sehari-hari

### Pertemuan Kedua

Setelah melakukan proses mencari informasi, bertanya, berdiskusi dan melakukan simulasi, peserta didik dapat :

1. Menjelaskan perpindahan kalor secara konduksi.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor secara konduksi.
3. Menjelaskan penerapan cara perpindahan kalor secara konduksi dalam kehidupan sehari-hari.
4. Menjelaskan perpindahan kalor secara konveksi.
5. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor secara konveksi.
6. Menemukan penerapan cara perpindahan kalor secara konveksi dalam kehidupan sehari-hari.
7. Menjelaskan perpindahan kalor secara radiasi.
8. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor secara radiasi.
9. Menemukan penerapan cara perpindahan kalor secara radiasi dalam kehidupan sehari-hari.

### D. Materi Pembelajaran

Pertemuan	Fakta	Konsep	Prinsip	Prosedur
<b>I</b>	a. Air panas dan air dingin. b. Air menjadi hangat ketika air panas dan air dingin dicampurkan.	Persamaan kalor, Suhu akhir campuran.	Perubahan Wujud Zat, Persamaan Kalor, Azas Black	Simulasi tentang persamaan kalor
<b>II</b>	a. Besi menjadi panas. b. Uap air semakin bertambah dan mengikuti aliran api. c. Kain basah menjadi kering.	Konduksi Konveksi Radiasi	Perpindahan kalor.	Simulasi tentang konduksi. Simulasi tentang konveksi. Simulasi tentang radiasi.

## E. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

Pertemuan	Pendekatan	Strategi	Metode
I	Saintifik	INQUIRY TRAINING BERBASIS MULTIMEDIA	Eksperimen maya (Simulasi) Diskusi kelompok Tanya jawab
II	Saintifik	INQUIRY TRAINING BERBASIS MULTIMEDIA	Eksperimen maya (Simulasi) Diskusi kelompok Tanya jawab

## F. Media, Alat dan Sumber belajar

Pertemuan	Media	Alat	Sumber Belajar
I	cetak dan elektronik (LCD, Laptop, LKPD)	Alat tulis pribadi	Multimedia pembelajaran, Bahan Ajar
II	cetak dan elektronik (LCD, Laptop, LKPD)	Alat tulis pribadi	Multimedia pembelajaran, Bahan Ajar

## G. Langkah – Langkah Kegiatan Pembelajaran

**Pertemuan Kesatu**

Sintaks <i>Inquiry Training</i>	Rincian Kegiatan	Waktu
Tahap pertama: penyajian masalah	<p><b>Pendahuluan</b></p> <p><b>Guru:</b> Mengucapkan salam Mengajak peserta didik untuk berdoa Mengecek kehadiran peserta didik Menyampaikan apersepsi kaitan suhu dan kalor dengan materi tentang Azas Black melalui kegiatan brain storming Menyampaikan tujuan pembelajaran. Melakukan pretest selama 30 menit</p> <p><b>Peserta didik:</b> Menjawab salam Mengikuti ajakan guru untuk berdoa Mengikuti apersepsi yang disampaikan oleh guru Menyampaikan pendapat tentang materi yang akan dipelajari Mengerjakan pretest selama 30 menit</p>	40 menit
Tahap pertama: penyajian masalah	<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <p><i>Mengamati</i></p> <p><b>Guru:</b> Guru menampilkan simulasi proses pemanasan air dan</p>	80menit

Sintaks <i>Inquiry Training</i>	Rincian Kegiatan	Waktu
<p>Tahap kedua: pengumpulan data verifikasi</p> <p>Tahap ketiga: pengumpulan data Eksperimentasi</p> <p>Tahap keempat: organisasi data dan formulasi kesimpulan</p>	<p>pemanasan bimetal pada sistem bel listrik menggunakan software flash.</p> <p><b>Peserta didik:</b> Peserta didik menyimak simulasi proses pemanasan air menggunakan software flash. Peserta didik menyimak simulasi pemanasan bimetal dalam sistem bel sehingga bel berdering.</p> <p><i>Menanya</i></p> <p><b>Guru:</b> Guru membagi peserta didik dalam kelompok-kelompok kecil kemudian menyampaikan rangkaian kegiatan yang harus dilakukan oleh peserta didik</p> <p><b>Peserta didik:</b> Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatan dari simulasi yang telah diberikan oleh guru di depan kelas serta mencari informasi dari segala sumber. Peserta didik menanyakan hal yang belum dipahami pada guru</p> <p><i>Mencoba</i></p> <p><b>Guru:</b> Guru membimbing peserta didik untuk melakukan simulasi yang sudah disiapkan oleh guru</p> <p><b>Peserta didik:</b> Peserta didik melakukan simulasi secara berkelompok untuk menentukan persamaan kalor. Peserta didik melakukan simulasi memanaskan es hingga menjadi uap untuk mengamati perubahan wujud zat.</p> <p><i>Mengasosiasi</i></p> <p><b>Guru:</b> Guru membimbing peserta didik dalam berdiskusi membahas jumlah kalor yang dibutuhkan untuk merubah wujud zat cair dari keadaan beku sampai menjadi uap air serta azas black</p> <p><b>Peserta didik:</b> Peserta didik berdiskusi untuk menghitung jumlah kalor yang dibutuhkan. Peserta didik menghitung jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu dari titik beku hingga titik uap. Peserta didik menjelaskan bunyi Azas Black. Peserta didik menghitung suhu campuran menggunakan</p>	

Sintaks <i>Inquiry Training</i>	Rincian Kegiatan	Waktu
Tahap kelima: analisis proses inkuiri	<p>persamaan Azas Black. Peserta didik menyebutkan penerapan Azas Black dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p><i>Mengomunikasikan</i></p> <p><b>Peserta didik:</b> Perwakilan dari peserta didik menyampaikan hasil hitungan dan kesimpulan diskusi dengan teman kelompok. Mendiskusikan pemecahan masalah jika ada perbedaan jawaban.</p> <p><b>Guru:</b> Guru membimbing dan mendampingi peserta didik untuk menganalisis proses inkuiri yang telah dilaksanakan dalam proses pembelajaran</p>	
	<p><b>Penutup</b></p> <p><b>Guru:</b> Bersama peserta didik membuat kesimpulan dan merangkum konsep persamaan kalor dan Azas Black Memberikan tugas baca tentang Perpindahan kalor</p> <p><b>Peserta didik:</b> Bersama-sama dengan guru membuat kesimpulan dan merangkum konsep kalor dan azas black</p>	15 menit

### Pertemuan Kedua

Sintaks <i>Inquiry Training</i>	Rincian Kegiatan	Waktu
Tahap pertama: penyajian masalah	<p><b>Pendahuluan</b></p> <p><b>Guru:</b> Mengucapkan salam Mengajak peserta didik untuk berdoa Mengecek kehadiran peserta didik Merefleksikan hasil kompetensi (KD) sebelumnya tentang Azas Black Menyampaikan apersepsi dengan brain storming tentang contoh peristiwa perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari Menyampaikan tujuan pembelajaran Menagih dan mengingatkan tugas baca.</p> <p><b>Peserta didik:</b> Menjawab salam Mengikuti ajakan guru untuk berdoa Mengikuti apersepsi yang disampaikan oleh guru</p>	10 menit



Sintaks <i>Inquiry Training</i>	Rincian Kegiatan	Waktu
Tahap kelima: analisis proses inkuiri	<p>Peserta didik menjelaskan perpindahan kalor secara konveksi.  Peserta didik mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor secara konduksi.  Peserta didik menemukan penerapan cara perpindahan kalor secara konduksi dalam kehidupan sehari-hari.  Peserta didik menjelaskan perpindahan kalor secara konveksi.  Peserta didik mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor secara konveksi.  Peserta didik menemukan penerapan cara perpindahan kalor secara konveksi dalam kehidupan sehari-hari.  Peserta didik menjelaskan perpindahan kalor secara radiasi.  Peserta didik mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor secara radiasi.  Peserta didik menemukan penerapan cara perpindahan kalor secara radiasi dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p><i>Mengomunikasikan</i>  <b>Peserta didik:</b>  Perwakilan dari peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok tentang perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi.  Mendiskusikan pemecahan masalah jika ada perbedaan jawaban.  <b>Guru:</b>  Guru membimbing peserta didik dalam menganalisis proses inkuiri yang telah dilaksanakan dalam pembelajaran</p>	
	<p><b>Penutup</b>  <b>Guru:</b>  Mengonfirmasikan kesimpulan hasil eksperimen yang dilakukan oleh peserta didik  Bersama peserta didik merangkum konsep perpindahan kalor.  Memberikan postes dan angket motivasi belajar selama 40 menit  <b>Peserta didik:</b>  Peserta didik membuat kesimpulan tentang konsep perpindahan kalor  Peserta didik mengerjakan posttest dan mengisi angket motivasi belajar selama 40 menit</p>	50 menit

## H. Penilaian

### 1. Mekanisme dan prosedur

Penilaian dilakukan dari hasil. Penilaian hasil dilakukan melalui posttest

### 2. Aspek dan Instrumen penilaian

- Pengetahuan  
Teknik penilaian : tes tertulis  
Bentuk instrumen : soal pilihan ganda

### 3. Contoh Instrumen (Terlampir)

## Sumber/Referensi

- Haryadi, Bambang.2009. *Fisika untuk SMA/MA kelas XI*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional
- Siswanto dan Sukaryadi.2009.*Kompetensi Fisika untuk kelas XI SMA/MA*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional
- Young & Freedman. 2002. *Fisika Universitas*. Jakarta: Erlangga

Yogyakarta, Februari 2015

Mengetahui

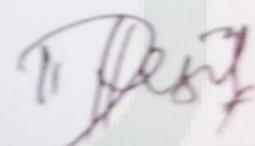
Guru Mata Pelajaran Fisika



Kholis Intarti

NIP.196104291985 01200 1

Mahasiswa Praktikan



Desiana Wiwung Sriwidati

NIM 11690016

Catatan :

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

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (PERSAMAAN KALOR)

### A. Tujuan:

1. Peserta didik mengetahui cara penentuan persamaan kalor.

### B. Alat dan bahan:

1. Stopwatch 1 Buah
2. Laptop/ Komputer (untuk menampilkan simulasi)

### C. Langkah kerja:

1. Menyiapkan simulasi pada laptop atau komputer.
2. Massa benda pada simulasi dianggap sama.
3. Mengukur suhu awal dari air pada simulasi.
4. Panaskah bejana dengan menekan tombol play pada simulasi bersamaan dengan menghidupkan stopwatch dan ukur suhu yang tercatat pada simulasi.
5. Pada saat benda sudah mencair secara sempurna(simulasi berhenti secara otomatis) amati suhu yang tercatat pada simulasi. Catat waktu yang dibutuhkan.

### D. Hasil Percobaan:

Berdasarkan hasil percobaan, maka diperoleh data sebagai berikut:

No	Massa Air m (kg)	Suhu awal $T_0(^{\circ}\text{C})$	Suhu akhir $T(^{\circ}\text{C})$	Kenaikan suhu $\Delta T = T - T_0$	Waktu yang dibutuhkan (s)
1					
2					
3					
4					

#### Catatan :

Setiap zat yang berbeda ketika dipanaskan walau nilai Q (Kalor)nya sama tetapi akan memuai pada waktu yang berbeda. Hal inilah yang disebut dengan *Kalor Jenis Zat (c)*.

#### Pertanyaan :

1. Faktor-faktor apa yang mempengaruhi banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu  $1^{\circ}\text{C}$ ?
2. Formulasikan faktor-faktor pada nomor 1, menjadi suatu persamaan tentang Kalor!
3. Dari percobaan diatas, apa kesimpulan anda?

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK “PERPINDAHAN KALOR”

- I. **Tujuan:**  
Peserta didik mengetahui perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi
  
- II. **Alat dan bahan:**
  1. Laptop untuk menampilkan simulasi
  2. LKPD
  
- III. **Langkah kerja:**
  1. **Konduksi**
    - a. Siapkan simulasi perpindahan kalor secara konduksi pada laptop!
    - b. Tuliskan alat dan bahan yang digunakan dalam simulasi
    - c. Klik tombol play kemudian amati apa yang terjadi pada besi dan lilin beku yang menempel pada besi setelah besi dipanaskan!
    - d. Ketika besi dipanaskan, apakah yang berpindah dari ujung besi hingga ke lilin beku yang menempel pada besi?.....
    - e. Apakah ada bagian besi yang berpindah?.....
    - f. Apa kesimpulan Anda?.....
  
  2. **Konveksi**
    - a. Siapkan simulasi pada komputer Anda!
    - b. Tuliskan alat dan bahan yang digunakan dalam simulasi!
    - c. Klik tombol play, kemudian amati apa yang terjadi pada air yang dipanaskan.
    - d. Kemana arah gelembung air menyebar? Mengapa demikian?
    - e. Apa kesimpulan Anda?
  
  3. **Radiasi**
    - a. Siapkan simulasi pada komputer Anda!
    - b. Tuliskan alat dan bahan yang digunakan dalam simulasi
    - c. Klik tombol play kemudian amati apa yang terjadi pada kedua kain yang ditempatkan di tempat dengan intensitas sinar matahari yang berbeda
    - d. Mengapa demikian ?
    - e. Apa kesimpulan anda ?

### Lembar Soal Pretest

Materi : Kalor dan perpindahannya

Nama :

Kelas/semester : X/II

Kelas :

1. Banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu satu kilogram zat sebesar  $1^{\circ}\text{C}$  atau  $1\text{ K}$  adalah....?
  - a. Kalor didih
  - b. Kapasitas kalor
  - c. Kalor jenis
  - d. Kalor laten
  - e. Kalor muai
2. Sebuah logam yang massanya  $5\text{ kg}$  memiliki kapasitas kalor sebesar  $2,324 \times 10^3\text{ J/K}$ . Nilai kalor jenis logam tersebut adalah...
  - a.  $4648\text{ J/kg.K}$
  - b.  $464,8\text{ J/kg.K}$
  - c.  $46,48\text{ J/kg.K}$
  - d.  $4,648\text{ J/kg.K}$
  - e.  $0,4648\text{ J/kg.K}$
3. Berapakah kalor yang diperlukan untuk memanaskan  $2\text{ liter}$  air dari  $30^{\circ}\text{C}$  menjadi  $80^{\circ}\text{C}$  jika massa jenis air  $= 1\text{ gram/cm}^3$  dan kalor jenis air  $= 1\text{ kal/gr}^{\circ}\text{C}$ ?
  - a.  $10^3$  kalori
  - b.  $10^4$  kalori
  - c.  $10^5$  kalori
  - d.  $10^6$  kalori
  - e.  $10^7$  kalori
4. Kalor jenis air adalah  $4200\text{ J/kg.K}$ . Berapa jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu  $2\text{ kg}$  air dari  $27^{\circ}\text{C}$  menjadi  $45^{\circ}\text{C}$ ....
  - a.  $251,4\text{ kJ}$
  - b.  $151,2\text{ kJ}$
  - c.  $150,0\text{ kJ}$
  - d.  $378,0\text{ kJ}$
  - e.  $466,7\text{ kJ}$
5. Suatu zat cair yang telah mencapai suhu pada titik didihnya, jika terus dipanaskan maka akan ....
  - a. Bertambah suhunya
  - b. Suhunya naik dengan cepat
  - c. Suhunya naik dengan lambat
  - d. Suhunya tetap
  - e. Lambat mencair
6. Es bermassa  $500\text{ gr}$ , bersuhu  $-10^{\circ}\text{C}$  dipanaskan hingga menjadi air dengan suhu  $5^{\circ}\text{C}$ . Besarnya kalor yang dibutuhkan dalam proses tersebut adalah.....kalori (kalor jenis air= $1\text{kal/gr}^{\circ}\text{C}$ , kalor jenis es= $0,5\text{kal/gr}^{\circ}\text{C}$ , dan kelor lebur es= $80\text{kal/gr}$ )
  - a.  $30000$
  - b.  $35000$
  - c.  $40000$
  - d.  $45000$
  - e.  $50000$
7. Jumlah kalor yang dilepas oleh suatu zat akan sama dengan jumlah kalor yang diterima oleh zat lain, merupakan pernyataan dari....
  - a. hukum II Termodinamika
  - b. hukum I Termodinamika
  - c. Asas Bernauli
  - d. Asas Black
  - e. Asas Doppler
8. Dalam suatu bejana terdapat  $50\text{ cc}$  air yang bersuhu  $25^{\circ}\text{C}$ . Padanya ditambahkan  $100\text{ cc}$  air yang bersuhu  $40^{\circ}\text{C}$ . Jika dianggap tidak ada kalor yang hilang, maka suhu akhir campuran adalah.... $^{\circ}\text{C}$

- a. 26  
b. 27  
c. 30  
d. 33  
e. 35
9. Alat yang menerapkan prinsip asas Black dalam kerjanya untuk mengukur kalor jenis zat yaitu....  
a. Kalorimeter  
b. Kalor ukur  
c. Parameter kalor  
d. Panci Uap  
e. Amperemeter
10. Perpindahan kalor secara konduksi terjadi hanya jika....  
a. Partikel penghantar ikut berpindah  
b. Partikel-partikel bertukar posisi secara teratur  
c. Terdapat perbedaan suhu antara kedua ujung penghantar  
d. Adanya gelombang elektromagnetik  
e. Adanya pancaran energi panas
11. Sebuah plat baja dipanaskan hingga suhunya mencapai  $227\text{ }^{\circ}\text{C}$ , hingga kalor radiasi yang dipancarkan sebesar  $E\text{ J/s}$ . Kemudian plat tersebut terus dipanaskan hingga suhunya mencapai  $727\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Maka pada suhu tersebut kalor radiasi yang dipancarkan plat baja adalah sebesar....  
a.  $2E\text{ J/s}$   
b.  $5E\text{ J/s}$   
c.  $8E\text{ J/s}$   
d.  $10E\text{ J/s}$   
e.  $16E\text{ J/s}$
12. Panas matahari dapat mencapai bumi secara radiasi, karena....  
a. Radisai membutuhkan medium  
b. Radiasi tidak membutuhkan medium  
c. Radiasi mudah terjadi  
d. Radiasi terjadi pada apa saja  
e. Radiasi dibawa oleh gelombang radio
13. Benda yang berwarna hitam lebih mudah menyerap panas dari pada benda yang berwarna putih karena....  
a. Konduktivitas benda hitam lebih tinggi  
b. Konveksivitas benda hitam lebih tinggi  
c. Emisivitas benda hitam lebih tinggi  
d. Konduktivitas benda putih lebih tinggi  
e. Tetapan Stefan-Boltzman benda hitam lebih tinggi
14. Di bawah ini, yang merupakan contoh peristiwa yang mengalami perpindahan panas secara konveksi kecuali....  
a. Proses memasak air  
b. Proses terjadinya angin laut dan angin darat  
c. Perapian dalam ruangan  
d. Sistem ventilasi rumah  
e. Cerobong asap pabrik
15. Di bawah ini yang merupakan contoh perpindahan kalor secara konduksi adalah....  
a. Sendok yang dipanaskan  
b. Tangan di atas api lilin  
c. Pembakaran sampah  
d. Api unggun  
e. Perapian ruangan

### Lampiran 2.3

#### MATERI PEMBELAJARAN “Kalor dan Perpindahannya”

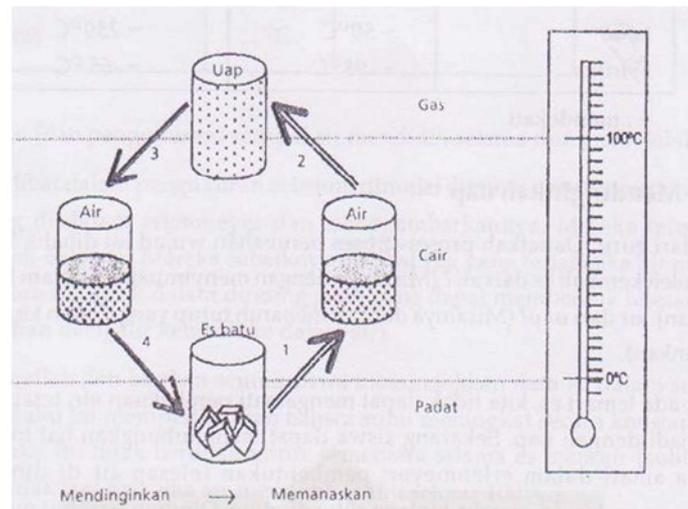
Istilah kalor pertama kali dikenalkan oleh seorang ahli kimia Perancis, Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794). Mulanya kalor dianggap sebagai fluida (zat alir). Namun teori ini tidak bertahan lama, karena kemudian James Prescott Joule (1818-1889) melakukan percobaan untuk menghitung jumlah energi mekanik yang ekuivalen dengan kalor sejumlah satu kalori. Berdasarkan pernyataan tersebut, Joule menyimpulkan bahwa kalor merupakan salah satu bentuk energi. Besar energi satu kalori setara dengan 4,2 Joule (1 Kalori = 4,2 Joule).

Pada pembahasannya, kalor disebut juga sebagai panas. Dalam fisika, panas merupakan salah satu bentuk energi yang berpindah dari suatu materi ke materi lainnya karena perbedaan suhu. Hal tersebut terjadi karena energi bersifat kekal, seperti yang dinyatakan dalam hukum kekekalan energi. Hukum Kelestarian Energi menyatakan bahwa energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan, tetapi energi dapat berubah bentuk atau berpindah dari suatu keadaan ke keadaan lainnya.

Kajian mengenai kalor meliputi Pengaruh Kalor terhadap Perubahan Wujud Zat, Kapasitas Kalor, Kalor Jenis dan Kalor Laten, Asas Black, serta Perpindahan Kalor.

##### **a. Pengaruh Kalor terhadap Perubahan Wujud Zat,**

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 (Tipler, 1998: 603).

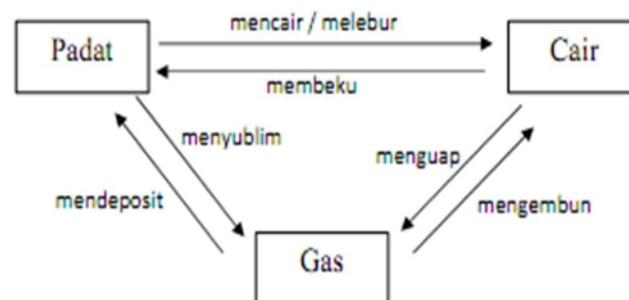


**Gambar 2.1 Perubahan wujud pada air**

Sumber: [www.google.com](http://www.google.com)

Gambar 2.1 menjelaskan bahwa sejumlah es batu yang dipanaskan akan berubah wujud menjadi air pada suhu  $0^{\circ}\text{C}$  (1). Bila terus menerus dipanaskan, maka pada suatu ketika (saat telah mencapai titik didih, pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$ ) air akan mendidih dan berubah wujud menjadi uap (2). Proses sebaliknya terjadi manakala air yang berada dalam bentuk gas atau uap air didinginkan, maka akan kembali ke bentuk cair (3), dan ketika terus didinginkan, maka pada saat tertentu (ketika telah mencapai titik beku, pada suhu  $0^{\circ}\text{C}$ ) air akan membeku dan kembali ke wujud padat yaitu es (4).

Perpindahan energi panas dapat mempengaruhi wujud benda atau zat. Pada dasarnya, setiap benda atau zat dapat berubah dari satu wujud ke wujud yang lainnya (padat, cair, dan gas) dan perubahan ini terjadi karena adanya peranan kalor. Perubahan wujud zat dapat digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 2.2 Skema Perubahan Wujud Zat**

*Sumber: Buku Sekolah Elektronik*

Gambar 2.2 menjelaskan macam-macam proses perubahan wujud zat. Mencair atau melebur merupakan proses perubahan wujud dari zat padat menjadi zat cair dan membeku merupakan proses perubahan wujud dari zat cair menjadi zat padat. Menguap merupakan proses perubahan wujud dari zat cair menjadi gas dan mengembun merupakan proses perubahan wujud zat dari gas menjadi cair. Menyublim merupakan proses perubahan wujud zat dari zat padat menjadi gas dan mendeposit merupakan proses perubahan wujud dari gas menjadi zat padat. Pada proses mencair (melebur), menguap, dan menyublim zat membutuhkan sejumlah kalor, yang artinya ada perpindahan kalor dari lingkungan kepada zat yang digunakan untuk merubah wujud zat. Sedangkan pada proses membeku, mengembun, dan mendeposit, zat melepaskan sejumlah kalor, yang artinya ada perpindahan kalor dari zat kepada lingkungan.

#### **b. Kapasitas Kalor**

Kapasitas Kalor didefinisikan sebagai banyaknya kalor atau energi panas yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu zat sebesar 1 K. Secara matematis kapasitas kalor didefinisikan sebagai berikut

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \quad \text{pers. 2.1}$$

Dengan  $C$  adalah kapasitas kalor ( J/K),  $Q$  adalah banyaknya kalor (J), dan  $\Delta T$  adalah perubahan suhu zat (K).

#### **c. Kalor Jenis dan Kalor Laten**

##### **Kalor Jenis**

Kalor jenis didefinisikan sebagai banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu satu kilogram zat sebesar 1 Kelvin. Dengan kata lain, banyaknya kalor ( $Q$ ) yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu suatu zat sebanding dengan perubahan suhu ( $\Delta T$ ) dan massa ( $m$ ) zat tersebut. Secara matematis, banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu suatu zat didefinisikan

$$Q = m c \Delta T \quad \text{pers. 2.2}$$

atau

$$c = \frac{Q}{m \Delta T} \quad \text{pers. 2.3}$$

$m$  merupakan massa zat dan  $c$  merupakan kapasitas jenis zat. Satuan dari kapasitas jenis zat adalah J/.Kg K.

Kalor jenis suatu zat merupakan sifat termal zat terhadap kemampuannya menyerap kalor. Nilai kalor jenis zat tentu akan beragam, bergantung pada kemampuan masing-masing zat dalam menyerap kalor. Berikut ini disajikan beberapa nilai kalor jenis zat.

**Tabel 2.1**  
**Kalor Jenis beberapa zat pada suhu 20<sup>0</sup> C dan tekanan 1 atm**

Nama Zat	Kalor Jenis (J/kg.K)
Aluminium	910
Tembaga	390
Emas	130
Besi	470
Timah	130
Raksa	138
Air	4190
Timbal	130
Perak	234

Sumber : Buku Fisika Universitas (halaman 469, tahun 2002)

### Kalor Laten

Kalor Laten ( $L$ ) didefinisikan sebagai kalor atau energi panas yang dibutuhkan oleh suatu zat untuk berubah wujud. Besarnya kalor Laten berbeda-beda, bergantung pada jenis zatnya. Besarnya kalor yang dibutuhkan pada perubahan wujud suatu benda dinyatakan oleh persamaan berikut

$$Q = m L \quad \text{pers. 2.3}$$

dan  $L$  adalah kalor laten.

Nilai kalor laten zat ini bergantung pada proses perubahan wujud yang terjadi. Pada saat benda melebur (berubah wujud dari padat menjadi cair) atau sebaliknya, maka kalor laten

yang digunakan adalah kalor laten lebur yang biasanya disebut kalor lebur atau kalor beku. Pada saat benda menguap (berubah wujud dari cair menjadi gas) dan sebaliknya, maka kalor laten yang digunakan adalah kalor laten uap yang biasanya disebut kalor uap atau kalor didih.

#### d. Asas 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 suhunya tinggi akan sama dengan kalor yang diterima oleh zat yang suhunya rendah. Pernyataan ini mula-mula dikemukakan oleh seorang fisikawan Inggris, Joseph Black (1728-1799), yang kemudian dikenal sebagai asas Black. Secara sederhana asas Black dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Q_{lepas} = Q_{terima} \quad \text{pers. 2.4}$$

$$(m c \Delta T)_{lepas} = (m c \Delta T)_{terima}$$

Jadi, apabila dua zat yang berbeda suhunya dicampurkan maka kedua zat tersebut pada akhirnya akan memiliki suhu yang sama atau dapat dikatakan bahwa kedua zat tersebut telah mencapai kesetimbangan termal.

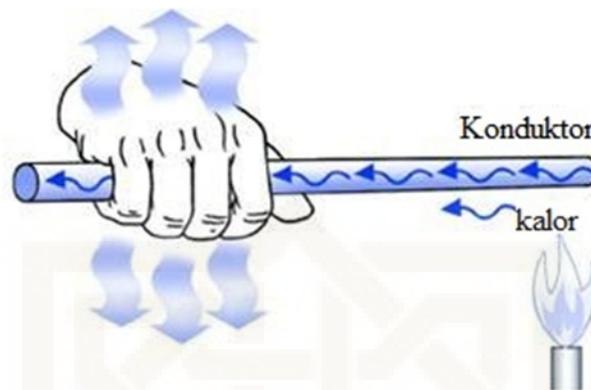
#### e. Perpindahan Kalor.

Kalor dapat berpindah karena adanya perbedaan suhu. Kalor pada suatu benda dapat berpindah dari benda yang suhunya tinggi ke benda lain yang suhunya lebih rendah. Fenomena perpindahan kalor ini dapat dengan mudah ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya pada saat memasak, panas dari api yang mengenai bagian dasar panci akan menyebar ke seluruh bagian permukaan panci dan bahan makanan yang ada di dalamnya.

Ada tiga mekanisme perpindahan kalor, yaitu Konduksi, Konveksi, dan Radiasi sebagai berikut:

##### 1) Konduksi

Konduksi, atau disebut juga hantaran, merupakan salah satu cara perpindahan kalor melalui suatu perantara zat tanpa disertai perpindahan bagian-bagian dari zat tersebut. Kalor akan mencapai titik yang lebih dingin melalui konduktor atau zat perantara.



Gambar 2.3 Perpindahan kalor secara konduksi  
Sumber: [www.google.com](http://www.google.com)

Gambar 2.3 merupakan salah satu contoh peristiwa perpindahan kalor secara konduksi. Pada gambar 2.4, tampak bahwa terjadi aliran panas dari ujung besi yang berada di atas bara ap sampai ke ujung besi yang digenggam, sehingga tangan yang menggenggam besi tersebut akan merasakan panas. Pada tingkat atom, atom-atom pada daerah panas memiliki rata-rata energi kinetik lebih besar dari pada daerah dingin. Atom-atom pada daerah panas menabrak atom terdekat dan memberikan sebagian energinya, dan seterusnya. Sehingga energi dari atom pada daerah panas berpindah ke atom pada daerah dingin dengan atom-atom tersebut tetap diam pada daerahnya.

Ketika kuantitas kalor  $dQ$  dipindahkan melalui konduktor dalam waktu  $dt$ , laju aliran panas yang terjadi adalah  $dQ/dt$ , yang disebut sebagai arus panas (*heat current*). Secara matematis, besarnya arus panas dapat diperoleh melalui persamaan berikut

$$H = \frac{dQ}{dt} = k A \frac{\Delta T}{L} \quad \text{pers. 2.5}$$

Keterangan:

$H$  = jumlah kalor yang mengalir per satuan waktu

$k$  = konduktivitas termal penghantar

- $A$  = luas penampang penghantar  
 $\Delta T$  = selisih suhu kedua ujung penghantar  
 $L$  = panjang penghantar

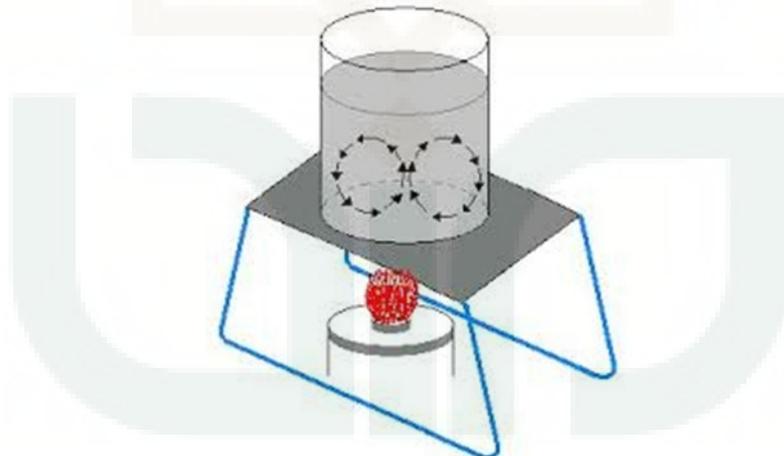
**Tabel 2.2**  
**Konduktivitas Termal Beberapa Bahan**

Bahan	$k$ (W/m. $^{\circ}$ C)	Bahan	$k$ (W/m. $^{\circ}$ C)
Aluminium	205,5	Asbestos	0,08
Tembaga	385	Concrete	0,8
Emas	314	Gelas	0,8
Besi	79,5	Karet	0,2
Timbal	34,7	Air	0,6
Perak	427	Kayu	0,08
Baja	50,2	Udara	0,0234
Kuningan	109	Raksa	8,3

Sumber : Buku Fisika Universitas(halaman 475, tahun 2002)

## 2) Konveksi

Konveksi merupakan salah satu cara perpindahan kalor melalui suatu zat perantara yang disertai dengan perpindahan bagian-bagian atau partikel-partikel dari zat tersebut. Perpindahan kalor secara konveksi terjadi pada zat cair dan gas (fluida).



**Gambar 2. 4** Perpindahan kalor secara konveksi

Sumber: [www.google.com](http://www.google.com)

Gambar 2.4 menjelaskan perpindahan kalor secara konveksi pada air. Air bagian dalam bejana menerima panas sehingga mengalami kenaikan suhu. Maka air pada bagian bawah bejana yang telah panas akan berpindah ke bagian atas nya dan bertukar dengan air bagian atas, dan seterusnya sampai seluruh air mencapai kesetimbangan termal. Perpindahan kalor

secara konveksi dipengaruhi oleh luas penampang ( $A$ ), kenaikan suhu ( $\Delta T$ ), dan jenis bahan.

Secara matematis, laju perpindahan kalor konveksi dirumuskan dalam persamaan berikut

$$H = h A \Delta T \quad \text{pers. 2.6}$$

Keterangan :

$H$  = laju perpindahan kalor per satuan waktu (J/s atau W)

$A$  = luas penampang ( $m^2$ )

$h$  = koefisien konveksi ( $W/m^2K$ )

$\Delta T$  = perubahan suhu (K)

**Tabel 2.3**  
**Nilai tipikal koefisien perpindahan panas konveksi**

	$h$ ( $W/m^2 \cdot K$ )
konveksi bebas	5 - 25
konveksi paksa	
gas	25 - 250
cairan	50 - 20000
konveksi dengan perubahan fase pendidihan atau kondensasi	2500 - 100000

Sumber: [sefnath.blogspot.com](http://sefnath.blogspot.com)

### 3) Radiasi

Radiasi atau pancaran merupakan cara perpindahan kalor tanpa melalui zat sebagai perantara. Perpindahan panas dalam konsep radiasi terjadi karena panas dipindahkan oleh gelombang elektromagnetik seperti cahaya tampak, inframerah dan radiasi ultra ungu. Perpindahan panas ini akan terjadi bahkan jika tidak ada media (hampa udara) di antara benda dan sumber panas.



**Gambar 2.5** Perpindahan panas secara radiasi

Sumber: [www.google.com](http://www.google.com)

Gambar 2.5 merupakan contoh perpindahan panas secara radiasi. Energi panas yang dipancarkan oleh matahari akan sampai ke bumi, walau pun melewati ruang hampa. Contoh selanjutnya yaitu panas yang dipancarkan oleh api unggun atau perapian dalam ruangan akan menghangatkan sekitarnya. Setiap benda, bahkan pada suhu biasa, memancarkan energi dalam bentuk radiasi elektromagnetik. Pada suhu biasa, misalnya  $20^{\circ}\text{C}$ , hampir seluruh energi dibawa melalui gelombang infra merah dengan panjang gelombang yang jauh lebih besar daripada cahaya tampak. Seiring dengan kenaikan suhu, panjang gelombang akan berkurang dan semakin pendek.

Pada suhu  $800^{\circ}\text{C}$ , benda memancarkan radiasi yang cukup terlihat bahkan seolah-olah benda berpendar dan tampak merah panas. Sedangkan pada suhu yang sangat tinggi, misal  $3000^{\circ}\text{C}$ , radiasi mengandung cukup cahaya tampak sehingga benda akan terlihat putih panas.

Laju radiasi energi panas dari suatu benda berbanding lurus dengan luas penampang ( $A$ ) dan meningkat sangat cepat seiring dengan kenaikan suhu, tergantung pada pangkat empat dari suhu mutlak (Kelvin). Laju radiasi juga bergantung pada sifat alami permukaan benda, yang disebut emisivitas ( $e$ ). Emisivitas merupakan angka tanpa dimensi antara 0 dan 1, yang menggambarkan perbandingan laju radiasi dari permukaan tertentu terhadap laju radiasi dari permukaan radiasi ideal dengan luas yang sama dan pada suhu yang sama pula. Secara

matematis, arus panas  $H$  akibat radiasi dari luas permukaan  $A$  dengan emisivitas  $e$  pada suhu mutlak  $T$  dapat dinyatakan dengan persamaan berikut

$$H = A e \sigma T^4 \quad \text{pers. 2.7}$$

dengan  $\sigma$  adalah konstanta Boltzman yang memiliki nilai sebesar  $5,67051 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$



**Lampiran 2.4**

**INSTRUMEN VALIDASI AHLI**  
**PERANGKAT PEMBELAJARAN**

Nama Validator :

Instansi :

NIP :

Petunjuk :

A. Sebagai pedoman untuk mengisi kolom validitas isi, tata bahasa, dan kesimpulan, maka perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

1. Validitas Isi

Kesesuaian dengan pedoman penyusunan komponen perangkat pembelajaran yang meliputi:

- a. Langkah-langkah penyusunan RPP
- b. Komponen RPP
- c. Langkah-langkah penyusunan Lembar Kerja Siswa
- d. Komponen-komponen Lembar Kerja Siswa

2. Format Tata Bahasa

- a. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia
- b. Struktur kalimat mudah dipahami
- c. Tidak mengandung arti ganda

B. Beri tanda (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut Bapak/Ibu.

Validitas:

VTR : Valid tanpa revisi

VR : Valid dengan revisi

TV : Tidak valid

No.	Aspek yang ditelaah	VTR	VR	TV
-----	---------------------	-----	----	----





**LEMBAR VALIDASI AHLI**  
**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 Pembelajaran Inquiry Training Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik*" yang disusun oleh:

Nama : Desiana Wiwung Sriwidati

NIM : 11690016

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, Pembahasan Soal dan Kunci Jawaban Hasil Belajar Ranah Kognitif.
2. Instrumen Validasi Uji Coba Soal *Pretest* dan *Posttest*.



## Lampiran 3.1

## Soal pretest-posttest

Materi : Kalor dan perpindahannya

Nama :

Kelas/semester : X/II

Kelas :

16. Banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu satu kilogram zat sebesar  $1^{\circ}\text{C}$  atau  $1\text{ K}$  adalah....?
- Kalor didih
  - Kapasitas kalor
  - Kalor jenis
  - Kalor laten
  - Kalor muai
17. Sebuah logam yang massanya  $5\text{ kg}$  memiliki kapasitas kalor sebesar  $2,324 \times 10^3\text{ J/K}$ . Nilai kalor jenis logam tersebut adalah...
- $4648\text{ J/kg.K}$
  - $464,8\text{ J/kg.K}$
  - $46,48\text{ J/kg.K}$
  - $4,648\text{ J/kg.K}$
  - $0,4648\text{ J/kg.K}$
18. Berapakah kalor yang diperlukan untuk memanaskan  $2\text{ liter}$  air dari  $30^{\circ}\text{C}$  menjadi  $80^{\circ}\text{C}$  jika massa jenis air  $= 1\text{ gram/cm}^3$  dan kalor jenis air  $= 1\text{ kal/gr}^{\circ}\text{C}$ ?
- $10^3$  kalori
  - $10^4$  kalori
  - $10^5$  kalori
  - $10^6$  kalori
  - $10^7$  kalori
19. Kalor jenis air adalah  $4200\text{ J/kg.K}$ . Berapa jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu  $2\text{ kg}$  air dari  $27^{\circ}\text{C}$  menjadi  $45^{\circ}\text{C}$ ....
- $251,4\text{ kJ}$
  - $151,2\text{ kJ}$
  - $150,0\text{ kJ}$
20. Pada proses penguapan  $0,5\text{ kg}$  raksa hingga menjadi uap seluruhnya, dibutuhkan kalor sebesar  $136.000\text{ J}$ . Besarnya kalor uap raksa adalah....
- $262 \times 10^2\text{ J/kg}$
  - $262 \times 10^3\text{ J/kg}$
  - $272 \times 10^3\text{ J/kg}$
  - $272 \times 10^4\text{ J/kg}$
  - $282 \times 10^4\text{ J/kg}$
21. Suatu zat cair yang telah mencapai suhu pada titik didihnya, jika terus dipanaskan maka akan ....
- Bertambah suhunya
  - Suhunya naik dengan cepat
  - Suhunya naik dengan lambat
  - Suhunya tetap
  - Lambat mencair
22. Es bermassa  $500\text{ gr}$ , bersuhu  $-10^{\circ}\text{C}$  dipanaskan hingga menjadi air dengan suhu  $5^{\circ}\text{C}$ . Besarnya kalor yang dibutuhkan dalam proses tersebut adalah.....kalori (kalor jenis air= $1\text{ kal/gr}^{\circ}\text{C}$ , kalor jenis es= $0,5\text{ kal/gr}^{\circ}\text{C}$ , dan kelor lebur es= $80\text{ kal/gr}$ )
- $30000$
  - $35000$
  - $40000$
  - $45000$
  - $50000$
23. Jumlah kalor yang dilepas oleh suatu zat akan sama dengan jumlah kalor

- yang diterima oleh zat lain, merupakan pernyataan dari....
- hukum II Termodinamika
  - hukum I Termodinamika
  - Asas Bernauli
  - Asas Black
  - Asas Doppler
24. Dua buah gelas, masing-masing berisi 0,2 kg air dengan suhu  $70^{\circ}\text{C}$  dan 0,3 kg air dengan pada suhu  $20^{\circ}\text{C}$ . Jika air dari kedua gelas dicampur, maka suhu campurannya adalah....  $^{\circ}\text{C}$
- 38
  - 39
  - 40
  - 41
  - 42
25. Dalam suatu bejana terdapat 50 cc air yang bersuhu  $25^{\circ}\text{C}$ . Padanya ditambahkan 100 cc air yang bersuhu  $40^{\circ}\text{C}$ . Jika dianggap tidak ada kalor yang hilang, maka suhu akhir campuran adalah.... $^{\circ}\text{C}$
- 26
  - 27
  - 30
  - 33
  - 35
26. Alat yang menerapkan prinsip asas Black dalam kerjanya untuk mengukur kalor jenis zat yaitu.....
- Kalorimeter
  - Kalor ukur
  - Parameter kalor
  - Panci Uap
  - Amperemeter
27. Pergerakan fluida akibat perbedaan massa jenis disebut....
- Konveksi alamiah
  - Konduksi
  - Konveksi paksa
  - Radiasi
  - Arus konveksi
28. Perpindahan kalor secara konduksi terjadi hanya jika....
- Partikel penghantar ikut berpindah
  - Partikel-partikel bertukar posisi secara teratur
  - Terdapat perbedaan suhu antara kedua ujung penghantar
  - Adanya gelombang elektromagnetik
  - Adanya pancaran energi panas
29. Sebuah plat baja dipanaskan hingga suhunya mencapai  $227^{\circ}\text{C}$ , hingga kalor radiasi yang dipancarkan sebesar  $E$  J/s. Kemudian plat tersebut terus dipanaskan hingga suhunya mencapai  $727^{\circ}\text{C}$ . Maka pada suhu tersebut kalor radiasi yang dipancarkan plat baja adalah sebesar....
- $2E$  J/s
  - $5E$  J/s
  - $8E$  J/s
  - $10E$  J/s
  - $16E$  J/s
30. Sumber utama masuknya kalor ke dalam ruangan bersuhu rendah adalah sebuah jendela dengan luas penampang  $10\text{ m}^2$  dan tebal 3 mm. Jika suhu pada permukaan dalam kaca  $20^{\circ}\text{C}$  dan suhu permukaan dalam kaca  $30^{\circ}\text{C}$ , maka laju konduksi panas yang masuk adalah..... J/s (konduktivitas termal kaca =  $8 \cdot 10^{-1}\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ )
- $8 \times 10^4$
  - $16 \times 10^3$
  - $27 \times 10^3$

- d.  $38 \times 10^4$   
 e.  $46 \times 10^3$
31. Panas matahari dapat mencapai bumi secara radiasi, karena....  
 f. Radiasi membutuhkan medium  
 g. Radiasi tidak membutuhkan medium  
 h. Radiasi mudah terjadi  
 i. Radiasi terjadi pada apa saja  
 j. Radiasi dibawa oleh gelombang radio
32. Benda yang berwarna hitam lebih mudah menyerap panas dari pada benda yang berwarna putih karena....  
 f. Konduktivitas benda hitam lebih tinggi  
 g. Konvektivitas benda hitam lebih tinggi  
 h. Emisivitas benda hitam lebih tinggi  
 i. Konduktivitas benda putih lebih tinggi  
 j. Tetapan Stefan-Boltzman benda hitam lebih tinggi
33. Di bawah ini, yang merupakan contoh peristiwa yang mengalami perpindahan panas secara konveksi kecuali.....  
 f. Proses memasak air  
 g. Proses terjadinya angin laut dan angin darat  
 h. Perapian dalam ruangan  
 i. Sistem ventilasi rumah  
 j. Cerobong asap pabrik
34. Di bawah ini yang merupakan contoh perpindahan kalor secara konduksi adalah....  
 f. Sendok yang dipanaskan  
 g. Tangan di atas api lilin  
 h. Pembakaran sampah  
 i. Api unggun  
 j. Perapian ruangan
35. Kalor jenis suatu benda bergantung pada....  
 a. Jenis benda  
 b. Massa benda  
 c. Volume benda  
 d. Warna benda  
 e. Massa jenis benda
36. Satuan kalor jenis ( $c$ ) adalah J/kg.K, tetapi satuan kalor lebur ( $L_f$ ) atau kalor uap ( $L_v$ ) adalah J/kg. Mengapa satuan dari  $L_f$  atau  $L_v$  tidak mengandung faktor  $K^{-1}$  yang memperhitungkan perubahan suhu....  
 a. Karena kalor uap atau kalor lebur berbeda-beda antara benda satu dengan benda lain  
 b. Karena kalor jenis zat berbeda-beda antara zat yang satu dengan zat yang lain  
 c. Karena kalor jenis benda tidak sama  
 d. Karena kalor lebur dan kalor uap berbeda  
 e. Karena pada proses melebur atau menguap, tidak terjadi kenaikan suhu

## **KISI-KISI SOAL PRETEST-POSTEST**

### **KALOR DAN PERPINDAHANNYA**

#### **Kompetensi Inti**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
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.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

#### **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.

3.7 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan panas pada kehidupan sehari-hari.

Indikator Pencapaian Kompetensi	No Soal	Indikator Kemampuan	Soal	Skor
3.7.1. Menjelaskan kapasitas kalor dan kalor jenis benda.	1	C2	Banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu satu kilogram zat sebesar $1^{\circ}\text{C}$ atau $1^{\circ}\text{K}$ adalah... a. Kalor didih b. Kapasitas kalor c. Kalor jenis d. Kalor Laten e. Kalor muai	1
	2	C3	Sebuah logam yang massanya 5 kg memiliki kapasitas kalor sebesar $2,324 \times 10^3 \text{ J/K}$ . Nilai kalor jenis logam tersebut adalah... a. 4648 J/kg.K b. 464,8 J/kg.K c. 46,48 J/kg.K d. 4,648 J/kg.K e. 0,4648 J/kg.K	1
3.7.2. Menghitung jumlah kalor yang dibutuhkan.	3	C3	Berapakah kalori kalor yang diperlukan untuk memanaskan 2 liter air dari $30^{\circ}\text{C}$ menjadi $80^{\circ}\text{C}$ jika massa jenis air = $1 \text{ gram/cm}^3$ dan kalor jenis air = $1 \text{ kal/gr}^{\circ}\text{C}$ ? k. $10^3$ kalori l. $10^4$ kalori m. $10^5$ kalori n. $10^6$ kalori	1

Indikator Pencapaian Kompetensi	No Soal	Indikator Kemampuan	Soal	Skor
			o. $10^7$ kalori	
	4	C3	Kalor jenis air adalah 4200 J/kg.K. Berapa jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 2 kg air dari 27°C menjadi 45°C.... a. 151,1 kJ b. 151,2 kJ c. 151,3 kJ d. 151,4 kJ e. 151,5 kJ	1
3.7.3. Menjelaskan pengertian Kalor dan kalor laten	5	C3	Pada proses penguapan 0,5 kg raksa hingga menjadi uap seluruhnya, dibutuhkan kalor sebesar 136.000 J. Besarnya kalor uap raksa adalah.... a. $252 \times 10^3$ J/kg b. $262 \times 10^3$ J/kg c. $272 \times 10^3$ J/kg d. $282 \times 10^3$ J/kg e. $292 \times 10^3$ J/kg	1
	6	C5	Suatu zat cair yang telah mencapai suhu pada titik didihnya, jika terus dipanaskan maka akan .... k. Bertambah suhunya l. Suhunya naik dengan cepat m. Suhunya naik dengan lambat n. Suhunya tetap o. Lambat mencair	1
3.7.4. Menghitung jumlah kalor yang	7	C4	Es bermassa 500 gr, bersuhu $-10^\circ\text{C}$ dipanaskan hingga menjadi air dengan suhu $5^\circ\text{C}$ . Besarnya kalor yang dibutuhkan dalam	1

Indikator Pencapaian Kompetensi	No Soal	Indikator Kemampuan	Soal	Skor
dibutuhkan untuk menaikkan suhu dari titik beku hingga titik uap.			proses tersebut adalah.....kalori (kalor jenis air=1kal/gr.°C, kalor jenis es=0,5kal/gr.°C, dan kelor lebur es=80kal/gr) k. 30000 l. 35000 m. 40000 n. 45000 o. 50000	
3.7.5. Menjelaskan bunyi Azas Black.	8	C1	Jumlah kalor yang dilepas oleh suatu zat akan sama dengan jumlah kalor yang diterima oleh zat lain, merupakan pernyataan dari.... k. hukum II Termodinamika l. hukum I Termodinamika m. Asas Bernauli n. Asas Black o. Asas Doppler	1
3.7.6. Menghitung suhu campuran menggunakan persamaan Azas Black.	9	C4	Dua buah gelas, masing-masing berisi 0,2 kg air dengan suhu 70° C dan 0, 3 kg air dengan pada suhu 20° C. Jika air dari kedua gelas dicampur, maka suhu campurannya adalah.... °C f. 38 g. 39 h. 40 i. 41 j. 42	1
	10	C4	Dalam suatu bejana terdapat 50 cc air yang bersuhu 25 °C. Padanya ditambahkan 100 cc air yang bersuhu 40 °C. Jika	1

Indikator Pencapaian Kompetensi	No Soal	Indikator Kemampuan	Soal	Skor
			dianggap tidak ada kalor yang hilang, maka suhu akhir campuran adalah.... <sup>o</sup> C k. 26 l. 27 m. 30 n. 33 o. 35	
3.7.7. Menyebutkan penerapan Azas Black dalam kehidupan sehari-hari	11	C1	Alat yang menerapkan prinsip asas Black dalam kerjanya untuk mengukur kalor jenis zat yaitu..... k. Kalorimeter l. Kalor ukur m. Parameter kalor n. Panci Uap o. Amperemeter	1
3.7.8. Menjelaskan atau menghitung laju perpindahan kalor dari tiga cara perpindahan kalor.	12	C2	Pergerakan fluida akibat perbedaan massa jenis disebut.... f. Konveksi alamiah g. Konduksi h. Konveksi paksa i. Radiasi j. Arus konveksi	1
	13	C2	Perpindahan kalor secara konduksi terjadi hanya jika.... k. Partikel penghantar ikut berpindah l. Partikel-partikel bertukar posisi secara teratur m. Terdapat perbedaan suhu antara kedua ujung penghantar n. Adanya gelombang elektromagnetik o. Adanya pancaran energi panas	1

Indikator Pencapaian Kompetensi	No Soal	Indikator Kemampuan	Soal	Skor
	14	C5	Sebuah plat baja dipanaskan hingga suhunya mencapai $227\text{ }^{\circ}\text{C}$ , hingga kalor radiasi yang dipancarkan sebesar $E\text{ J/s}$ . Kemudian plat tersebut terus dipanaskan hingga suhunya mencapai $727\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Maka pada suhu tersebut kalor radiasi yang dipancarkan plat baja adalah sebesar.... k. $2E\text{ J/s}$ l. $5E\text{ J/s}$ m. $8E\text{ J/s}$ n. $10E\text{ J/s}$ o. $16E\text{ J/s}$	1
	15	C3	Sumber utama masuknya kalor ke dalam ruangan bersuhu rendah adalah sebuah jendela dengan luas penampang $10\text{ m}^2$ dan tebal $3\text{ mm}$ . Jika suhu pada permukaan dalam kaca $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan suhu permukaan dalam kaca $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , maka laju konduksi panas yang masuk adalah..... $\text{J/s}$ (konduktivitas termal kaca = $8 \cdot 10^{-1}\text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ ) f. $8 \times 10^4$ g. $16 \times 10^3$ h. $27 \times 10^3$ i. $38 \times 10^4$ j. $46 \times 10^3$	1
3.7.9. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi tiga cara perpindahan kalor.	16	C4	Panas matahari dapat mencapai bumi secara radiasi, karena.... k. Radisai membutuhkan medium l. Radiasi tidak membutuhkan medium m. Radiasi mudah terjadi n. Radiasi terjadi pada apa saja o. Radiasi dibawa oleh gelombang radio	1

Indikator Pencapaian Kompetensi	No Soal	Indikator Kemampuan	Soal	Skor
	17	C3	Benda yang berwarna hitam lebih mudah menyerap panas dari pada benda yang berwarna putih karena.... k. Konduktivitas benda hitam lebih tinggi l. Konveksivitas benda hitam lebih tinggi m. Emisivitas benda hitam lebih tinggi n. Konduktivitas benda putih lebih tinggi o. Tetapan Stefan-Boltzman benda hitam lebih tinggi	1
3.7.10. Menemukan penerapan cara perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.	18	C4	Di bawah ini, yang merupakan contoh peristiwa yang mengalami perpindahan panas secara konveksi kecuali..... k. Proses memasak air l. Proses terjadinya angin laut dan angin darat m. Perapian dalam ruangan n. Sistem ventilasi rumah o. Cerobong asap pabrik	1
	19	C1	Di bawah ini yang merupakan contoh perpindahan kalor secara konduksi adalah.... k. Sendok yang dipanaskan l. Tangan di atas api lilin m. Pembakaran sampah n. Api unggun o. Perapian ruangan	1
3.7.1. Menjelaskan kapasitas kalor dan kalor jenis benda.	20	C1	Kalor jenis suatu benda bergantung pada..... f. Jenis benda g. Massa benda h. Volume benda i. Warna benda	1

Indikator Pencapaian Kompetensi	No Soal	Indikator Kemampuan	Soal	Skor
3.7.3. Menjelaskan pengertian Kalor dan kalor laten	21	C5	<p>j. Massa jenis benda</p> <p>Satuan kalor jenis (<math>c</math>) adalah <math>J/kg.K</math>, tetapi satuan kalor lebur (<math>L_f</math>) atau kalor uap (<math>L_v</math>) adalah <math>J/kg</math>. Mengapa satuan dari <math>L_f</math> atau <math>L_v</math> tidak mengandung faktor <math>K^{-1}</math> yang memperhitungkan perubahan suhu....</p> <p>f. Karena kalor uap atau kalor lebur berbeda-beda antara benda satu dengan benda lain</p> <p>g. Karena kalor jenis zat berbeda-beda antara zat yang satu dengan zat yang lain</p> <p>h. Karena kalor jenis benda tidak sama</p> <p>i. Karena kalor lebur dan kalor uap berbeda</p> <p>j. Karena pada proses melebur atau menguap, tidak terjadi kenaikan suhu</p>	1

## PEMBAHASAN DAN KUNCI JAWABAN SOAL PRETEST-POSTTEST

No soal	Pertanyaan	Penyelasaan
1	Banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu satu kilogram zat sebesar $1^{\circ}\text{C}$ atau $1^{\circ}\text{K}$ adalah....	Jawaban : C Kalor jenis Kalor jenis merupakan banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu satu kilogram zat sebesar $1^{\circ}\text{C}$ atau $1^{\circ}\text{K}$
2	Sebuah logam yang massanya 5 kg memiliki kapasitas kalor sebesar $2,324 \times 10^3 \text{ J/K}$ . Nilai kalor jenis logam tersebut adalah...	Jawaban : B $464,8 \text{ J/kg.K}$ $m=5\text{kg}$ , $C=2,324 \times 10^3 \text{ J/K}$ $c=??$ $c= C/m$ $= 2,324 \times 10^3 \text{ J/K} : 5 \text{ kg}$ $= 464,8 \text{ J/kg.K}$
3	Berapakah kalori yang diperlukan untuk memanaskan 2 liter air dari $30^{\circ}\text{C}$ menjadi $80^{\circ}\text{C}$ jika massa jenis air = $1 \text{ gram/cm}^3$ dan kalor jenis air = $1 \text{ kal/gr}^{\circ}\text{C}$ ?	Jawaban : C $10^5$ kalori $\rho = m/V$ $m = \rho \cdot V = 2000 \text{ gr}$ $Q = m \cdot c \cdot \Delta t = 2000 \cdot 1 \cdot 50 = 100000 = 10^5 \text{ kalori}$
4	Kalor jenis air adalah $4200 \text{ J/kg.K}$ . Berapa jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 2 kg air dari $27^{\circ}\text{C}$ menjadi $45^{\circ}\text{C}$ ....	Jawaban B. $151,2 \text{ kJ}$ $Q = mc \cdot \Delta T$ $= (2 \text{ kg}) \left( 4200 \frac{\text{J}}{\text{kgK}} \right) (18 \text{ K})$ $= 151200 \text{ J} = 151,2 \text{ kJ}$
5	Pada proses penguapan 0,5 kg raksa hingga menjadi uap seluruhnya, dibutuhkan kalor sebesar 136.000 J. Besarnya kalor uap raksa adalah....	Jawaban : C. $272 \times 10^3 \text{ J/kg}$ $Q = m \cdot L \rightarrow L = Q/m$ $L = 136000 \text{ J} : 0,5 \text{ kg}$ $= 272000 \text{ J/kg}$ atau $272 \times 10^3 \text{ J/kg}$
6	Suatu zat cair yang telah mencapai suhu pada titik didihnya, jika terus dipanaskan akan mengalami....	Jawaban : D. Suhnya tetap Setelah mencapai titik didih suhu benda tidak akan bertambah meskipun terus dipanaskan, kalor yang diterima digunakan untuk proses perubahan wujud.
7	500 gr es bersuhu $-10^{\circ}\text{C}$ dipanaskan hingga menjadi air dengan suhu $5^{\circ}\text{C}$ . Besarnya kalor yang dibutuhkan dalam proses tersebut adalah.....kalori (kalor jenis air= $1\text{kal/gr}^{\circ}\text{C}$ , kalor jenis es= $0,5\text{kal/gr}^{\circ}\text{C}$ , dan kelor	$m = 500 \text{ gram}$ $c_{\text{es}} = 0,5 \text{ kalori/gr}^{\circ}\text{C}$ $c_{\text{air}} = 1 \text{ kal/gr}^{\circ}\text{C}$ $L_{\text{es}} = 80 \text{ kal/gr}$ Suhu akhir $\rightarrow 5^{\circ}\text{C}$ $Q = \dots?$ $Q_1 = mc_{\text{es}}\Delta T_{\text{es}} = (500)(0,5)(10) = 2500 \text{ kalori}$

No soal	Pertanyaan	Penyelesaian
	lebur es=80kal/gr)	$Q_2 = mL_{es} = (500)(80) = 40000$ kalori $Q_3 = mc_{air}\Delta T_{air} = (500)(1)(5) = 2500$ kalori Kalor total yang diperlukan: $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 2500 + 40000 + 2500 = 45000$ kalori
8	Jumlah kalor yang dilepas oleh suatu zat akan sama dengan jumlah kalor yang diterima oleh zat lain, merupakan pernyataan dari....	Jawaban : D. Asas Black Ketika dua macam zat pada tekanan yang sama tetapi suhunya berbeda dicampurkan, maka Zat bersuhu tinggi melepaskan kalor sedangkan yang bersuhu rendah menerima kalor supaya tercapai suhu yang sama atau setimbang
9	Dua buah gelas, masing-masing berisi 0,2 kg air dengan suhu 70° C dan 0,3 kg air dengan pada suhu 20° C. Jika air dalam gelas dicampur, maka suhu campurannya adalah.... °C	Jawaban: $Q_{lepas} = Q_{terima}$ $0,2(70-t) = 0,3(t-20)$ $14-0,2t=0,3t-6$ $0,5t=20$ $T=40$ °C
10	Dalam suatu bejana terdapat 50 cc air yang bersuhu 25° C. Padanya ditambahkan 100cc air yang bersuhu 40°C. Jika dianggap tidak ada kalor yang hilang, maka suhu akhir campuran adalah....°C	Jawaban : E 35 $Q_{lepas}=Q_{terima}$ $50(t-25)=100(40-t)$ $50t-1250=4000-100t$ $150t=5250 \Rightarrow t=5250:15=35$
11	Alat yang menerapkan prinsip azas Black dalam kerjanya untuk mengukur kalor jenis zat yaitu.....	Jawaban A Kalorimeter Alat ukur kalor jenis zat adalah Kalorimeter
12	Pergerakan fluida akibat perbedaan massa jenis disebut....	Jawaban : A konveksi alamiah
13	Perpindahan kalor secara konduksi terjadi hanya jika....	Jawaban : C terdapat perbedaan suhu antara kedua ujung penghantar
14	Sebuah plat baja dipanaskan hingga suhunya mencapai 227 °C, hingga kalor radiasi yang dipancarkan sebesar E J/s. Kemudian plat tersebut terus dipanaskan hingga suhunya mencapai 727 °C. Maka pada suhu tersebut kalor radiasi yang dipancarkan plat baja adalah sebesar....	Jawaban: E 16 E j/s $T_1=227^\circ\text{C}=500\text{ K}$ $T_2=727^\circ\text{C}=1000\text{ K}$ $H \approx T^4$ $H_2 = (1000:500)^4 E$ $= 2^4 E = 16 E \text{ j/s}$
15	Sumber utama masuknya kalor ke dalam ruangan bersuhu rendah adalah sebuah jendela dengan luas penampang 10 m <sup>2</sup> dan tebal 3	Jawaban: C $H = (kA\Delta T): L$ $= 8 \cdot 10^{-1} \cdot 10 \cdot 10 : 3$ $= 26,67 \times 10^3$

No soal	Pertanyaan	Penyelesaian
	mm. Jika suhu pada permukaan dalam kaca $20^{\circ}\text{C}$ dan suhu permukaan dalam kaca $30^{\circ}\text{C}$ , maka laju konduksi panas yang masuk adalah..... J/s	Dibulatkan menjadi $27 \times 10^3$
16	Panas matahari dapat mencapai bumi secara radiasi, karena....	Jawaban : B radiasi tidak membutuhkan medium
17	Benda yang berwarna hitam lebih mudah menyerap panas dari pada benda yang berwarna putih karena....	Jawaban : C emisivitas benda hitam lebih tinggi
18	Di bawah ini, yang merupakan contoh peristiwa yang mengalami perpindahan panas secara konveksi kecuali.....	Jawaban : C Perapian dalam ruangan Perapian dalam ruangan merupakan contoh radiasi
19	Di bawah ini yang merupakan contoh perpindahan kalor secara konduksi adalah....	Jawaban : A sendok yang dipanaskan Pada sendok yang dipanaskan, kalor berpindah tetapi sendok (mediumnya) tidak ikut berpindah
20	Kalor jenis suatu benda bergantung pada.....	Jawaban : A jenis benda
21	Satuan kalor jenis (c) adalah J/kg.K, tetapi satuan kalor lebur ( $L_f$ ) atau kalor uap ( $L_v$ ) adalah J/kg. Mengapa satuan dari $L_f$ atau $L_v$ tidak mengandung faktor $\text{K}^{-1}$ yang memperhitungkan perubahan suhu....	Jawaban : E Karena pada proses melebur atau menguap, tidak terjadi kenaikan suhu

**Lampiran 3.2****INSTRUMEN VALIDASI AHLI*****SOAL PRETEST-POSTTEST***

Nama Validator :

Instansi :

NIP :

Petunjuk :

- A. Sebagai pedoman untuk mengisi kolom validitas isi, tata bahasa, dan kesimpulan, maka perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:
1. Validitas Isi
    - Kesesuaian soal dengan Indikator yang akan diukur
  2. Format tanda bahasa
    - Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia
    - Struktur kalimat mudah dipahami oleh siswa SMA

































Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Kemampuan	No soal	Soal	Validasi Isi			Tata Bahasa			Kesimpulan		
				TV	KV	V	TDP	KDP	DP	PK	R	TR
			<p>yang mengalami perpindahan panas secara konveksi kecuali.....</p> <p>p. Proses memasak air q. Proses terjadinya angin laut dan angin darat r. Perapian dalam ruangan s. Sistem ventilasi rumah t. Cerobong asap pabrik</p>									
	C1	40	<p>Contoh perpindahan kalor secara konduksi adalah....</p> <p>p. Sendok yang dipanaskan q. Tangan di atas api lilin r. Pembakaran sampah s. Api unggun t. Perapian ruangan</p>									

Kesimpulan secara umum tentang soal pretest:

Tidak dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	
Dapat digunakan tanpa revisi	

1. Dimohon Bapak/Ibu dapat menuliskan saran pada lembar saran jika ada yang perlu diperbaiki.

Saran :

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



Yogyakarta, Februari 2015  
Validator

(.....)  
NIP

**LEMBAR VALIDASI AHLI**  
**SOAL PRETEST-POSTTEST**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :

NIP :

Instansi :

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pre-test* dan *post-test* untuk keperluan skripsi yang berjudul “*Efektivitas Pembelajaran Inquiry Training Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik*” yang disusun oleh:

Nama : Desiana Wiwung Sriwidati

NIM : 11690016

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 IV

## **Analisis Instrumen Uji Coba Penelitian**

1. Hasil Uji Coba Soal Ranah Kognitif.
2. *Output* Hasil Perhitungan Uji Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Uji Coba Soal Ranah Kognitif dengan *Microsoft Excell 2010*.
3. Hasil Rekap Validasi Logis dan Validasi Empiris Instrumen Tes Soal Uji Coba.

## Lampiran 4.1

## Hasil Uji Coba Soal Ranah Kognitif

No	Kode Siswa	No Butir Soal																																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38			
1	UC_1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1		
2	UC_2	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1		
3	UC_3	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
4	UC_4	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1		
5	UC_5	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1		
6	UC_6	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	UC_7	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1		
8	UC_8	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
9	UC_9	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
10	UC_10	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	
11	UC_11	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	
12	UC_12	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	
13	UC_13	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	
14	UC_14	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
15	UC_15	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
16	UC_16	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
17	UC_17	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	
18	UC_18	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
19	UC_19	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	
20	UC_20	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1



## Lampiran 4.2

**Output Hasil Uji Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda****Soal Uji Coba**

No Soal	Taraf Kesukaran	Daya Pembeda	Validitas	Reliabilitas
1	0,325	0,15	-0,001442126	0,734827687
2	0,35	0,3	0,454471917	
3	0,6	0,5	0,928846089	
4	0,8	0,5	0,430752083	
5	0,5	-0,125	0,222258512	
6	0,425	0,6875	0,465757101	
7	0,1	-0,125	0,051265348	
8	0,6	-0,25	0,009163504	
9	0,8	0,25	0,861812065	
10	0,35	0	0,112855442	
11	0,35	0	0,207748908	
12	0,6	0,375	1,104711318	
13	0,475	0,4375	0,599654	
14	0,55	0	0,558079642	
15	0,5	0,375	0,320062037	
16	0,5	0,625	0,233603721	
17	0,65	0,5	1,68237399	
18	0,725	0,4375	-0,219786027	
19	0,625	0,3125	0,743426735	
20	0,35	0,125	0,39992811	
21	0,175	-0,0625	0,086148556	
22	0,3	-0,125	0,152929533	
23	0,275	-0,0625	-0,09930124	
24	0,5	0,125	0,112229546	
25	0,55	0,25	1,561762281	
26	0,375	0,0625	0,327173809	
27	0,55	0	0,580074476	
28	0,35	-0,375	0,04594899	
29	0,2	0,125	0,670705141	
30	0,225	-0,0625	0,315793336	
31	0,4	-0,125	0,010387361	
32	0,8	0	0,126211004	
33	0,575	0,0625	0,335446415	
34	0,35	0,125	0,311115004	
35	0,375	0,1875	0,047580412	

No Soal	Taraf Kesukaran	Daya Pembeda	Validitas	Reliabilitas
36	0,475	0,0625	-0,101250704	
37	0,575	0,4375	0,305595788	
38	0,75	0,375	0,31437942	



## Lampiran 4.3

**Hasil Rekap Validasi Logis dan Validasi Empiris Instrumen Tes Soal Uji  
Coba**

No. Soal	Validitas Logis	Validitas Empiris			Kesimpulan
		<i>Point-Biserial</i>	Indeks Kesukaran	Daya Pembeda	
1	Valid	Tidak Valid	sedang	jelek	Ditolak
2	Valid	Valid	sedang	cukup	Diterima
3	Valid	Valid	sedang	baik	Diterima
4	Valid	Valid	mudah	baik	Diterima
5	Valid	Tidak Valid	sedang	jelek	Ditolak
6	Valid	Valid	sedang	baik	Diterima
7	Valid	Tidak Valid	sukar	jelek	Ditolak
8	Valid	Tidak Valid	sedang	jelek	Ditolak
9	Valid	Valid	mudah	cukup	Diterima
10	Valid	Tidak Valid	sedang	jelek	Ditolak
11	Valid	Tidak Valid	sedang	jelek	Ditolak
12	Valid	Valid	sedang	cukup	Diterima
13	Valid	Valid	sedang	baik	Diterima
14	Valid	Valid	sedang	jelek	Diterima
15	Valid	Valid	sedang	cukup	Diterima
16	Valid	Tidak Valid	sedang	baik	Ditolak
17	Valid	Valid	sedang	baik	Diterima
18	Valid	Tidak Valid	mudah	baik	Ditolak
19	Valid	Valid	sedang	cukup	Diterima
20	Valid	Valid	sedang	jelek	Diterima
21	Valid	Tidak Valid	sukar	jelek	Ditolak
22	Valid	Tidak Valid	sedang	jelek	Ditolak
23	Valid	Tidak Valid	sukar	jelek	Ditolak
24	Valid	Tidak Valid	sedang	jelek	Ditolak
25	Valid	Valid	sedang	cukup	Diterima
26	Valid	Valid	sedang	jelek	Diterima
27	Valid	Valid	sedang	jelek	Diterima
28	Valid	Tidak Valid	sedang	jelek	Ditolak
29	Valid	Valid	sukar	jelek	Diterima
30	Valid	Valid	sukar	jelek	Diterima
31	Valid	Tidak Valid	sedang	jelek	Ditolak
32	Valid	Tidak Valid	mudah	jelek	Ditolak
33	Valid	Valid	sedang	jelek	Diterima
34	Valid	Valid	sedang	jelek	Diterima

No. Soal	Validitas Logis	Validitas Empiris			Kesimpulan
		<i>Point-Biserial</i>	Indeks Kesukaran	Daya Pembeda	
35	Valid	Tidak Valid	sedang	jelek	Ditolak
36	Valid	Tidak Valid	sedang	jelek	Ditolak
37	Valid	Valid	sedang	baik	Diterima
38	Valid	Valid	mudah	cukup	Diterima



# Lampiran V

## Data Hasil Penelitian

1. Hasil *Pretest*, *Posttest* dan *N-Gain* Ranah Kognitif Kelas Kontrol.
2. Hasil *Pretest*, *Posttest* dan *N-Gain* Ranah Kognitif Kelas Eksperimen.



## Lampiran 5.1

### Hasil *Pretest*, *Posttest* dan *N-Gain* Ranah Kognitif Kelas Kontrol

#### 1. Hasil *Pretest*

No	Item Soal															Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3
2	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	6
3	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	6
4	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	8
5	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	5
6	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
7	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	5
8	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	5
9	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	5
10	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	7
11	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	6
12	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	10
13	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	6
14	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	7
15	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	8
16	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6
17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
18	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	7
19	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	9
20	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
21	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	6
22	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	5
23	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	5
24	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	5
25	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	8
26	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
27	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4
28	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	7
29	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6
30	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	9
31	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	5

## 2. Hasil Posttest

No	Item Soal															Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	6
2	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	9
3	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	10
4	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	7
5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	11
6	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	6
7	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	7
8	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	8
9	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	10
10	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	10
11	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	7
12	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	12
13	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	8
14	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	8
15	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	11
16	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	7
17	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	11
18	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	10
19	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	12
20	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	9
21	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	8
22	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	12
23	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	8
24	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	9
25	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	9
26	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	6
27	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	9
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	13
29	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	7
30	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	13
31	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	8

### 3. Hasil *N-Gain*

No	Skor		N-Gain	Klasifikasi
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
1	3	6	0,333	Sedang
2	6	9	0,500	Sedang
3	6	10	0,800	Tinggi
4	8	7	-0,125	Rendah
5	5	11	1,500	Tinggi
6	3	6	0,333	Sedang
7	5	7	0,250	Rendah
8	5	8	0,429	Sedang
9	5	10	1,000	Tinggi
10	7	10	0,600	Sedang
11	6	7	0,125	Rendah
12	10	12	0,667	Sedang
13	6	8	0,286	Rendah
14	7	8	0,143	Rendah
15	8	11	0,750	Tinggi
16	6	7	0,125	Rendah
17	2	11	2,250	Tinggi
18	7	10	0,600	Sedang
19	9	12	1,000	Tinggi
20	2	9	1,167	Tinggi
21	6	8	0,286	Rendah
22	5	12	2,333	Tinggi
23	5	8	0,429	Sedang
24	5	9	0,667	Sedang
25	8	9	0,167	Rendah
26	4	6	0,222	Rendah
27	4	9	0,833	Tinggi
28	7	13	3,000	Tinggi
29	6	7	0,125	Rendah
30	9	13	2,000	Tinggi
31	5	8	0,429	Sedang

**Rerata = 0,749 (tinggi)**

## Lampiran 5.2

### Hasil *Pretest*, *Posttest* dan *N-Gain* Ranah Kognitif Kelas Eksperimen

#### 1. Hasil *Pretest*

No	Item Soal															Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	3
2	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4
3	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	6
4	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	4
5	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	9
6	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	7
7	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	5
8	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	7
9	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	6
10	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3
11	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	8
12	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	7
13	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	8
14	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	4
15	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	7
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	8
18	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	9
19	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	9
20	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	8
21	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	4
22	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	6
23	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	7
24	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	9
25	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	8
26	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	5
27	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4
28	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	6
29	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	6
30	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
31	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	6
32	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	7

## 2. Hasil Posttest

No	Item Soal															Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	7
2	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	8
3	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	11
4	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	9
5	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	11
6	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	11
7	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	10
8	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	10
9	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	11
10	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	9
11	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	12
12	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	12
13	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
14	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	9
15	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	10
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	14
17	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	13
18	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	12
19	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	9
20	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	10
21	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	10
22	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	10
23	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	8
24	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	11
25	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	11
26	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	9
27	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	8
28	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	12
29	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	9
30	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	10
31	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	10
32	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	7

### 3. Hasil *N-Gain*

No	Skor		N-Gain	Klasifikasi
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
1	3	7	0,500	sedang
2	4	8	0,571	sedang
3	6	11	1,250	tinggi
4	4	9	0,833	tinggi
5	9	11	0,500	sedang
6	7	11	1,000	tinggi
7	5	10	1,000	tinggi
8	7	10	0,600	sedang
9	6	11	1,250	tinggi
10	3	9	1,000	tinggi
11	8	12	1,333	tinggi
12	7	12	1,667	tinggi
13	8	13	2,500	tinggi
14	4	9	0,833	tinggi
15	7	10	0,600	sedang
16	0	14	0,000	rendah
17	8	13	2,500	tinggi
18	9	12	1,000	tinggi
19	9	9	0,000	rendah
20	8	10	0,400	sedang
21	4	10	1,200	tinggi
22	6	10	0,800	tinggi
23	7	8	0,143	rendah
24	9	11	0,500	sedang
25	8	11	0,750	tinggi
26	5	9	0,667	sedang
27	4	8	0,571	sedang
28	6	12	2,000	tinggi
29	6	9	0,500	sedang
30	3	10	1,400	tinggi
31	6	10	0,800	tinggi
32	7	7	0,000	rendah

**Rerata = 0,896 (tinggi)**

# Lampiran VI

## Deskripsi Data Hasil Penelitian

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



## Lampiran 6.1

Deskripsi Skor *Pretest* Kelas Kontrol dan Eksperimen

		Descriptives	
		Statistic	Std. Error
PreKMIA5	Mean	5,806	0,351
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	-	
	Upper Bound	-	
	5% Trimmed Mean	5,815	
	Median	6,000	
	Variance	3,828	
	Std. Deviation	1,957	
	Minimum	2,00	
	Maximum	10,00	
	Range	6,00	
	Interquartile Range	2,00	
	Skewness	0,03	-
	Kurtosis	-0,09	-
PreEMIA2	Mean	10.1250	.57282
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	8.9567	
	Upper Bound	11.2933	
	5% Trimmed Mean	10.0694	
	Median	10.0000	
	Variance	10.500	
	Std. Deviation	3.24037	
	Minimum	4.00	
	Maximum	18.00	
	Range	14.00	
	Interquartile Range	4.50	
	Skewness	.336	.414
	Kurtosis		.809

## Lampiran 6.2

Deskripsi Skor *Posttest* Kelas Kontrol dan Eksperimen

		Descriptives		
		Statistic	Std. Error	
PostKMIA5	Mean	9,065	.371	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-	
		Upper Bound	-	
	5% Trimmed Mean	9,000		
	Median	9,000		
	Variance	4,262		
	Std. Deviation	2,065		
	Minimum	6,000		
	Maximum	13,00		
	Range	7,000		
	Interquartile Range	4,000		
	Skewness	0,35	-	
	Kurtosis	-0,84	-	
	PostEMIA2	Mean	10,188	.303
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	-	
		Upper Bound	-	
5% Trimmed Mean		10,179		
Median		10,000		
Variance		2,931		
Std. Deviation		1,712		
Minimum		7,000		
Maximum		14,00		
Range		10,00		
Interquartile Range		2,00		
Skewness		0,14	-	
Kurtosis		-0,26	-	

# Lampiran VII

## **Analisis Data Hasil Penelitian**

1. *Output* Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji *t* Skor *Pretest* Kelas Kontrol dan Eksperimen.
2. *Output* Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji *t* Skor *Posttest* Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.
3. *Output* Uji *N-Gain* Hasil Belajar Ranah Kognitif Kelas Kontrol.
4. *Output* Uji *N-Gain* Hasil Belajar Ranah Kognitif Kelas Eksperimen.

## Lampiran 7.1

### *Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji t Skor Pretest Kelas Kontrol dan Eksperimen*

#### 1. *Output Uji Normalitas Skor Pretest*

Tests of Normality			
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Statistic	df	Sig.
PreKMIA.5	.147	31	.088
PreEMIA.2	.151	32	.065

a. Lilliefors Significance Correction

#### 2. *Output Uji Homogenitas Skor Pretest*

##### Test of Homogeneity of Variances

Pretest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.410	1	62	.894

#### 3. *Output Uji t Skor Pretest*

##### Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Pretest									
Equal variances assumed	.560	.470	.43	61	.668	.225	.22	-0.819	1.269
Equal variances not assumed			.43	60	.668	.225	.22	-0.818	1.267

## Lampiran 7.2

### *Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji t Skor Posttest Kelas Kontrol dan Eksperimen*

#### 1. *Output Uji Normalitas Skor Posttest*

Tests of Normality			
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Statistic	Df	Sig.
PostKMIA.5	.149	31	.081
PostEMIA.2	.137	32	.126

a. Lilliefors Significance Correction

#### 2. *Output Uji Homogenitas Skor Posttest*

##### Test of Homogeneity of Variances

Posttest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.400	1	62	.896

#### 3. *Output Uji t Skor Posttest*

##### 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
Posttest Equal variances assumed	.305	.204	2.35	61	.022	1.123	.07	0.169	2.077
Equal variances not assumed			2.35	58	.022	1.123	.07	0.165	2,081

### Lampiran 7.3

#### Output Uji N-Gain Hasil Belajar Ranah Kognitif Kelas Kontrol

No	Skor		N-Gain	Klasifikasi
	Pretest	Posttest		
1	3	6	0,333	Sedang
2	6	9	0,500	Sedang
3	6	10	0,800	Tinggi
4	8	7	-0,125	Rendah
5	5	11	1,500	Tinggi
6	3	6	0,333	Sedang
7	5	7	0,250	Rendah
8	5	8	0,429	Sedang
9	5	10	1,000	Tinggi
10	7	10	0,600	Sedang
11	6	7	0,125	Rendah
12	10	12	0,667	Sedang
13	6	8	0,286	Rendah
14	7	8	0,143	Rendah
15	8	11	0,750	Tinggi
16	6	7	0,125	Rendah
17	2	11	2,250	Tinggi
18	7	10	0,600	Sedang
19	9	12	1,000	Tinggi
20	2	9	1,167	Tinggi
21	6	8	0,286	Rendah
22	5	12	2,333	Tinggi
23	5	8	0,429	Sedang
24	5	9	0,667	Sedang
25	8	9	0,167	Rendah
26	4	6	0,222	Rendah
27	4	9	0,833	Tinggi
28	7	13	3,000	Tinggi
29	6	7	0,125	Rendah
30	9	13	2,000	Tinggi
31	5	8	0,429	Sedang

**Rerata = 0,749 (tinggi)**

### Lampiran 7.4

#### Output Uji N-Gain Hasil Belajar Ranah Kognitif Kelas Eksperimen

No	Skor		N-Gain	Klasifikasi
	Pretest	Posttest		
1	3	7	0,500	sedang
2	4	8	0,571	sedang
3	6	11	1,250	Tinggi
4	4	9	0,833	Tinggi
5	9	11	0,500	sedang
6	7	11	1,000	Tinggi
7	5	10	1,000	Tinggi
8	7	10	0,600	sedang
9	6	11	1,250	Tinggi
10	3	9	1,000	Tinggi
11	8	12	1,333	Tinggi
12	7	12	1,667	Tinggi
13	8	13	2,500	Tinggi
14	4	9	0,833	Tinggi
15	7	10	0,600	sedang
16	0	14	0,000	rendah
17	8	13	2,500	Tinggi
18	9	12	1,000	Tinggi
19	9	9	0,000	rendah
20	8	10	0,400	sedang
21	4	10	1,200	Tinggi
22	6	10	0,800	Tinggi
23	7	8	0,143	rendah
24	9	11	0,500	sedang
25	8	11	0,750	Tinggi
26	5	9	0,667	sedang
27	4	8	0,571	sedang
28	6	12	2,000	Tinggi
29	6	9	0,500	sedang
30	3	10	1,400	Tinggi
31	6	10	0,800	Tinggi
32	7	7	0,000	rendah

**Rerata = 0,896 (tinggi)**

# Lampiran VIII

## Hasil Validasi Instrumen

1. Rekap Hasil Validasi Logis Soal Uji Coba, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) serta Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan Materi Pembelajaran
2. Surat Validasi Ahli Soal Uji Coba, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), serta Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan Materi Pembelajaran

## Lampiran 8.1

### Rekap Hasil Validasi Logis Soal Uji Coba, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) serta Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan Materi Pembelajaran

#### 1. Soal Uji Coba

Nama Validator	Kritik,Saran dan Masukan
Atsnaita Yasrina, M.Sc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Penulisan persamaan harus benar dan konsisten</li> <li>b. Membuat pilihan jawaban harus benar, tidak sembarang. Perlu ketepatan untuk dapat mengetahui atau mengukur ketelitian dan pemahaman peserta didik.</li> <li>c. Perbaiki konsep yang salah seperti no 6, 12, 16, 37</li> <li>d. Perbaikan telah dilakukan, instrumen tes dapat digunakan.</li> </ul>
Drs. Nur Untoro, M.Si.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Perbaiki penulisan simbol dan rumus.</li> <li>b. Perbaiki pilihan jawaban.</li> <li>c. Sesuaikan soal dengan tingkat taksonomi penilaian kognitif.</li> <li>d. Revisi sesuai catatan pada soal.</li> </ul>
Chalis S, M.Pd	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Soal sebaiknya diberikan petunjuk pengerjaan yang jelas dan lengkap.</li> <li>b. Perbaiki pilihan jawaban supaya lebih bervariasi.</li> <li>c. Perbaikan tes siap digunakan.</li> </ul>

## 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) serta LKPD

Nama Validator	Kritik,Saran dan Masukan
Fitria Yuniasih, M.Pd.	a. RPP disesuaikan dengan kurikulum 2013. b. Tujuan disesuaikan dengan konsep ABCD. c. LKPD disesuaikan dengan sintaks <i>Inquiry Training</i>
Drs. Nur Untoro, M.Si.	a. Simulasi Bimetal ditiadakan b. Indikator pembelajaran dilengkapi lagi c. Alat dan bahan : alat tulis

## 3. Materi Pembelajaran

Nama Validator	Kritik,Saran dan Masukan
Norma Sidik Risdianto, M.Sc.	a. Setiap definisi, ambil/kutip sumbernya. b. Aturan penulisan diperhatikan c. Penulisan persamaan tanpa dot. d. Dapat digunakan.













# Lampiran IX

## Dokumentasi penelitian





# Lampiran X

## Surat-Surat Penelitian

1. Surat Rekomendasi Penelitian dari BADAN KESBANGLINMAS Daerah Istimewa Yogyakarta
2. Surat Rekomendasi Penelitian dari Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah
3. Surat telah Melakukan Penelitian dari Sekolah
4. Curriculum Vitae (CV)







## Curruculum Vitae (CV)



Nama Lengkap : Desiana Wiwung Sriwidati  
 Nama Panggilan : Desi, Wiwung  
 NIM : 11690016  
 Fakultas/ Prodi : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Fisika  
 Tempat, Tanggal Lahir : Kebumen, 4 Desember 1992  
 Alamat : Desa Benerkulon, RT 02 RW II, Kecamatan Ambal, Kabupaten Kebumen  
 Moto : “Tan Ana Panjangka Kang Bakal Kajangka Tanpa Jumangkah”.  
 No. Hp : +625725742437  
 e-mail : tagoe\_widati@yahoo.com  
 Golongan Darah : B  
 Agama : Islam  
 Nama Bapak : Kartominarjo  
 Nama Ibu : Sri Lestari

### Riwayat Pendidikan:

Nama Sekolah	Tahun
SD Negeri Benerkulon	1999-2005
SMP Negeri 1 Ambal	2005-2008
SMA Negeri 1 Kutowinangun	2008-2011