

**PENINGKATAN KEMAMPUAN LITERASI FISIKA
SISWA SMA UII YOGYAKARTA MELALUI MODEL
PEMBELAJARAN *PROBLEM SOLVING LABORATORY***

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika



diajukan oleh

Miffa Aulita Rahmawati

13690014

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2017



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2257/Un.02/DST/PP.00.9/10/2017

Tugas Akhir dengan judul : Peningkatan Kemampuan Literasi Fisika Siswa SMA UII Yogyakarta Melalui Model Pembelajaran Problem Solving Laboratory

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MIFFA AULITA RAHMAWATI
Nomor Induk Mahasiswa : 13690014
Telah diujikan pada : Senin, 18 September 2017
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Dr. Murtono, M.Si.
NIP. 19691212 200003 1 001

Penguji I

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

Penguji II

Rachmad Resmiyanto, S.Si., M.Sc.
NIP. 19820322 201503 1 002

Yogyakarta, 18 September 2017

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

DEKAN



Dr. Murtono, M.Si.
NIP. 19691212 200003 1 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Miffa Aulita Rahmawati

NIM : 13690014

Prodi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Peningkatan Kemampuan Literasi Fisika Siswa SMA UII Yogyakarta Melalui Model Pembelajaran *Problem Solving Laboratory*” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 7 September 2017

Yang menyatakan,



Miffa Aulita Rahmawati
NIM. 13690014



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Nama : Miffa Aulita Rahmawati

NIM : 13690014

Judul Skripsi : Peningkatan Kemampuan Literasi Fisika Siswa SMA UII Yogyakarta Melalui Model Pembelajaran *Problem Solving Laboratory*

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 dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 7 September 2017

Pembimbing

Dr. Murtono, M.Si.

NIP. 19691212 200003 1 001

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya ini teruntuk...

Bapak dan Ibu tersayang, Bapak Sudarto dan Ibu Siti Rukayah

Afita Azalia Radik tercinta

Almamaterku

SDN Ploso 1 Pacitan

SMP N 1 Pacitan

SMA N 1 Pacitan

Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga

Dunia Pendidikan Fisika

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap sesuatu kaum, maka tak ada yang dapat menolaknya; dan sekali-kali tak ada pelindung bagi mereka selain Dia

(Ar-Ra'd: 11)

“Yang menentukan masa depan itu adalah KITA, raihlah demi keluargamu”

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmannirrohim

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta kemudahan-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita menuju jalan yang lurus, jalan yang diridhoi-Nya. Dalam penulisan skripsi ini, dari diterimanya judul sampai dengan penyusunan skripsi tentunya tidak lepas dari kerjasama, bimbingan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak dan Ibu tersayang yang selalu memberikan motivasi, doa dan segala bentuk dukungan beserta adik tercinta.
2. Dr. Murtono, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga sekaligus Dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi dan segala bentuk kerjasama.
3. Drs. Nur Untoro, M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika.
4. Winarti, M.Pd.Si selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan pendampingan selama kegiatan akademis berlangsung.
5. Dosen pengajar di Pendidikan Fisika yang telah menularkan pengetahuan dan ilmu yang semoga bermanfaat.
6. Dosen validator yang sudah membantu memberikan masukan koreksi tanpa pamrih.
7. Bapak H. Sumaryatin, S.Pd, M.Pd, selaku kepala SMA UII Yogyakarta yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian.
8. Bapak Abdul Malik, S.Pd, selaku Guru fisika kelas X SMA UII Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan, arahan, masukan, dan motivasi selama penelitian berlangsung.
9. Seluruh siswa kelas X- A dan X-B yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.
10. Keluarga besar Pendidikan Fisika angkatan 2012 yang sangat luar biasa.

11. Segenap pihak yang telah membantu penulis dari pembuatan proposal, penelitian, sampai penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT membalas segala bentuk kebaikan dengan kebaikan yang lebih baik.

Tidak ada kata sempurna dalam penulisan skripsi ini. Menyadari akan hal tersebut penulis membuka lebar segala masukan yang dapat menjadikan lebih baik. Semoga karya ini dapat bermanfaat untuk siapapun. Amin

Yogyakarta, September 2017

Penulis,



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**PENINGKATAN KEMAMPUAN LITERASI FISIKA SISWA SMA UII
YOGYAKARTA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM
SOLVING LABORATORY***

Miffa Aulita Rahmawati
13690014

INTISARI

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan literasi fisika siswa yang memperoleh model pembelajaran *Problem Solving Laboratory* lebih baik daripada kemampuan siswa yang memperoleh pembelajaran fisika secara konvensional pada materi suhu dan kalor.

Metode penelitian ini menggunakan eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan *nonequivalent control design*. Variabel dalam penelitian ini berupa variabel bebas yaitu pembelajaran dengan model *problem solving laboratory* dan variabel terikat yaitu peningkatan kemampuan literasi fisika siswa. Subyek dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas X IPA SMA UII Yogyakarta tahun pelajaran 2016/2017 sehingga digunakan teknik pengambilan sampel berupa *sampling* jenuh. Kelas X IPA A menjadi kelas eksperimen dan X IPA B menjadi kelas kontrol. Data kemampuan literasi fisika siswa diperoleh melalui lembar soal *pretest-posttest* berupa soal pilihan ganda. Data peningkatan kemampuan literasi fisika siswa dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan formula *N-Gain*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *problem solving laboratory* dapat menunjukkan perbedaan kemampuan literasi fisika siswa dengan nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 70,64 sedangkan untuk kelas kontrol nilai rata-rata kemampuan literasi fisika sebesar 61,88. Model pembelajaran *problem solving laboratory* juga efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi fisika siswa dengan *N-Gain* kelas eksperimen sebesar 0,404 dan nilai *N-Gain* kelas kontrol sebesar 0,304 kedua kelas dengan kriteria sedang, sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *problem solving laboratory* lebih baik dalam meningkatkan kemampuan literasi fisika.

Kata Kunci: *problem solving laboratory*, kemampuan literasi fisika

**THE INCREASING OF PHYSICS LITERACY ABILITY STUDENT OF SMA UII
YOGYAKARTA THROUGH PROBLEM SOLVING LABORATORY LEARNING
MODEL**

Miffa Aulita Rahmawati

13690014

ABSTRACT

This research is aimed to know does the increasing of students' physics literacy ability who get problem solving laboratory learning model better than students who get conventional learning on heat and temperature.

This is *Quasi Experimental* research with *nonequivalent Group Design*. The variables in this research include independent variable is learning with problem solving laboratory learning model and dependent variable is the increasing of students' physics literacy ability. The Subject of this research is all of students X IPA SMA UII Yogyakarta in academic year 2016/2017. The experiment class is X IPA A and the control class is X IPA B. The data of students' physics literacy ability is gotten through *pretest-posttest* sheet with multiple choice question. The data of the increasing of students' physics literacy is analyzed by using descriptive statistic and *N-Gain* formula.

The results show that problem solving laboratory learning model can show the difference of students' physics literacy ability with average score of experiment class at 70.64 while the average score of control class at 61,88. Problem solving laboratory learning model also increase the students' physics literacy ability effectively with value of *N-Gain* of experiment class at 0,404 and control class at 0,304, so can be concluded that problem solving laboratory learning model is better to increase physics literacy ability.

Keyword: problem solving laboratory, physics literacy ability

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
INTISARI	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	9
C. Batasan Masalah	9
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Penelitian.....	10
F. Manfaat Penelitian.....	10
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Kajian Teori	12
1. Fisika dan Pembelajaran Fisika	12
2. Literasi Fisika	13
3. Penilaian Literasi.....	19
4. <i>Problem Solving Laboratory</i>	20
5. Materi Suhu dan Kalor dengan Model Pembelajaran <i>Problem Solving Laboratory</i>	24

6. Suhu dan Kalor.....	26
B. Kajian Penelitian yang Relevan	37
C. Kerangka Berpikir.....	40

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian	43
B. Tempat dan Waktu Penelitian	44
C. Populasi dan Sampel	45
D. Variabel Penelitian	45
1. Variabel Bebas	46
2. Variabel Terikat	46
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	46
1. Teknik Pengumpulan Data.....	46
2. Instrumen Penelitian.....	47
F. Prosedur Penelitian	49
G. Teknik Analisis Instrumen	53
1. Uji Validitas	53
2. Uji Reliabilitas	55
H. Teknik Analisa Data	55
1. Penyajian Data	56
2. Ukuran Tendensial Sentral.....	56
3. Ukuran Dispersi	58
4. Ukuran Letak.....	60
5. <i>Normalized-Gain (N-Gain)</i>	61

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Analisis Instrumen	62
1. Data Hasil Uji Coba Instrumen Pembelajaran	62
2. Data Hasil Uji Coba Instrumen Penelitian	62
B. Hasil Penelitian	64
1. Data Hasil Tes Kemampuan Literasi Fisika	65
C. Pembahasan Hasil Penelitian	70
1. Pembelajaran Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	72
2. Kemampuan Literasi Fisika	85

Bab V Penutup

A. Kesimpulan	102
B. Keterbatasan Penelitian	103
C. Saran	103

DAFTAR PUSTAKA	104
LAMPIRAN-LAMPIRAN	106



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Level Kompetensi Sains PISA	18
Tabel 2.2	Perbedaan Petunjuk Kegiatan Laboratorium	22
Tabel 2.3	Perbedaan Pengaturan Kegiatan	22
Tabel 2.4	Kalor Jenis	34
Tabel 3.1	Desain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	44
Tabel 3.2	Jumlah Siswa Kelas X Tahun Pelajaran 2016/2017	46
Tabel 4.1	Hasil Uji Validitas Soal <i>Pretest & Posttest</i>	63
Tabel 4.2	Penentuan Pemakaian Soal Literasi Fisika	64
Tabel 4.3	Deskripsi Nilai Tendensi Sentral Kemampuan Literasi Fisika	65
Tabel 4.4	Deskripsi Nilai Ukuran Dispersi	67
Tabel 4.5	Ukuran Letak Kemampuan Literasi Fisika	68
Tabel 4.6	Deskripsi Nilai <i>N-Gain</i> Kemampuan Literasi Fisika	69
Tabel 4.7	Hasil Uji <i>N-Gain</i> per Indikator Literasi Fisika	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Grafik Anomali Air	33
Gambar 2.2	Diagram Perubahan Wujud Zat	36
Gambar 2.3	Grafik Q-T perubahan pada air karena menyerap kalor	37
Gambar 3.1	Bagan Tahapan Penelitian	52
Gambar 4.1	Jawaban Siswa Dalam Berhipotesis	77
Gambar 4.2	Jawaban Siswa Mengenai Tujuan Percobaan	77
Gambar 4.3	Jawaban Siswa Dalam Menyusun Langkah Percobaan	78
Gambar 4.4	Jawaban Siswa Dalam Menuliskan Langkah Percobaan Yang Benar	79
Gambar 4.5	Grafik Skor Rata-rata <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Literasi Fisika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	86
Gambar 4.6	Grafik Ukuran Letak Kemampuan Literasi Fisika	87
Gambar 4.7	Diagram Pencar skor <i>posttest-pretest</i> dan <i>n-gain-pretest</i>	91

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1	Hasil Wawancara dan Observasi Pra Penelitian	107
Lampiran 1.2	Daftar Nilai Ulangan MID	109
Lampiran 1.3	Persamaan dan Perbedaan Kajian Peneliti Relevan	111
Lampiran 2.1	Silabus.....	114
Lampiran 2.2	RPP Kelas Eksperimen	117
Lampiran 2.3	RPP Kelas Kontrol	141
Lampiran 2.4	Lembar Aktivitas Siswa	157
Lampiran 3.1	Kisi-Kisi Uji Coba Soal Literasi Fisika	173
Lampiran 3.2	Paket Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Literasi Fisika	181
Lampiran 3.3	Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran	187
Lampiran 3.4	Instrumen Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Literasi Fisika	190
Lampiran 4.1	Hasil Uji Validitas	196
Lampiran 4.2	Output Uji Validitas	197
Lampiran 4.3	Hasil Uji Reliabilitas	199
Lampiran 5.1	Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , & <i>N-Gain</i> Kemampuan Literasi Fisika Kelas Eksperimen	201
Lampiran 5.2	Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , & <i>N-Gain</i> Kemampuan Literasi Fisika Kelas Kontrol	204
Lampiran 6.1	Deskripsi Skor <i>Pretest</i> Kemampuan Literasi Fisika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	208
Lampiran 6.2	Deskripsi Skor <i>Posttest</i> Kemampuan Literasi Fisika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	210
Lampiran 7.1	Surat Bukti Validasi	213
Lampiran 7.2	Surat Bukti Penelitian dari Sekolah.....	231
Lampiran 7.3	Surat Izin Penelitian dari Bangkespol	232
Lampiran 7.4	Surat Izin Penelitisn dari DIKPORA.....	233

Lampiran 7.5	Bukti Seminar	234
Lampiran 7.6	Dokumentasi Penelitian	235
Lampiran 7.7	<i>Curriculume Vitae</i>	236



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan faktor penting dalam kehidupan. Pendidikan dapat diartikan sebagai upaya meningkatkan harkat dan martabat manusia serta dituntut untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang lebih tinggi guna menjamin pelaksanaan dan kelangsungan pembangunan. Sebagaimana dalam Undang-Undang Pendidikan (Undang-Undang No 20,2003) tentang sistem pendidikan nasional menjelaskan pendidikan adalah usaha sadar untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, dan akhlak mulia, serta ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran pada jenjang menengah atas yang bertujuan untuk mempersiapkan siswa agar sanggup menghadapi perkembangan teknologi. Fisika salah satu ilmu yang menjelaskan teori berdasarkan fenomena-fenomena yang terjadi di alam yang dapat diukur dan diamati. Fisika didefinisikan sebagai suatu teori yang menerangkan gejala-gejala alam sesederhana mungkin dan berusaha menemukan hubungan antara kenyataan-kenyataannya. Dalam pembelajaran fisika sangat erat

hubungannya dengan pemahaman konsep, kemampuan berinkuiri atau penelitian dan kemampuan pemahaman membaca. Fisika termasuk salah satu mata pelajaran yang berumpun IPA yang diajarkan disekolah. Berdasarkan Pusat Kurikulum, Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pendidikan Nasional (2006:4) bahwa pendidikan IPA lebih menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Maka dari itu untuk mencapai kemampuan yang diharapkan pemerintah, siswa diharap, memiliki kemampuan berpikir analitis induktif dan deduktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar yang didapat dari penggunaan kemampuan literasi sains dalam pembelajaran.

Literasi sains merupakan salah satu ranah studi *Programme for International Students Assessment* (PISA). Pada periode-periode awal penyelenggaraan yakni tahun 2000 dan 2003, literasi sains belum menjadi fokus utama. Namun pada tahun 2006 literasi sains merupakan ranah utama studi PISA (Ekohariadi, 2009). Dalam konteks PISA, literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan untuk menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, dalam rangka memahami dan membuat keputusan berkenaan dengan alam serta perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia (Firman, 2007).

PISA dirancang untuk mengumpulkan informasi melalui asesmen tiga tahunan secara bergilir untuk mengetahui literasi siswa dalam membaca, matematika, dan sains. PISA juga memberikan informasi tentang faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan keahlian dan sikap siswa baik di rumah maupun disekolah dan juga menilai bagaimana faktor-faktor ini berintegrasi sehingga mempengaruhi perkembangan kebijaksanaan suatu negara (OECD, 2010). PISA mengadakan studi tiga tahunan yang dimulai sejak tahun 2000 dengan cara mengukur kemampuan siswa usia 15 tahun, usia yang dianggap sebagai usia akhir bagi seorang siswa mengikuti wajib belajar (Stacey, 2011: 95-96). Penilaian literasi sains salah satunya dalam aspek kompetensi sains atau proses sains memberikan prioritas beberapa kompetensi yaitu, siswa dapat mengidentifikasi pertanyaan ilmiah, siswa dapat menjelaskan fenomena ilmiah yakni siswa mampu mengaplikasikan pengetahuan sains kedalam situasi yang diberikan dan siswa mampu menggunakan bukti ilmiah sebagai bukti untuk menarik suatu kesimpulan. Miller (dalam Habson: 2003), mengatakan bahwa seseorang yang memiliki kemampuan literasi sains adalah, (1) memahami hukum dan konsep dasar sains, (2) memahami fenomena alam berdasarkan sains melalui inkuiri ilmiah dan, (3) mengkomunikasikan kembali informasi, membaca dan memahami buku sains populer.

Untuk mengetahui kemampuan literasi fisika salah satu sekolah di Yogyakarta dilakukanlah studi pendahuluan dengan teknik wawancara

terhadap guru fisika serta observasi pembelajaran dikelas maupun melalui perangkat pembelajaran. SMA UII Yogyakarta adalah salah satu sekolah menengah atas yang beralamat di Jalan Sorowajan Baru No.273, Banguntapan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika, sistem pembelajaran fisika selama ini menekankan pada pemahaman konsep fisika, kemampuan matematis dan kemampuan dalam memecahkan masalah. Berdasarkan hasil observasi perangkat pembelajaran juga diperoleh informasi bahwa tujuan pembelajaran fisika juga menekankan pada pengetahuan fisika atau pemahaman konsep fisika, siswa juga diharapkan mampu mengidentifikasi, menganalisis dan penerapan konsep fisika dalam pemecahan masalah. Hasil pemaparan observasi dan wawancara menunjukkan bahwa, tujuan pembelajaran sudah memenuhi kriteria literasi fisika.

Berdasarkan hasil wawancara mata pelajaran fisika merupakan mata pelajaran yang sulit dipahami oleh peserta didik. Dalam proses pembelajaran ketika pembelajaran yang berlangsung lebih menekankan pada pemahaman konsep tidak dilatih kemampuan matematisnya, siswa mengalami kesulitan pada penyelesaian masalah secara matematis. Begitu juga sebaliknya, ketika guru menyampaikan pembelajaran lebih menekankan pada proses matematisnya siswa mengalami kesulitan pada penekanan konsep atau teori fisiknya.

Dalam observasi yang dilakukan peneliti, kegiatan pembelajaran yang berlangsung di kelas adalah pembelajaran konvensional, yakni dalam pembelajaran guru lebih aktif daripada siswa. Transfer pengetahuan dari guru ke siswa sebagian besar disampaikan dengan mendengarkan penjelasan ataupun ceramah mengenai suatu konsep. Berdasarkan hasil wawancara, proses pembelajaran yang dilakukan tidak hanya ceramah, kadangkala dilakukan diskusi ataupun demonstrasi sesuai dengan kebutuhan tujuan pembelajaran dan materi yang akan disampaikan. Berdasarkan hasil wawancara kendala-kendala yang sering dihadapi guru pada pembelajaran fisika adalah pada pemahaman konsep, kemampuan dalam praktikum, kemampuan menganalisis serta penyelesaian masalah termasuk dalam bentuk penyelesaian matematis. Kendala-kendala yang dihadapi guru tersebut menyebabkan kurang optimalnya pembelajaran berbasis literasi fisika di SMA UII Yogyakarta. Hal tersebut juga diperkuat dengan hasil siswa dalam pembelajaran fisika, dalam memberikan soal guru lebih menekankan pada soal-soal yang berbasis konsep, dari soal tersebut siswa diharapkan mampu menganalisis dan menyelesaikan permasalahan berdasarkan bukti dan pemahaman konsep yang dimiliki. Namun kendala yang dihadapi adalah hasil yang diharapkan tidak sesuai dengan hasil yang didapat, kemampuan siswa dalam pemahaman konsep ini cukup rendah. Dengan begitu dapat dikatakan bahwa kemampuan siswa terhadap melek sains juga rendah.

Berdasarkan wawancara dengan guru dari tahun ketahun materi yang dianggap siswa susah adalah materi suhu dan kalor. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan nilai rata-rata dari 46 siswa pada materi suhu dan kalor yang mencapai 30,18 dengan KKM 75. Dengan perolehan nilai salah satu materi fisika ini menunjukkan bahwa tujuan pembelajaran belum sepenuhnya tuntas, sehingga dapat dikatakan bahwa kemampuan literasi khususnya fisika masih kurang.

Kemampuan siswa dilihat juga dari hasil praktikum, berdasarkan wawancara dengan guru kemampuan siswa masih kurang pada kegiatan praktikum dan penulisan laporan. Pada kegiatan praktikum sejatinya siswa diajarkan dalam hal ketrampilan proses. Di SMA UII ini kegiatan praktikum dilakukan pada semester ganjil, sedangkan untuk semester genap ini kegiatan praktikum dilakukan secara optional, bergantung pada guru mata pelajaran.

Alternatif yang dapat digunakan untuk menumbuhkan minat siswa terhadap pembelajaran fisika adalah model pembelajaran *Problem Solving Laboratory*, dengan model pembelajaran ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan literasi fisika siswa lebih baik dari sebelumnya. Model *Problem Solving Laboratory* merupakan cerminan dari pembelajaran konstruktivisme (Ellianawati, 2010). Model *Problem Solving Laboratory* adalah model pembelajaran yang berorientasi pada keterlibatan siswa dalam proses pembelajarannya, dimana siswa menggali permasalahan/kritis terhadap permasalahan sehingga siswa berusaha mencari pemecahannya sendiri

(Sujarwata, 2009). Selain itu model *Problem Solving Laboratory* juga memberikan permasalahan dalam kelas, dan teknik penyelesaian permasalahan tersebut dilakukan dalam kegiatan laboratorium. Setelah permasalahan terpecahkan melalui kegiatan laboratorium, siswa melakukan diskusi dalam kelas untuk menyampaikan konsep yang telah ditemukan (Ellianawati, 2010).

Alasan peneliti menggunakan model pembelajaran ini salah satunya adalah terdapat kecenderungan bahwa pembelajaran melalui kegiatan di laboratorium dapat meningkatkan ketrampilan proses sains siswa. Belajar dengan mengaplikasikan teori dalam bentuk kegiatan praktikum dapat meningkatkan kemampuan proses, kemampuan menyelesaikan masalah dan meningkatkan minat serta sikap siswa terhadap pembelajaran fisika hal itu juga teracakup dalam kemampuan literasi fisika siswa.

Pembelajaran diarahkan agar siswa lebih aktif dan mampu menyelesaikan masalah secara sistematis dan logis melalui kegiatan eksperimen atau aktivitas di laboratorium secara berkelompok, di mana siswa tidak hanya sekedar melaksanakan eksperimen dengan berpedoman pada petunjuk kerja yang telah disediakan secara rinci tahap demi tahap. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan keluasaan pada siswa untuk aktif berpikir dan melatih ketrampilan dalam merencanakan dan menyelesaikan masalah yang dihadapinya, sehingga pengembangan pemahaman, ketrampilan, dan sikap ilmiah siswa dapat optimal. Secara tidak langsung proses pembelajaran siswa

telah menerapkan proses pembelajaran yang berbasis literasi sains khususnya literasi fisika.

Indonesia termasuk salah satu negara yang mengikuti PISA. Hasil riset yang dilakukan oleh PISA terkait dengan literasi sains siswa dari tahun 2000 sampai 2009, Indonesia selalu mendapat peringkat 10 besar dari bawah. Pada tahun 2000 Indonesia menduduki peringkat ke 38 dari 41 negara, tahun 2003 peringkat ke 38 dari 40 negara, tahun 2006 peringkat 50 dari 57 negara, dan tahun 2009 peringkat 60 dari 65 negara. Hasil tes PISA pada tahun 2013 Indonesia menduduki peringkat 64 dari 65 negara. Rendahnya hasil riset tersebut menunjukkan bahwa kemampuan siswa Indonesia untuk melek terhadap sains masih sangat kurang.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dimunculkan sebuah model pembelajaran yang dapat menampung berbagai harapan tersebut. Salah satunya adalah penggunaan model *Problem Solving Laboratory*, dimana menurut hemat peneliti, model tersebut dapat mengajak siswa berfikir secara langsung, dalam proses pembelajaran siswa diberi kesempatan untuk bekerja kelompok dan saling berdiskusi. Dengan cara ini diharapkan siswa menggali secara kritis permasalahan, sehingga dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk berusaha mencari pemecahannya sendiri. Oleh karena itu, peneliti terdorong untuk melakukan penelitian dengan judul “Peningkatan Kemampuan Literasi Fisika Siswa SMA UII Yogyakarta melalui Model Pembelajaran *Problem Solving Laboratory*”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari latar belakang masalah, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang ada yaitu:

1. Tujuan pembelajaran yang sudah memenuhi kriteria literasi sains khususnya fisika belum secara optimal diterapkan dalam proses pembelajaran.
2. Belum tercapainya tujuan pembelajaran juga berdasarkan rendahnya nilai salah satu materi fisika, yang juga menandakan kurangnya kemampuan literasi fisika siswa.
3. Pemanfaatan laboratorium belum maksimal.
4. Keterampilan proses siswa SMA UII Yogyakarta dalam pembelajaran fisika belum optimal.
5. Metode pembelajaran yang digunakan oleh guru fisika SMA UII Yogyakarta kurang bervariasi.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah dan identifikasi masalah di atas perlu diadakan pembatasan permasalahan dengan bertujuan memfokuskan perhatian pada objek penelitian sehingga pengkajian masalah dapat terkaji dengan jelas. Secara ringkas pada penelitian ini hanya dibatasi pada:

1. Kemampuan Literasi fisika yang diukur dibatasi pada aspek kompetensi atau proses sains (OECD,2006).

2. Kemampuan literasi fisika yang diukur melalui tes kognitif dengan soal mengacu pada soal-soal PISA.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti merumuskan masalah penelitian sebagai berikut: “Apakah peningkatan kemampuan literasi fisika siswa yang memperoleh model pembelajaran *Problem Solving Laboratory* lebih baik daripada kemampuan siswa yang memperoleh pembelajaran fisika secara konvensional pada materi Suhu dan Kalor?”

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi fisika siswa yang memperoleh model pembelajaran *Problem Solving Laboratory* lebih baik atau tidak daripada kemampuan siswa yang memperoleh pembelajaran fisika secara konvensional pada materi suhu dan kalor.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat antara lain:

1. Bagi pendidik
 - a. Dapat membantu untuk melakukan variasi dalam pembelajaran fisika sehingga dapat dipergunakan untuk meningkatkan kemampuan literasi fisika siswa serta dapat dijadikan rujukan sebagai bahan penelitian lebih lanjut.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisa data, dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa:

Pembelajaran fisika menggunakan model *problem solving laboratory* dapat meningkatkan kemampuan literasi fisika siswa pada materi suhu dan kalor. Berdasarkan hasil analisis deskriptif, kelas eksperimen menunjukkan peningkatan rata-rata skor kemampuan literasi fisika pada materi suhu dan kalor sebesar 70,64. Sedangkan pada kelas kontrol peningkatan rata-rata skor kemampuan literasi fisika pada materi suhu dan kalor sebesar 61,88. Peningkatan kemampuan literasi fisika juga terlihat pada ukuran dispersi dan ukuran letak.

Jika dilihat dari nilai peningkatan *N-Gain* untuk kelas eksperimen, nilai *N-Gain* sebesar 0,404 dengan kriteria peningkatan sedang. Untuk kelas kontrol nilai *N-Gain* sebesar 0,304 dengan kriteria peningkatan sedang. Jika dilihat dari rerata nilai *N-Gain* dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih baik daripada kelas kontrol. Sedangkan jika dilihat pada kriteria *N-Gain* peningkatan kemampuan literasi fisika pada kedua kelas meningkat dengan kategori sedang. Peningkatan kemampuan literasi fisika juga dilihat selama proses pembelajaran dimana pada kelas eksperimen lebih antusias dalam pembelajaran dengan model pembelajaran *problem solving laboratory*.

B. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa keterbatasan, yaitu:

1. Penelitian hanya melibatkan peneliti tunggal, sehingga peneliti mengalami keterbatasan data pendukung ataupun dokumentasi.
2. Kurang kondusifnya pembelajaran di kelas karena posisi peneliti sebagai guru pengganti dan kemampuan peneliti yang belum dapat mengkondisikan kelas dengan baik.

C. Saran

Dari hasil penelitian, analisis, pembahasan, dan kesimpulan dapat dikemukakan saran sebagai berikut:

1. Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian tentang model pembelajaran *problem solving laboratory* dengan melibatkan peneliti lebih dari satu.
2. Dalam pelaksanaan pembelajaran yang mengukur kemampuan literasi fisika siswa perlu persiapan matang pada perencanaan dan pembuatan perangkat pembelajaran seperti RPP dan Lembar Aktivitas Siswa yang disesuaikan dengan pokok bahasan serta kebutuhan peneliti untuk mencapai pembelajaran yang diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Zainal. 2012. *Penelitian Pendidikan, Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Budiyono. 2009. *Statistik untuk Penelitian*. Surakarta: UNS Press
- Bound, J., & Ton, P. 2005. *Handbook Problem Based Learning Guide For Students*. Departement of Materials Queen Mary University of London.
- Dewi, Ernawati. 2013. *Penerapan Strategi Literasi Pada Pembelajaran Bertema Alat Ukur Pada Kendaraan Bermotor untuk Meningkatkan Literasi Fisika*. Skripsi Sarjana pada FPMIPA UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Direktorat Pembinaan SMA. 2015. *Penyusunan Soal Higher Order Thinking Skill's Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA
- Ellianawati. 2010. *Penerapan Model Praktikum Problem Solving Laboratory Sebagai Upaya Untuk Memperbaiki Kualitas Pelaksanaan Praktikum Fisika Dasar*. *Jurnal Pendidikan Fisika Indoneisa*, Vol 6, No. 2, p.90-97.
- Feranie, et. al. 2016. *Implementation Literacy Strategies on Health Technology Theme Learning to Enhance Indonesian Junior High School Student's Physics Literacy*. *Journal of Physics: Conference Series* 739 (2016) 012115.
- _____. 2005. *Problem Solving laboratory: Suatu Model Alternatif Inovasi Pembelajaran Dalam Kegiatan Praktikum Fisika Dasar*. Seminar Nasional Pendidikan MIPA. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Giancoli. 2001. *Fisika Jilid 1 Edisi Kelima*. Jakarta: Erlangga
- Hamalik, Oemar. 2007. *Proses belajar Mengajar*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Hadijah, Sitti dkk. 2015. *Pengaruh Problem Solving Laboratory Menggunakan Pendekatan Konflik Kognitif Terhadap Perubahan Konsep Fisika Siswa SMA Negeri 5 Palu*. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)* Vo. 3 No. 3 ISSN 2338 3240. Sulawesi Tengah.
- Heller & Heller. 1999. *Problem-solving Laboratory*. University of Minnesota.
- Kanginan, Marthen. 2010. *Physic of Senior High School 1B*. Jakarta: Erlangga.

- Malik, Adam. 2015. *Model Praktikum Problem Solving Laboratory untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa*. Prosiding Simposium Nasioanal Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015). Bandung
- Meltzer, D. E. 2002. *The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics. A Possible “Hidden Variabel” in Diagnostic Pretest Score*. [online]. Tersedia: <http://physicseducation.net/>. Diakses [9 Januari 2017].
- Muhajir, Siti Nurdianti dkk. 2015. *Implementasi Model Problem Solving Laboratory untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa pada Mata Kuliah Fisika Dasar II*. Prosiding Simpoaium Nasional Inovasi dan pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015). Bandung
- Sanjaya, Wina. 2013. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Pernadamedia Group.
- Serway, Raymond A. & John W. Jewett, Jr. 2010. *Fisika Untuk Sains dan Teknik Buku 2 Edisi 6*. Jakarta: Salemba Teknika
- Siregar, Syofian. 2011. *Statistika Deskriptif untuk Penelitian: Dilengkapi Perhitungan Manual dan Aplikasi SPSS versi 17*. Jakarta: Rajawali Press
- Stacey, Kaye. 2011. The PISA View of Mathematical Literacy in Indonesia dalam *IndoMS J.M.E. Vol. 2 No. 2 July 2011*. [Online]. Tersedia: <http://jims-b.org/>. Diakses [1 Januari 2017]
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- The Organisation for Economic CO-operation and Development (OECD)*. 2013. PISA 2012 Result Overview. [Online]. Tersedia: <http://www.oecd.org/>. Diakses [1 Januari 2017]
- Tipler. 1998. *Fisika Untuk Sains dan Teknologi*. Jakarta: Erlangga
- Undang-undang No. 20/2003 tentang *Sistem Pendidikan Nasional*, Bandung: Fokusmedia
- Utari Setiya, dkk. 2011. *Adopsi dan Adaptasi Metode Eksperimen Inquiry dan Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Fisika Di Sekolah Menengah*. Joint Conference UPI-UiTM 2011 “Strengthening Research Collaboration on Education”.

Lampiran I

Pra Penelitian

- 1.1 Hasil Wawancara Dan Observasi
- 1.2 Daftar Nilai Ulangan Mid Fisika
- 1.3 Persamaan Dan Perbedaan Kajian Peneliti Relevan



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 1.1 Poin-poin Hasil Wawancara dan Observasi

Hari, tanggal : 22 Februari 2017
 Narasumber : Bapak Abdul Malik, S.Pd
 Tempat : SMA UII Yogyakarta

No.	Poin-poin Hasil Wawancara & Observasi	Sumber informasi
1.	Kurikulum yang digunakan di SMA UII adalah KTSP.	Wawancara dan Observasi
2.	Kelas X SMA UII tahun pelajaran 2016/2017 terdapat 2 kelas, dengan tiap kelas terdapat 31 dan 32 siswa.	
3.	Materi fisika kelas X semester genap meliputi Optik, Suhu dan Kalor, Listrik Dinamis, dan Gelombang Elektromagnet.	
4.	Nilai KKM untuk pelajaran fisika adalah 75.	
5.	<ul style="list-style-type: none"> • Metode pembelajaran yang sering digunakan adalah metode ceramah, latihan soal beserta pembahasannya, kadang dilakukan diskusi kelompok. • Proses pembelajaran lebih menekankan pada penguasaan konsep. 	
6.	Untuk semester genap tidak dijadwalkan praktikum, praktikum dijadwalkan pada semester ganjil, sehingga untuk semester ini tidak dilakukan praktikum.	
7.	Dalam kegiatan praktikum peserta didik dituntut untuk dapat menyusun laporan praktikum mandiri sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan, namun kendala yang dihadapi banyak diantara peserta didik yang belum mampu menyusun hasil praktikum yang telah ditentukan, peserta didik dirasa kurang mampu menyampaikan hasil kegiatan praktikum dalam bentuk tulisan.	
8.	Peserta didik kurang mampu menganalisis hasil percobaan, serta pemahaman konsep peserta didik yang masih rendah, sehingga berpengaruh pada kemampuan berhipotesis dan analisisnya.	
9.	Selain itu kemampuan pemahaman konsep yang kurang juga berpengaruh pada nilai peserta didik yang ditunjukkan dengan rendahnya tingkat kelulusan peserta didik dalam ulangan MID semester	
10.	Alokasi pembelajaran fisika kelas X untuk 1 minggu 2 jam pelajaran.	

No.	Poin-poin Hasil Wawancara & Observasi	Sumber informasi
11.	Antusias, dan motivasi peserta didik dalam pembelajaran fisika masih kurang	
12.	Kebanyakan diantara peserta didik menganggap fisika itu sulit, banyak rumus, dan hafalan.	
13.	Dari beberapa siswa mengatakan bahwa materi suhu dan kalor itu sangat sulit.	
14.	Dalam proses pembelajaran peserta didik cenderung pasif, tidak terlalu aktif bertanya, kurang dilakukan kegiatan diskusi kelompok.	
15.	Kemandirian peseta didik dirasa kurang, ketika dalam proses penyelesaian contoh soal.	

Lampiran 1.2 Daftar Nilai MID Semester Gasal 2016/2017

Fisika (X A)	
KKM 75	
No.	Nilai
1.	41
2.	41
3.	37
4.	50
5.	63
6.	64
7.	58
8.	50
9.	44
10.	39
11.	63
12.	56
13.	32
14.	39
15.	36
16.	30
17.	21
18.	79
19.	72
20.	52
21.	16
22.	84
23.	72
24.	66
25.	53
26.	23
27.	48
28.	46
29.	67
30.	0
31.	55
32.	63
	48,75

Fisika (X A)	
KKM 75	
No.	Nilai
1.	12
2.	17
3.	47
4.	67
5.	30
6.	72
7.	0
8.	44
9.	53
10.	48
11.	30
12.	51
13.	41
14.	34
15.	63
16.	38
17.	48
18.	30
19.	40
20.	50
21.	38
22.	38
23.	54
24.	64
25.	72
26.	71
27.	45
28.	59
29.	72
30.	53
31.	30
32.	0
33.	50
	44,27

Daftar Nilai UH Fisika Suhu dan Kalor Tahun Pelajaran 2014/2015

Kelas X A		Kelas X B	
75		75	
1.	70	1.	60
2.	78	2.	80
3.	66	3.	56
4.	60	4.	78
5.	68	5.	58
6.	80	6.	80
7.	64	7.	75
8.	66	8.	66
9.	58	9.	68
10.	75	10.	64
11.	68	11.	70
12.	60	12.	68
13.	58	13.	80
14.	72	14.	60
15.	66	15.	62
16.	78	16.	62
17.	60	17.	84
18.	66	18.	72
19.	72	19.	70
20.	88	20.	64
21.	76	21.	75
22.	70	69,14	
23.	76		
24.	80		
25.	68		
	69,72		

Lampiran 1.3

A. Persamaan dan Perbedaan Kajian Penelitian Relevan dengan penelitian yang dilakukan

Peneliti & Tahun	Metode Penelitian	Judul Penelitian	Variabel Bebas	Variabel Terikat	Hasil
Adam Malik (2015)	Kualitatif dan Kuantitatif	“Model Praktikum <i>Problem Solving Laboratory</i> untuk Meningkatkan Ketrampilan Proses Sains Mahasiswa”	Model <i>Praktikum Problem Solving Laboratory</i>	Ketrampilan Proses Sains Mahasiswa	Terdapat peningkatan keterampilan proses sains mahasiswa setelah diterapkan model praktikum <i>problem solving laboratory</i> dengan nilai rata-rata N-gain 0,47 berkategori sedang.
Siti Nurdianti Muhajir (2015)	<i>experimental</i>	“Implementasi Model <i>Problem Solving Laboratory</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa pada Mata Kuliah Fisika Dasar II”	Model <i>Problem Solving Laboratory</i>	Literasi Sains Mahasiswa	Terdapat peningkatan kemampuan literasi sains mahasiswa yang signifikan dengan menerapkan model <i>problem solving laboratory</i> dengan nilai N-gain rata-rata 0,55 yang termasuk kategori sedang.
Ariati Dina (2015)	Quasi experiment	“Efektifitas Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> untuk Meningkatkan literasi Sains Siswa	Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i>	Literasi Sains	Pembelajaran berbasis <i>guided inquiry</i> lebih efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa dibandingkan pembelajaran tradisional atau ceramah pada pelajaran IPA

Peneliti & Tahun	Metode Penelitian	Judul Penelitian	Variabel Bebas	Variabel Terikat	Hasil
					tema kalor untuk siswa kelas VII SMP.
Selly Feranie dkk (2016)	Quasi experiment	“Implementation Literacy Strategies on Health Technology Theme Learning to Enhance Indonesia Junior High School Student’s Physics Literacy”	<i>Strategi Literasi</i>	Meningkatkan Literasi Fisika Siswa	Penelitian menunjukkan bahwa penerapan strategi literasi dalam pembelajaran berbasis tema memiliki pengaruh yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan literasi fisika siswa sekolah menengah.
Miffa Aulita (2017)	Quasi experiment	“Peningkatan Kemampuan Literasi Fisika Siswa SMA Melalui Model Pembelajaran <i>Problem Solving Laboratory</i> ”	Model <i>Problem Solving Laboratory</i>	Peningkatan Kemampuan Literasi Fisika Siswa	

Lampiran II

Instrumen Pembelajaran

2.1 Silabus

2.2 RPP Kelas Eksperimen

2.3 RPP Kelas Kontrol

2.4 Lembar Aktivitas Siswa



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 2.1 Silabus Mata Pembelajaran Fisika

SILABUS

Satuan Pendidikan : SMA UII YOGYAKARTA

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/II

Standar Kompetensi : Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi

No.	Kompetensi Dasar		Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.	4.1	Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat	<ul style="list-style-type: none"> Suhu, pemuaiian, dan kalor 	<ul style="list-style-type: none"> Mengaitkan peristiwa yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan konsep suhu dan alat ukur suhu. Melakukan berbagai kegiatan untuk menemukan suhu berbagai kondisi. 	<ul style="list-style-type: none"> Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda. Menganalisis pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaiian) 	Penilaian kinerja (sikap, dan praktik), tes tertulis	4 Jam	Buku Pegangan siswa/ LKS Tuntas. Buku Paket

No.	Kompetensi Dasar		Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				<ul style="list-style-type: none"> • Menemukan konsep dan penyebab pemuaiian • Menyelidiki pemuaiian pada zat cair dan gas. • Melakukan studi pustaka dan melakukan percobaan untuk mencari informasi mengenai pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda. - Misalnya: melakukan percobaan pemanasan benda sambil mengamati perubahan suhu dan wujudnya. 				
	4.2	Menganalisis cara perpindahan kalor	Perpindahan kalor	<ul style="list-style-type: none"> • Membedakan peristiwa perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi • Menunjukkan contoh peristiwa perpindahan 	Menganalisis perpindahan kalor dengan cara konduksi, konveksi, dan radiasi.	Penilaian kinerja(sikap dan praktik), tes tertulis	4 jam	Buku Pegangan siswa.

No.	Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<p>kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi dalam kehidupan sehari-hari.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor. 				

Lampiran 2.2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KELAS EKSPERIMEN

Satuan Pendidikan	: SMA UII Yogyakarta
Kelas/Semester	: X (sepuluh)/Semester 2
Mata Pelajaran	: FISIKA
Materi Pokok	: Suhu dan Kalor
Alokasi waktu	: 2 JP

A. Standar Kompetensi

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

Kompetensi Dasar

- 4.1 Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat.
- 4.2 Menganalisis cara perpindahan kalor.

Indikator

1. Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda.
2. Menganalisis pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuai).
3. Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda
4. Menganalisis perpindahan kalor dengan cara konduksi.
5. Menganalisis perpindahan kalor dengan cara konveksi.
6. Menganalisis perpindahan kalor dengan cara radiasi.

B. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat:

1. Menjelaskan pengertian suhu dan alat ukur suhu.
2. Menjelaskan alat pengukur suhu dan konversi skala yang digunakan.

3. Menggunakan alat pengukur suhu dengan tepat.
4. Menjelaskan konsep dasar pemuaian.
5. Menjelaskan pengaruh suhu terhadap pemuaian benda.
6. Menyebutkan macam-macam pemuaian dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
7. Menjelaskan hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya.
8. Melakukan perhitungan jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu dari titik beku hingga titik uap.
9. Menjelaskan metode perpindahan kalor.
10. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi metode perpindahan kalor.
11. Menerapkan konsep metode perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.

C. Materi Pembelajaran

1. Suhu dan Termometer

Suhu didefinisikan sebagai ukuran atau derajat panas dinginnya suatu benda atau sistem. Benda yang panas memiliki suhu yang tinggi, sedangkan yang dingin memiliki suhu yang rendah. Pada hakikatnya, suhu adalah ukuran energi kinetik rata-rata yang dimiliki oleh molekul-molekul suatu benda. Dengan demikian suhu menggambarkan bagaimana gerakan molekul-molekul benda.

Alat yang digunakan untuk mengukur suhu suatu benda adalah termometer. Termometer memanfaatkan sifat termometrik zat untuk mengukur suhu. Sifat termometrik zat adalah sifat fisis zat yang berubah dengan temperatur. Misalnya volume zat cair, panjang logam, hambatan listrik seutas kawat platina, dan tekanan gas pada volume tetap.

Beberapa termometer yang bisa digunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk mengukur suhu yaitu termometer raksa, termometer alkohol, termometer gas, termometer bimetal, termometer hambatan, termokopel, dan pyrometer.

Termometer banyak jenis untuk skalanya yaitu Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin. Perbandingan skala suhu Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin adalah sebagai berikut:

$$C : R : (F-32) : (K-273) = 5 : 4 : 9 : 5$$

$$C = \frac{5}{4}R = \frac{5}{9}(F - 32) = K - 273$$

2. Pengaruh Perubahan Suhu Benda Terhadap Ukuran Benda (Pemuaiian)

a. Pemuaiian Pada Zat Padat

1) Muai Panjang

Bila suatu benda padat dipanaskan, maka benda tersebut akan memuai ke segala arah. Besarnya muai panjang sebanding dengan panjang batang semula, sebanding dengan kenaikan suhu dan sebanding dengan jenis batang.

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta T$$

Dimana:

ΔL : pertambahan panjang batang (m/cm)

L_0 : panjang batang mula-mula (m/cm)

α : koefisien muai panjang $^{\circ}\text{C}^{-1}$

ΔT : perubahan suhu $^{\circ}\text{C}$

2) Muai Luas

Apabila benda tipis berbentuk persegi panjang dipanaskan, maka akan terjadi pemuaiian dalam arah memanjang dan melebar, atau dikatakan mengalami pemuaiian luas.

$$\Delta A = A_0 \beta \Delta T$$

Dimana:

ΔA : pertambahan luas benda setelah dipanaskan (m^2)

A_0 : luas benda mula-mula (m^2)

β : koefisien muai luas ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)

ΔT : perubahan suhu $^{\circ}\text{C}$

3) Muai Volume

Apabila sebuah balok mula-mula memiliki ukuran panjang p_0 , lebar l_0 , dan tinggi h_0 , dipanaskan hingga suhunya bertambah ΔT , maka:

$$\Delta V = V_0 \gamma \Delta T$$

dimana:

ΔV : pertambahan volume benda setelah dipanaskan (m^3)

V_0 : volume benda mula-mula (m^3)

γ : koefisien muai volume ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)

ΔT : perubahan suhu ($^{\circ}\text{C}$)

b. Pemuai Zat Cair

Zat cair mempunyai sifat selalu mengikuti bentuk sesuai dengan tempat yang ditempati. Oleh karena itu, zat cair hanya mengalami muai volume saja. Besarnya pertambahan volume akibat pemuaiian dirumuskan sebagai berikut:

$$\Delta V = V_0 \gamma \Delta T$$

dimana:

ΔV : pertambahan volume benda setelah dipanaskan (m^3)

V_0 : volume benda mula-mula (m^3)

γ : koefisien muai volume ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)

ΔT : perubahan suhu ($^{\circ}\text{C}$)

c. Pemuai Gas

Seperti halnya benda padat, gas juga memuai jika dipanaskan. Hukum mengenai pemuaiian gas dinyatakan oleh Gay Lussac dan Boyle, dan menjadi hukum Boyle-Gay Lussac.

3. Kalor

Interaksi yang menyebabkan perubahan suhu pada dasarnya merupakan perpindahan energi dari satu bahan ke bahan lain. Perpindahan

energi yang hanya terjadi karena perpindahan suhu disebut aliran panas atau perpindahan panas, sementara energi yang dipindahkan disebut panas atau kalor (Young dan Freedman, 2002: 466-467). Satuan dari kalor adalah kalori. Kalori (kal) dapat didefinisikan sebagai kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur 1 gram air sebesar 1°C. Satuan yang lebih umum digunakan untuk kalor adalah kilokalori (kkal). 1 kkal adalah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur 1 kg air sebesar 1°C (Giancoli, 2012: 489).

Kuantitas panas Q untuk menaikkan temperatur zat dengan massa m tertentu, dari T_1 menjadi T_2 , setara dengan perubahan suhu $\Delta T = T_2 - T_1$ dan massa m zat tersebut. Kuantitas panas Q juga berbeda untuk setiap bahan yang berbeda, sehingga besarnya kuantitas panas Q bergantung pada kalor jenis c zat tersebut (Young dan Freedman, 2002: 467). Dengan menyatukan seluruh hubungan tersebut maka diperoleh:

$$Q = mc\Delta T$$

Dimana:

- Q : kuantitas panas atau kalor (kal/joule)
- m : massa zat (gram/kg)
- c : kalor jenis zat (kal/g°C atau J/kg.K)
- ΔT : perubahan suhu zat (°C atau K)

4. Perpindahan Kalor

Perpindahan kalor atau perambatan kalor terjadi dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah. Kalor dapat merambat dengan tiga cara, diantaranya dengan hantaran (konduksi), aliran (konveksi), dan pancaran (radiasi) (Aip Saripudin, 2009: 119).

a. Konsep Konduksi

Konduksi kalor pada banyak materi dapat digambarkan sebagai hasil tumbukan molekul-molekul. Karakteristik dari perpindahan panas ini adalah perpindahan panas mencapai ujung yang lebih dingin dengan

konduksi (conduction) melalui bahan. Berdasarkan kemampuan menghantarkan kalor, zat dibagi atas 2 golongan besar, yaitu konduktor dan isolator. Konduktor adalah zat yang mudah menghantarkan kalor, sedangkan isolator adalah zat atau bahan yang sukar menghantarkan kalor. Konduksi kalor terjadi hanya jika ada perbedaan temperatur. Kecepatan hantaran kalor melalui benda sebanding dengan perbedaan temperatur antara ujung-ujungnya serta ukuran dan bentuk benda. Secara matematis dapat dituliskan:

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = kA \frac{T_1 - T_2}{l}$$

dimana:

$\frac{\Delta Q}{\Delta t}$ = hantaran kalor pada selang waktu tertentu (J/s)

k = konduktivitas termal (J/s m °C)

A = luas penampang lintasan benda (m²)

l = jarak antara kedua ujung benda (m)

$T_1 - T_2$ = selisih suhu antara kedua ujung benda (°C)

b. Konsep Konveksi

Konveksi adalah proses dimana kalor ditransfer dengan pergerakan molekul dari satu tempat ke tempat yang lain. Konveksi melibatkan pergerakan molekul dengan jarak yang besar (Giancoli, 2012: 504). Konveksi dapat diartikan pula sebagai perpindahan panas disertai molekul atau zat perantaranya.

Banyak kalor yang dihantarkan secara konveksi dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$H = \frac{dQ}{dT}$$

$$H = h A \Delta T$$

$$Q = hA\Delta t\Delta T$$

Dimana:

Q = kalor yang dihantarkan (Q)

h = koefisien konveksi ($\text{J/m}^2 \text{ s } ^\circ\text{C}$)

A = luas permukaan zat yang bersentuhan (m^2)

Δt = waktu (s)

ΔT = perbedaan suhu antara benda dan fluida ($^\circ\text{C}$)

c. Konsep Radiasi

Radiasi adalah perpindahan panas oleh gelombang elektromagnetik seperti cahaya tampak, inframerah, dan radiasi ultra ungu. Perpindahan panas secara radiasi terjadi bahkan jika tidak ada media perantara (hampa udara) (Young dan Freedman, 2002: 478-479). Laju radiasi energi dari permukaan berbanding lurus dengan penampang A . Laju energi meningkat sangat cepat seiring kenaikan suhu, tergantung pada pangkat empat dari suhu mutlak (kelvin). Laju energi juga tergantung pada sifat alami permukaan, ketergantungan ini dideskripsikan dengan kuantitas e yang disebut emisivitas (emissivity). Ini adalah angka tak berdimensi dari 0 sampai 1, yang menggambarkan perbandingan laju radiasi dari permukaan tertentu terhadap laju radiasi dari permukaan radiasi ideal dengan luas yang sama dan suhu yang sama. Emisivitas juga bergantung pada suhu (Young dan Freedman: 2002: 479-480). Laju radiasi dapat ditentukan dengan:

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = Ae\sigma T^4$$

Dimana:

$\frac{\Delta Q}{\Delta t}$: energi panas yang memancar tiap satuan waktu (J/s)

A : luas penampang benda (m^2)

e : koefisien emisivitas ($0 < e \leq 1$)

T : temperatur mutlak benda (K)

D. Model/Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran: *Problem Solving Laboratory*

Metode Pembelajaran: Praktikum/eksperimen, diskusi, dan tanya jawab.

E. Kegiatan Pembelajaran

❖ Pertemuan ke-1

Kegiatan	Langkah Pembelajaran		Langkah <i>Problem Solving Laboratory</i> dan Aspek Kompetensi Literasi Fisika	Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa		
Pendahuluan	Eksplorasi:		Pre-eksperimen (diskusi) - Menjelaskan fenomena ilmiah	5 menit
	a. Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok.	a. Siswa memposisikan dirinya dalam kelompoknya masing-masing.		
	b. Guru membagikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS)	b. Siswa memperoleh Lembar Aktivitas Siswa.		
	c. Guru memaparkan kompetensi dan tujuan yang dapat dicapai dari pembelajaran.	c. Siswa memperoleh informasi terkait kompetensi dan tujuan yang dicapai dari pembelajaran.		
	d. Guru memberikan arahan kepada siswa mengenai petunjuk penggunaan Lembar	d. Siswa memahami petunjuk penggunaan dari LAS.		

Kegiatan	Langkah Pembelajaran		Langkah <i>Problem Solving Laboratory</i> dan Aspek Kompetensi Literasi Fisika	Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa		
	Aktivitas Siswa yang telah dibagikan.			
	e. Guru memberikan apersepsi dengan menanyakan kepada siswa, “ apa yang mereka rasakan ketika secara tidak sengaja menyentuh gelas yang berisi air panas dan air es.	e. Siswa menjawab pertanyaan dari guru.		
	f. Guru mengarahkan siswa untuk mencermati masalah yang ada dalam LAS 1	f. Siswa diarahkan untuk mencermati masalah yang ada didalam LAS.		
Inti	Elaborasi		Pre-eksperimen (diskusi) - Menjelaskan fenomena ilmiah	35 menit
	a. Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi dengan teman dalam satu kelompok	a. Siswa diarahkan untuk berdiskusi dengan teman dalam satu kelompok		
	b. Guru mengarahkan siswa menjawab pertanyaan yang telah diberikan di LAS 1	b. Siswa menjawab pertanyaan yang telah diberikan dalam LAS 1.		
	c. Guru membimbing siswa untuk mencermati kembali masalah yang disajikan dalam LAS 1.	c. Siswa mencermati kembali masalah yang disajikan dalam LAS 1.		

Kegiatan	Langkah Pembelajaran		Langkah <i>Problem Solving Laboratory</i> dan Aspek Kompetensi Literasi Fisika	Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa		
	d. Guru membimbing siswa dalam memahami suhu dan alat ukur suhu melalui eksperimen	d. Siswa dibimbing dalam memahami suhu dan alat ukur suhu melalui eksperimen.	- Mengidentifikasi isu ilmiah	
	e. Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi dengan teman kelompoknya dan mengisi format LAS 1.	e. Siswa berdiskusi dan mengisi format LAS 1.		
	f. Guru memfasilitasi dan melakukan pengamatan terhadap siswa dalam merancang eksperimen.	f. Siswa merancang sebuah eksperimen sesuai dengan permasalahan yang disajikan secara prosedural.	Eksplorasi	
	g. Guru memfasilitasi dan melakukan pengamatan terhadap kinerja siswa dalam memilih peralatan dan bahan.	g. Siswa memilih jenis peralatan dan bahan yang akan digunakan.	Pengambilan data	
	h. Guru meminta siswa untuk melakukan pengambilan data sesuai data yang dibutuhkan.	h. Siswa melakukan pengambilan data.		
	i. Guru mengingatkan siswa untuk mencatat data hasil	i. Siswa mencatat hasil pengukuran		

Kegiatan	Langkah Pembelajaran		Langkah <i>Problem Solving Laboratory</i> dan Aspek Kompetensi Literasi Fisika	Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa		
	pengukuran yang diperoleh pada LAS			
	j. 10 menit sebelum berakhir guru memberitahu siswa bahwa waktu sudah habis dan menyuruh siswa merapikan tempat percobaan	j. Siswa merapikan tempat percobaan.		
	Konfirmasi			
	a. Guru meminta setiap kelompok untuk melakukan diskusi mengenai hasil pengambilan data dan pengamatan yang telah dilakukan.	a. Masing-masing kelompok berdiskusi menganalisis hasil percobaan dan menyusun kesimpulan dari hasil percobaan.		
	b. Guru memberikan kesempatan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil eksperimen.	b. Perwakilan kelompok mempresentasikan data hasil diskusi didepan kelas.		
	c. Guru memberi dorongan agar kelompok lainnya mengajukan	c. Siswa melakukan tanya jawab/diskusi dalam kelas.	Post-eksperimen (diskusi) - Menggunakan bukti ilmiah.	

Kegiatan	Langkah Pembelajaran		Langkah <i>Problem Solving Laboratory</i> dan Aspek Kompetensi Literasi Fisika	Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa		
	pertanyaan pada kelompok yang presentasi			
	d. Guru mengklarifikasi hasil diskusi siswa	d. Siswa menyimak penjelasan guru.		
Penutup	a. Guru memberikan penugasan kepada siswa berupa laporan tertulis sebagai tugas rumah.	a. Siswa diminta untuk menyusun laporan sebagai tugas rumah.		5 menit
	b. Guru membimbing siswa untuk mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a dan memberi salam.	b. Siswa berdo'a dan menjawab salam guru.		

❖ Pertemuan Ke-2

Kegiatan	Langkah Pembelajaran		Langkah <i>Problem Solving Laboratory</i> dan Aspek Kompetensi Literasi Fisika	Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa		
Pendahuluan	Eksplorasi:		Pre-eksperimen (diskusi) - Menjelaskan fenomena ilmiah	5 menit
	a. Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok.	a. Siswa memposisikan dirinya dalam kelompoknya masing-masing.		
	b. Guru membagikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS)	b. Siswa memperoleh Lembar Aktivitas Siswa.		

Kegiatan	Langkah Pembelajaran		Langkah <i>Problem Solving Laboratory</i> dan Aspek Kompetensi Literasi Fisika	Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa		
	<p>c. Guru memaparkan kompetensi dan tujuan yang dapat dicapai dari pembelajaran.</p> <p>d. Guru memberikan arahan kepada siswa mengenai petunjuk penggunaan Lembar Aktivitas Siswa yang telah dibagikan.</p> <p>e. Guru memberikan apersepsi mengenai terjadinya pemuatan dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>c. Siswa memperoleh informasi terkait kompetensi dan tujuan yang dicapai dari pembelajaran.</p> <p>d. Siswa memahami petunjuk penggunaan dari LAS.</p> <p>e. Siswa menjawab pertanyaan dari guru.</p>		
	f. Guru mengarahkan siswa untuk mencermati masalah yang ada dalam LAS 2	f. Siswa diarahkan untuk mencermati masalah yang ada didalam LAS 2.		
Inti	Elaborasi		Pre-eksperimen (diskusi)	35 menit
	<p>a. Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi dengan teman dalam satu kelompok</p> <p>b. Guru mengarahkan siswa menjawab pertanyaan yang telah diberikan di LAS 2</p>	<p>a. Siswa diarahkan untuk berdiskusi dengan teman dalam satu kelompok</p> <p>b. Siswa menjawab pertanyaan yang telah diberikan dalam LAS 2.</p>		

Kegiatan	Langkah Pembelajaran		Langkah <i>Problem Solving Laboratory</i> dan Aspek Kompetensi Literasi Fisika	Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa		
	c. Guru membimbing siswa untuk mencermati kembali masalah yang disajikan dalam LAS 2.	c. Siswa mencermati kembali masalah yang disajikan dalam LAS.	- Menjelaskan fenomena ilmiah	
	d. Guru membimbing siswa dalam memahami konsep pemuain, dengan melakukan eksperimen pemuain zat cair dan gas. e. Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi dengan teman kelompoknya dan mengisi format LAS 2.	d. Siswa dibimbing dalam memahami materi pemuain melalui eksperimen pemuain zat cair dan gas. e. Siswa berdiskusi dan mengisi format LAS 2.	- Mengidentifikasi isu ilmiah	
	f. Guru memfasilitasi dan melakukan pengamatan terhadap siswa dalam merancang eksperimen.	f. Siswa merancang sebuah eksperimen sesuai dengan permasalahan yang disajikan secara prosedural.	Eksplorasi	
	g. Guru memfasilitasi dan melakukan pengamatan terhadap kinerja siswa dalam memilih peralatan dan bahan.	g. Siswa memilih jenis peralatan dan bahan yang akan digunakan.		
	h. Guru meminta siswa untuk melakukan pengambilan data sesuai data yang dibutuhkan.	h. Siswa melakukan pengambilan data.	Pengambilan data	

Kegiatan	Langkah Pembelajaran		Langkah <i>Problem Solving Laboratory</i> dan Aspek Kompetensi Literasi Fisika	Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa		
	i. Guru mengingatkan siswa untuk mencatat data hasil pengukuran yang diperoleh pada LAS	i. Siswa mencatat hasil pengukuran		
	j. 10 menit sebelum berakhir guru memberitahu siswa bahwa waktu sudah habis dan menyuruh siswa merapikan tempat percobaan	j. Siswa merapikan tempat percobaan.		
	Konfirmasi			
	a. Guru meminta setiap kelompok untuk melakukan diskusi mengenai hasil pengambilan data dan pengamatan yang telah dilakukan.	a. Masing-masing kelompok berdiskusi menganalisis hasil percobaan dan menyusun kesimpulan dari hasil percobaan.		
	b. Guru memberikan kesempatan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil eksperimen.	b. Perwakilan kelompok mempresentasikan data hasil diskusi didepan kelas.	Post-eksperimen (diskusi)	
	c. Guru memberi dorongan agar kelompok lainnya mengajukan	c. Siswa melakukan tanya jawab/diskusi dalam kelas.	- Menggunakan bukti ilmiah.	

Kegiatan	Langkah Pembelajaran		Langkah <i>Problem Solving Laboratory</i> dan Aspek Kompetensi Literasi Fisika	Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa		
	pertanyaan pada kelompok yang presentasi			
	d. Guru mengklarifikasi hasil diskusi siswa	d. Siswa menyimak penjelasan guru.		
Penutup	a. Guru memberikan penugasan kepada siswa berupa laporan tertulis sebagai tugas rumah.	a. Siswa diminta untuk menyusun laporan sebagai tugas rumah.		5 menit
	b. Guru membimbing siswa untuk mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a dan memberi salam.	b. Siswa berdo'a dan menjawab salam guru.		

❖ Pertemuan ke-3

Kegiatan	Langkah Pembelajaran		Langkah <i>Problem Solving Laboratory</i> dan Aspek Kompetensi Literasi Fisika	Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa		
Pendahuluan	Eksplorasi:			5 menit
	a. Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok.	a. Siswa memposisikan dirinya dalam kelompoknya masing-masing.	Pre-eksperimen (diskusi)	
	b. Guru membagikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS)	b. Siswa memperoleh Lembar Aktivitas Siswa.	- Menjelaskan fenomena ilmiah	

	c. Guru memaparkan kompetensi dan tujuan yang dapat dicapai dari pembelajaran.	c. Siswa memperoleh informasi terkait kompetensi dan tujuan yang dicapai dari pembelajaran.		
	e. Guru memberikan arahan kepada siswa mengenai petunjuk penggunaan Lembar Aktivitas Siswa yang telah dibagikan.	e. Siswa memahami petunjuk penggunaan dari LAS.		
	f. Guru memberikan apersepsi melalui pemahaman konsep kalor jenis dengan mengaitkan pada perbandingan lama mendidihnya air dan minyak.	f. Siswa menjawab pertanyaan dari guru.		
	g. Guru mengarahkan siswa untuk mencermati masalah yang ada dalam LAS 3	g. Siswa diarahkan untuk mencermati masalah yang ada didalam LAS 3.		
Inti	Elaborasi		Pre-eksperimen (diskusi)	35 menit
	a. Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi dengan teman dalam satu kelompok	a. Siswa diarahkan untuk berdiskusi dengan teman dalam satu kelompok		
	b. Guru mengarahkan siswa menjawab pertanyaan yang telah diberikan di LAS 3	b. Siswa menjawab pertanyaan yang telah diberikan dalam LAS 3.		

	c. Guru membimbing siswa untuk mencermati kembali masalah yang disajikan dalam LAS 3.	c. Siswa mencermati kembali masalah yang disajikan dalam LAS.	- Menjelaskan fenomena ilmiah	
	d. Guru membimbing siswa dalam memahami konsep pemuaiian, dengan melakukan eksperimen pemuaiian zat cair dan gas.	d. Siswa dibimbing dalam memahami materi pemuaiian melalui eksperimen pemuaiian zat cair dan gas.	- Mengidentifikasi isu ilmiah	
	e. Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi dengan teman kelompoknya dan mengisi format LAS 3.	e. Siswa berdiskusi dan mengisi format LAS 3.		
	f. Guru memfasilitasi dan melakukan pengamatan terhadap siswa dalam merancang eksperimen.	f. Siswa merancang sebuah eksperimen sesuai dengan permasalahan yang disajikan secara prosedural.	Eksplorasi	
	g. Guru memfasilitasi dan melakukan pengamatan terhadap kinerja siswa dalam memilih peralatan dan bahan.	g. Siswa memilih jenis peralatan dan bahan yang akan digunakan.		
	h. Guru meminta siswa untuk melakukan pengambilan data sesuai data yang dibutuhkan.	h. Siswa melakukan pengambilan data.	Pengambilan data	
	i. Guru mengingatkan siswa untuk mencatat data hasil	i. Siswa mencatat hasil pengukuran		

	pengukuran yang diperoleh pada LAS			
	j. 10 menit sebelum berakhir guru memberitahu siswa bahwa waktu sudah habis dan menyuruh siswa merapikan tempat percobaan	j. Siswa merapikan tempat percobaan.		
	Konfirmasi			
	a. Guru meminta setiap kelompok untuk melakukan diskusi mengenai hasil pengambilan data dan pengamatan yang telah dilakukan.	a. Masing-masing kelompok berdiskusi menganalisis hasil percobaan dan menyusun kesimpulan dari hasil percobaan.		
	b. Guru memberikan kesempatan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil eksperimen.	b. Perwakilan kelompok mempresentasikan data hasil diskusi didepan kelas.		
	c. Guru memberi dorongan agar kelompok lainnya mengajukan pertanyaan pada kelompok yang presentasi	c. Siswa melakukan tanya jawab/diskusi dalam kelas.		
	d. Guru mengklarifikasi hasil diskusi siswa	d. Siswa menyimak penjelasan guru.		
			Post-eksperimen (diskusi)	
			- Menggunakan bukti ilmiah.	

Penutup	a. Guru memberikan penugasan kepada siswa berupa laporan tertulis sebagai tugas rumah.	a. Siswa diminta untuk menyusun laporan sebagai tugas rumah.		5 menit
	b. Guru membimbing siswa untuk mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a dan memberi salam.	b. Siswa berdo'a dan menjawab salam guru.		

❖ Pertemuan ke-4

Kegiatan	Langkah Pembelajaran		Langkah <i>Problem Solving Laboratory</i> dan Aspek Kompetensi Literasi Fisika	Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa		
Pendahuluan	Eksplorasi:		Pre-eksperimen (diskusi) - Menjelaskan fenomena ilmiah	5 menit
	a. Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok.	a. Siswa memposisikan dirinya dalam kelompoknya masing-masing.		
	b. Guru membagikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS)	b. Siswa memperoleh Lembar Aktivitas Siswa.		
	c. Guru memaparkan kompetensi dan tujuan yang dapat dicapai dari pembelajaran.	c. Siswa memperoleh informasi terkait kompetensi dan tujuan yang dicapai dari pembelajaran.		
	d. Guru memberikan arahan kepada siswa mengenai petunjuk penggunaan Lembar	d. Siswa memahami petunjuk penggunaan dari LAS.		

	Aktivitas Siswa yang telah dibagikan.			
	e. Guru memberikan apersepsi mengenai bagaimana api bisa terasa hangat apabila kita didekatnya, dan mekanisme perpindahan apa yang terjadi?	e. Siswa menjawab pertanyaan dari guru.		
	f. Guru mengarahkan siswa untuk mencermati masalah yang ada dalam LAS 4	f. Siswa diarahkan untuk mencermati masalah yang ada didalam LAS 4.		
Inti	Elaborasi		Pre-eksperimen (diskusi)	35 menit
	a. Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi dengan teman dalam satu kelompok b. Guru mengarahkan siswa menjawab pertanyaan yang telah diberikan di LAS 4 c. Guru membimbing siswa untuk mencermati kembali masalah yang disajikan dalam LAS 4. d. Guru membimbing siswa dalam memahami konsep pemuain, dengan melakukan eksperimen pemuain zat cair dan gas.	a. Siswa diarahkan untuk berdiskusi dengan teman dalam satu kelompok b. Siswa menjawab pertanyaan yang telah diberikan dalam LAS 4. c. Siswa mencermati kembali masalah yang disajikan dalam LAS. d. Siswa dibimbing dalam memahami materi pemuain melalui eksperimen pemuain zat cair dan gas.		

	e. Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi dengan teman kelompoknya dan mengisi format LAS 4.	e. Siswa berdiskusi dan mengisi format LAS 4.		
	f. Guru memfasilitasi dan melakukan pengamatan terhadap siswa dalam merancang eksperimen.	f. Siswa merancang sebuah eksperimen sesuai dengan permasalahan yang disajikan secara prosedural.	Eksplorasi	
	g. Guru memfasilitasi dan melakukan pengamatan terhadap kinerja siswa dalam memilih peralatan dan bahan.	g. Siswa memilih jenis peralatan dan bahan yang akan digunakan.		
	h. Guru meminta siswa untuk melakukan pengambilan data sesuai data yang dibutuhkan.	h. Siswa melakukan pengambilan data.	Pengambilan data	
	i. Guru mengingatkan siswa untuk mencatat data hasil pengukuran yang diperoleh pada LAS	i. Siswa mencatat hasil pengukuran		
	j. 10 menit sebelum berakhir guru memberitahu siswa bahwa waktu sudah habis dan menyuruh siswa merapikan tempat percobaan	j. Siswa merapikan tempat percobaan.		

	Konfirmasi		
	a. Guru meminta setiap kelompok untuk melakukan diskusi mengenai hasil pengambilan data dan pengamatan yang telah dilakukan.	a. Masing-masing kelompok berdiskusi menganalisis hasil percobaan dan menyusun kesimpulan dari hasil percobaan.	Post-eksperimen (diskusi) - Menggunakan bukti ilmiah.
	b. Guru memberikan kesempatan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil eksperimen.	b. Perwakilan kelompok mempresentasikan data hasil diskusi didepan kelas.	
	c. Guru memberi dorongan agar kelompok lainnya mengajukan pertanyaan pada kelompok yang presentasi	c. Siswa melakukan tanya jawab/diskusi dalam kelas.	
	d. Guru mengklarifikasi hasil diskusi siswa	d. Siswa menyimak penjelasan guru.	
Penutup	a. Guru memberikan penugasan kepada siswa berupa laporan tertulis sebagai tugas rumah.	a. Siswa diminta untuk menyusun laporan sebagai tugas rumah.	5 menit
	b. Guru membimbing siswa untuk mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a dan memberi salam.	b. Siswa berdo'a dan menjawab salam guru.	

F. Media dan Sumber Belajar

1. Media Belajar:

- Alat dan bahan praktikum pengukuran suhu
- LKPD

2. Sumber Pelajaran:

- Buku:
 - ✓ Kanginan, Marthen. 2002. Fisika untuk SMA Kelas X. Jakarta: Erlangga
 - ✓ Young & Freedman. 2000. Sears dan Zemansky Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1. Jakarta: Erlangga.

G. Penilaian

1. Penilaian Kognitif

a. Penilaian

- ✓ Teknik penilaian : tes
- ✓ Bentuk instrumen : pilihan ganda

2. Penskoran

$$\frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Mengetahui,
Guru Bidang Studi

Bantul, 17 Maret 2017
Mahasiswa

Abdul Malik, S. Pd
NIP. 1975 0722 0080 11 007

Miffa Aulita Rahmawati
NIM. 13690014

Lampiran 2.3

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KELAS KONTROL

Satuan Pendidikan	: SMA UII Yogyakarta
Kelas/Semester	: X (sepuluh)/Semester 2
Mata Pelajaran	: FISIKA
Materi Pokok	: Suhu dan Kalor
Alokasi waktu	: 2 JP

A. Standar Kompetensi

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

Kompetensi Dasar

- 4.1 Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat.
- 4.2 Menganalisis cara perpindahan kalor.

Indikator

1. Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda.
2. Menganalisis pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaiian).
3. Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda.
4. Menganalisis perpindahan kalor dengan cara konduksi.
5. Menganalisis perpindahan kalor dengan cara konveksi.
6. Menganalisis perpindahan kalor dengan cara radiasi.

B. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat:

1. Menjelaskan pengertian suhu dan alat ukur suhu.
2. Menjelaskan alat pengukur suhu dan konversi skala yang digunakan.
3. Menggunakan alat pengukur suhu dengan tepat.
4. Menjelaskan konsep dasar pemuaiian.
5. Menjelaskan pengaruh suhu terhadap pemuaiian benda.
6. Menyebutkan macam-macam pemuaiian dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
7. Menjelaskan hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya.

8. Melakukan perhitungan jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu dari titik beku hingga titik uap.
9. Menjelaskan metode perpindahan kalor.
10. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi metode perpindahan kalor.
11. Menerapkan konsep metode perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.

C. Materi Pembelajaran

1. Suhu dan Termometer

Suhu didefinisikan sebagai ukuran atau derajat panas dinginnya suatu benda atau sistem. Benda yang panas memiliki suhu yang tinggi, sedangkan yang dingin memiliki suhu yang rendah. Pada hakikatnya, suhu adalah ukuran energi kinetik rata-rata yang dimiliki oleh molekul-molekul suatu benda. Dengan demikian suhu menggambarkan bagaimana gerakan molekul-molekul benda.

Alat yang digunakan untuk mengukur suhu suatu benda adalah termometer. Termometer memanfaatkan sifat termometrik zat untuk mengukur suhu. Sifat termometrik zat adalah sifat fisis zat yang berubah dengan temperatur. Misalnya volume zat cair, panjang logam, hambatan listrik seutas kawat platina, dan tekanan gas pada volume tetap.

Beberapa termometer yang bisa digunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk mengukur suhu yaitu termometer raksa, termometer alkohol, termometer gas, termometer bimetal, termometer hambatan, termokopel, dan pyrometer.

Termometer banyak jenis untuk skalanya yaitu Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin. Perbandingan skala suhu Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin adalah sebagai berikut:

$$C : R : (F-32) : (K-273) = 5 : 4 : 9 : 5$$

$$C = \frac{5}{4}R = \frac{5}{9}(F - 32) = K - 273$$

2. Pengaruh Perubahan Suhu Benda Terhadap Ukuran Benda (Pemuaian)

a. Pemuaian Pada Zat Padat

1) Muai Panjang

Bila suatu benda padat dipanaskan, maka benda tersebut akan memuai ke segala arah. Besarnya muai panjang sebanding dengan panjang batang semula, sebanding dengan kenaikan suhu dan sebanding dengan jenis batang.

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta T$$

Dimana:

ΔL : pertambahan panjang batang (m/cm)

L_0 : panjang batang mula-mula (m/cm)

α : koefisien muai panjang $^{\circ}\text{C}^{-1}$

ΔT : perubahan suhu $^{\circ}\text{C}$

2) Muai Luas

Apabila benda tipis berbentuk persegi panjang dipanaskan, maka akan terjadi pemuaian dalam arah memanjang dan melebar, atau dikatakan mengalami pemuaian luas.

$$\Delta A = A_0 \beta \Delta T$$

Dimana:

ΔA : pertambahan luas benda setelah dipanaskan (m^2)

A_0 : luas benda mula-mula (m^2)

β : koefisien muai luas ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)

ΔT : perubahan suhu $^{\circ}\text{C}$

3) Muai Volume

Apabila sebuah balok mula-mula memiliki ukuran panjang p_0 , lebar l_0 , dan tinggi h_0 , dipanaskan hingga suhunya bertambah ΔT , maka:

$$\Delta V = V_0 \gamma \Delta T$$

dimana:

ΔV : pertambahan volume benda setelah dipanaskan (m^3)

V_0 : volume benda mula-mula (m^3)

γ : koefisien muai volume ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)

ΔT : perubahan suhu ($^{\circ}\text{C}$)

b. Pemuaian Zat Cair

Zat cair mempunyai sifat selalu mengikuti bentuk sesuai dengan tempat yang ditempati. Oleh karena itu, zat cair hanya mengalami muai volume saja. Besarnya pertambahan volume akibat pemuaian dirumuskan sebagai berikut:

$$\Delta V = V_0 \gamma \Delta T$$

dimana:

ΔV : pertambahan volume benda setelah dipanaskan (m^3)

V_0 : volume benda mula-mula (m^3)

γ : koefisien muai volume ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)

ΔT : perubahan suhu ($^{\circ}\text{C}$)

c. Pemuaian Gas

Seperti halnya benda padat, gas juga memuai jika dipanaskan. Hukum mengenai pemuaian gas dinyatakan oleh Gay Lussac dan Boyle, dan menjadi hukum Boyle-Gay Lussac.

3. Kalor

Interaksi yang menyebabkan perubahan suhu pada dasarnya merupakan perpindahan energi dari satu bahan ke bahan lain. Perpindahan energi yang hanya terjadi karena perpindahan suhu disebut aliran panas atau perpindahan panas, sementara energi yang dipindahkan disebut panas atau kalor (Young dan Freedman, 2002: 466-467). Satuan dari kalor adalah kalori. Kalori (kal) dapat didefinisikan sebagai kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur 1 gram air sebesar 1°C . Satuan yang lebih umum digunakan untuk kalor adalah kilokalori (kcal). 1 kcal adalah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur 1 kg air sebesar 1°C (Giancoli, 2012: 489).

Kuantitas panas Q untuk menaikkan temperatur zat dengan massa m tertentu, dari T_1 menjadi T_2 , setara dengan perubahan suhu $\Delta T = T_2 - T_1$ dan massa m zat tersebut. Kuantitas panas Q juga berbeda untuk setiap bahan yang berbeda, sehingga besarnya kuantitas panas Q bergantung pada kalor jenis c zat tersebut (Young dan Freedman, 2002: 467). Dengan menyatukan seluruh hubungan tersebut maka diperoleh:

$$Q = mc\Delta T$$

Dimana:

Q : kuantitas panas atau kalor (kal/joule)

m : massa zat (gram/kg)

c : kalor jenis zat (kal/g $^{\circ}\text{C}$ atau J/kg.K)

ΔT : perubahan suhu zat ($^{\circ}\text{C}$ atau K)

4. Perpindahan Kalor

Perpindahan kalor atau perambatan kalor terjadi dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah. Kalor dapat merambat dengan tiga cara, diantaranya dengan hantaran (konduksi), aliran (konveksi), dan pancaran (radiasi) (Aip Saripudin, 2009: 119).

a. Konsep Konduksi

Konduksi kalor pada banyak materi dapat digambarkan sebagai hasil tumbukan molekul-molekul. Karakteristik dari perpindahan panas ini adalah perpindahan panas mencapai ujung yang lebih dingin dengan konduksi (conduction) melalui bahan. Berdasarkan kemampuan menghantarkan kalor, zat dibagi atas 2 golongan besar, yaitu konduktor dan isolator. Konduktor adalah zat yang mudah menghantarkan kalor, sedangkan isolator adalah zat atau bahan yang sukar menghantarkan kalor. Konduksi kalor terjadi hanya jika ada perbedaan temperatur. Kecepatan hantaran kalor melalui benda sebanding dengan perbedaan temperatur antara ujung-ujungnya serta ukuran dan bentuk benda. Secara matematis dapat dituliskan:

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = kA \frac{T_1 - T_2}{l}$$

dimana:

$\frac{\Delta Q}{\Delta t}$ = hantaran kalor pada selang waktu tertentu (J/s)

k = konduktivitas termal (J/s m °C)

A = luas penampang lintasan benda (m²)

l = jarak antara kedua ujung benda (m)

$T_1 - T_2$ = selisih suhu antara kedua ujung benda (°C)

b. Konsep Konveksi

Konveksi adalah proses dimana kalor ditransfer dengan pergerakan molekul dari satu tempat ketempat yang lain. Konveksi melibatkan pergerakan molekul dengan jarak yang besar (Giancoli, 2012: 504). Konveksi dapat diartikan pula sebagai perpindahan panas disertai molekul atau zat perantaranya.

Banyak kalor yang dihantarkan secara konveksi dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$H = \frac{dQ}{dT}$$

$$H = h A \Delta T$$

$$Q = hA\Delta t\Delta T$$

Dimana:

Q = kalor yang dihantarkan (Q)

h = koefisien konveksi (J/m² s °C)

A = luas permukaan zat yang bersentuhan (m^2)

Δt = waktu (s)

ΔT = perbedaan suhu antara benda dan fluida ($^{\circ}C$)

c. Konsep Radiasi

Radiasi adalah perpindahan panas oleh gelombang elektromagnetik seperti cahaya tampak, inframerah, dan radiasi ultra ungu. Perpindahan panas secara radiasi terjadi bahkan jika tidak ada media perantara (hampa udara) (Young dan Freedman, 2002: 478-479). Laju radiasi energi dari permukaan berbanding lurus dengan penampang A . Laju energi meningkat sangat cepat seiring kenaikan suhu, tergantung pada pangkat empat dari suhu mutlak (kelvin). Laju energi juga tergantung pada sifat alami permukaan, ketergantungan ini dideskripsikan dengan kuantitas e yang disebut emisivitas (emissivity). Ini adalah angka tak berdimensi dari 0 sampai 1, yang menggambarkan perbandingan laju radiasi dari permukaan tertentu terhadap laju radiasi dari permukaan radiasi ideal dengan luas yang sama dan suhu yang sama. Emisivitas juga bergantung pada suhu (Young dan Freedman: 2002: 479-480). Laju radiasi dapat ditentukan dengan:

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = Ae\sigma T^4$$

Dimana:

$\frac{\Delta Q}{\Delta t}$: energi panas yang memancar tiap satuan waktu (J/s)

A : luas penampang benda (m^2)

e : koefisien emisivitas ($0 < e \leq 1$)

T : temperatur mutlak benda (K)

D. Model/Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : Ekspositor

Metode Pembelajaran : ceramah, diskusi, dan tanya jawab

E. Kegiatan Pembelajaran

❖ Pertemuan Pertama

Kegiatan	Langkah Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	<p>Motivasi dan Apersepsi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberi salam, menanyakan kabar dan meminta siswa memimpin doa. - Guru memaparkan tujuan dan kompetensi yang dapat dicapai dari pembelajaran. <ul style="list-style-type: none"> - Guru memaparkan fenomena-fenomena alam yang berkaitan dengan suhu dan kalor. - Guru melakukan tanya jawab dengan siswa seputar fenomena tersebut. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Apa yang dimaksud dengan suhu? ➤ Apa yang dimaksud dengan termometer? ➤ Bagaimana hubungan skala Celcius dengan Kelvin? 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menjawab salam dan berdo'a dengan dipimpin oleh ketua kelas. - Siswa menyimak penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran dan kompetensi yang dapat dicapai setelah pembelajaran. - Siswa menyimak cerita yang disampaikan guru dan menjawab pertanyaan guru. 	5 menit
Inti	<p>Eksplorasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyediakan mangkuk berisi air hangat dan air normal untuk demonstrasi dan meminta salah satu siswa ke depan untuk melakukan demonstrasi, setelah itu mengkomunikasikan hasil demonstrasi 	<ul style="list-style-type: none"> - Perwakilan siswa melakukan demonstrasi dan menyampaikan informasi kepada temannya serta merundingkan persoalan yang diberikan. 	10 menit

	<p>kepada temannya, dan mendiskusikan dapatkah tangan menjadi pengukur suhu?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan penjelasan mengenai skala termometer 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan penjelasan dari guru tentang skala termometer. 	
	<p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan permasalahan kepada siswa tentang skala termometer serta jenis-jenis termometer. - Guru menjelaskan materi lebih lanjut tentang suhu dan alat ukur suhu. - Guru mengarahkan siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang telah diberikan 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menyimak persoalan yang diberikan guru dan memprediksi jawaban. - Dengan arahan guru, siswa menyelesaikan permasalahan yang diberikan. 	15 menit
	<p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menanggapi hasil kerja siswa dan memberikan informasi yang sebenarnya. - Guru membimbing dan mengklarifikasi penjelasan dari siswa mengenai hasil analisisnya. 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa memberikan penjelasan mengenai hasil analisisnya. - Siswa secara cermat memperhatikan penjelasan guru mengenai hasil analisisnya dan kemudian mengambil intisari dari apa yang telah dipelajarinya. 	10 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dibimbing oleh guru berdiskusi untuk membuat rangkuman. • Guru memberikan tugas rumah berupa latihan soal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa dengan bimbingan guru membuat rangkuman tentang apa yang telah dipelajari. - Siswa dengan senang hati menerima tugas rumah yang diberikan oleh guru. 	5 menit

❖ Pertemuan Kedua

Kegiatan	Langkah Pembelajaran		Alokasi waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Motivasi dan Apersepsi: <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberi salam, menanyakan kabar dan meminta siswa memimpin doa. - Guru bersama siswa membahas pekerjaan rumah yang telah diberikan sebelumnya, dan guru mempersilahkan perwakilan siswa untuk menjelaskan dipapan tulis. - Guru memaparkan tujuan dan kompetensi yang dapat dicapai dari pembelajaran pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaian). - Guru bercerita tentang fenomena alam yang diangkat dari kehidupan sehari-hari sebagai apersepsi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menjawab salam dan berdoa dipimpin oleh ketua kelas. - Siswa secara aktif berpartisipasi membahas pekerjaan rumah yang telah diberikan. - Siswa menyimak penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran dan kompetensi yang dapat dicapai setelah pembelajaran dan menunjukkan kesiapan mengikuti pembelajaran. - Siswa menyimak cerita dan video yang ditayangkan guru dengan disiplin dan cermat menjawab pertanyaan guru ataupun mengajukan pertanyaan. 	5 menit

	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memotivasi siswa dengan memberikan video yang berkaitan dengan fenomena pemuaiian. - Guru melakukan tanya jawab dengan siswa seputar fenomena tersebut. 		
Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Eksplorasi: <ul style="list-style-type: none"> - Berdasarkan video yang ditampilkan, guru menuntun siswa untuk mendiskripsikan konsep pemuaiian. - Guru membimbing siswa untuk mendiskusikan apa penyebab pemuaiian dan macam-macam pemuaiian. - Guru juga membimbing siswa untuk memberikan contoh dampak positif dan negatif dari pemuaiian dalam kehidupan sehari-hari. 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa dengan cermat mendengarkan penjelasan dari guru. - Dengan arahan guru, siswa menyatakan faktor-faktor yang mempengaruhi pemuaiian dan memberikan contoh dampak dari pemuaiian dalam kehidupan sehari-hari. 	10 menit
	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborasi: <ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing siswa dalam menafsirkan persamaan matematis yang berhubungan dengan pemuaiian. 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa dengan bimbingan guru menafsirkan persamaan matematis yang berhubungan dengan pemuaiian. 	15 menit

	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengarahkan siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang telah diberikan. - Guru memberi contoh soal latihan yang sesuai dengan materi pemuaiian. 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menyimak persoalan yang diberikan guru dan memprediksi jawabannya. - Dengan arahan guru, siswa menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh guru. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Konfirmasi: <ul style="list-style-type: none"> - Guru menanggapi hasil kerja siswa dan memberikan informasi yang sebenarnya. - Guru membimbing dan mengklarifikasi penjelasan dari siswa mengenai hasil analisisnya. 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa memberikan penjelasan mengenai hasil analisisnya. - Siswa secara cermat memperhatikan penjelasan guru mengenai hasil analisisnya dan kemudian mengambil intisari dari apa yang telah dipelajarinya. 	10 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dibimbing oleh guru berdiskusi untuk membuat rangkuman. • Guru memberikan tugas rumah berupa latihan soal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dengan bimbingan guru membuat rangkuman tentang apa yang telah dipelajari • Siswa menerima tugas rumah yang diberikan oleh guru. 	5 menit

❖ Pertemuan Ketiga

Kegiatan	Langkah Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Motivasi dan Apersepsi: <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberi salam, menanyakan kabar dan meminta siswa memimpin doa. - Guru bersama siswa membahas pekerjaan rumah yang telah diberikan sebelumnya, dan guru mempersilahkan perwakilan siswa untuk menjelaskan dipapan tulis. - Guru memaparkan tujuan yang dapat dicapai dari pada pertemuan saat ini. - Guru bercerita tentang fenomena alam yang diangkat dari kehidupan sehari-hari sebagai apersepsi. - Guru melakukan tanya jawab dengan siswa seputar fenomena tersebut. 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menjawab salam dan berdoa dipimpin oleh ketua kelas. - Siswa secara aktif berpartisipasi membahas pekerjaan rumah yang telah diberikan. - Siswa menyimak penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran dan kompetensi yang dapat dicapai setelah pembelajaran dan menunjukkan kesiapan mengikuti pembelajaran. - Siswa menyimak cerita yang disampaikan guru. - Siswa menjawab dengan cermat pertanyaan guru ataupun mengajukan pertanyaan. 	5 menit
Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Eksplorasi: <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyajikan video yang berkaitan dengan kalor. - Berdasarkan video yang diberikan, guru menanyakan dampak diberikannya kalor pada suatu zat. - Guru meminta siswa untuk membandingkan apabila air dan minyak dipanaskan pada suhu yang sama, mana yang akan mendidih lebih cepat. 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan tanyangan video yang diberikan guru. - Siswa menjawab pertanyaan guru dengan mengaitkan pada konsep kalor. - Siswa membandingkan lama mendidihnya air dan minyak. 	10 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborasi: <ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing siswa dalam melakukan hipotesis berdasarkan video yang ditayangkan. - Guru mengarahkan siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang telah diberikan, - Guru memberikan contoh soal latihan yang berkaitan dengan materi kalor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menyimak persoalan yang diberikan guru dan memprediksi jawabannya. - Dengan arahan guru, siswa menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh guru. 	15 menit
	<ul style="list-style-type: none"> • Konfirmasi: <ul style="list-style-type: none"> - Guru menanggapi hasil kerja siswa dan memberikan informasi yang sebenarnya. - Guru membimbing dan mengklarifikasi penjelasan dari siswa mengenai hasil analisisnya. 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa memberikan penjelasan mengenai hasil analisisnya. - Siswa secara cermat memperhatikan penjelasan guru mengenai hasil analisisnya dan kemudian mengambil intisari dari apa yang telah dipelajarinya. 	10 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dibimbing oleh guru berdiskusi untuk membuat rangkuman. • Guru memberikan tugas rumah berupa latihan soal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dengan bimbingan guru membuat rangkuman tentang apa yang telah dipelajari. • Siswa menerima tugas rumah yang diberikan oleh guru. 	5 menit

❖ Pertemuan Keempat

Kegiatan	Langkah Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Motivasi dan Apersepsi: <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberi salam, menanyakan kabar dan meminta siswa memimpin doa. - Guru mereview materi pada pertemuan sebelumnya. 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menjawab salam dari guru. - Siswa memperhatikan penjelasan dari guru. 	5 menit

	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memaparkan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. 		
Inti	<p>Eksplorasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menayangkan video yang berkaitan dengan mekanisme perpindahan panas. - Guru membimbing siswa untuk dapat memahami konsep konveksi, konduksi, dan radiasi berdasarkan video yang ditampilkan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan video yang diberikan guru. - Siswa memberi umpan balik pada guru mengenai pemahamannya terhadap konsep mekanisme perpindahan panas dan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya perpindahan panas. 	10 menit
	<p>Elaborasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan secara lebih lanjut mengenai mekanisme perpindahan panas baik secara teori maupun matematis. - Guru mengarahkan siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang telah diberikan. - Guru memberikan contoh soal berkaitan dengan mekanisme perpindahan panas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan penjelasan guru. - Siswa menyimak persoalan yang diberikan guru dan memprediksi jawabannya. - Dengan arahan guru, siswa menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh guru. 	15 menit

	<p>Konfirmasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menanggapi hasil kerja siswa dan memberikan informasi yang sebenarnya. - Guru membimbing dan mengklarifikasi penjelasan dari siswa mengenai hasil analisisnya. 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa memberikan penjelasan mengenai hasil analisisnya. - Siswa secara cermat memperhatikan penjelasan guru mengenai hasil analisisnya dan kemudian mengambil intisari dari apa yang telah dipelajarinya. 	10 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Guru menyimpulkan hasil pembelajaran. - Guru menjelaskan pentingnya konsep mekanisme perpindahan panas dalam kehidupan sehari-hari. - Guru mengkhiri pembelajaran dengan berdo'a dan memberi salam 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menyimak kesimpulan yang disampaikan guru. - Siswa berdo'a dan menjawab salam. 	5 menit

F. Media dan Sumber Belajar

1. Media Belajar: LCD dan Laptop
2. Sumber Pembelajaran: buku referensi yang relevan

G. Penilaian

- a. Teknik Penilaian
 - Tes Tertulis
- b. Bentuk Instrumen
 - Tes PG

H. Pedoman Penskoran

Pedoman penskoran pada soal bentuk pilihan ganda (*multiple choice items*) menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Mengetahui,

Bantul, 17 Maret 2017

Guru Bidang Studi

Mahasiswa

Abdul Malik, S. Pd
NIP. 1975 0722 0080 11 007

Miffa Aulita Rahmawati
NIM. 13690014

Lampiran 2.4

LEMBAR AKTIVITAS SISWA FISIKA SMA/MA KELAS X **SUHU DAN KALOR**

Untuk Memfasilitasi Kemampuan Literasi Fisika Siswa dengan
Model Problem Solving Laboratory

Nama :

Kelas :

No.Presensi :

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X/Genap
Materi : Suhu dan Kalor
Alokasi Waktu : 4 x 2 JP

Standar Kompetensi

- Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi

Kompetensi Dasar

- 4.1 menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat
- 4.2 menganalisis cara perpindahan kalor

Petunjuk Penggunaan Lembar Aktivitas Siswa

Lembar aktivitas siswa ini disusun sebagai bahan pendamping siswa dalam kegiatan pembelajaran berbasis laboratorium. Lembar aktivitas siswa ini disusun berdasarkan model pembelajaran *problem solving laboratory* untuk memfasilitasi kemampuan literasi fisika siswa.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



I " SUHU dan ALAT UKUR SUHU "

❖ Pre-Eksperimen (diskusi)

Kita mempunyai beberapa jenis zat cair, yakni air es, air panas, air kolam, dan air sawah. Apabila kita memasukkan tangan kedalam wadah yang berisi air panas, air dingin, air kolam dan air sawah, apa yang kita rasakan.

Kasus 1

Siswa menyimak peragaan mencelupkan tangan kedalam wadah yang berisi air panas, air hangat dan air dingin yang dilakukan oleh perwakilan siswa didepan kelas.

Kita ingin mengetahui suhu yang terukur dari beberapa kondisi air tersebut. Serta cara penggunaan alat ukur yang tepat, sekaligus mengkonversi skala satuan suhu. Lakukan identifikasi berbagai kondisi/zat yang dapat kalian ukur suhunya dilingkungan sekitar kalian. Catatlah hasil pengamatan kalian dalam tabel pengamatan!

Bisakah kalian merumuskan suatu masalah yang berkaitan dengan kasus tersebut? (Rumusan masalah: pertanyaan mengenai perbedaan yang di alami (fakta/realita) dengan seharusnya (teori). **Rumusan Masalah**

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

Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara yang harus dibuktikan, susunlah hipotesis dari permasalahan yang telah kalian rumuskan!

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



2

“ PEMUAIAN “

❖ Pre-eksperimen (diskusi)

Eksperimen 1

Pemuaian Zat Cair

Petunjuk kerja:

Sifat zat cair adalah selalu mengikuti bentuk wadahnya. Jika air dituangkan kedalam botol, maka bentuk air mengikuti botol. Karena itu, zat cair hanya memiliki muai volum, sehingga untuk zat cair selalu diketahui koefisien muai volumenya. Pemuaian zat cair pada masing-masing suatu jenis zat cair berbeda-beda. Akibatnya walaupun pada awalnya volume zat cair tersebut sama, namun setelah dipanaskan volumenya akan menjadi berbeda-beda. Pemuaian volume zat cair tersebut terkait dengan pemuaian tekanan yang disebabkan karena adanya peningkatan suhu.

Sekarang coba pikirkan bagaimana kalian dapat menggunakan alat sederhana disekitar kalian untuk mendemonstrasikan muai volume zat cair kepada teman-teman kalian.

Rumusan Masalah:

.....

Hipotesis:

.....

Tujuan: Menyelidiki pemuaian volume beberapa zat cair.

Alat dan bahan:

1. Labu Erlenmeyer (3)
2. Sumbat Karet (3)
3. Pipa kaca (3)
4. Bak Plastik (1)

5. Air Panas
6. Minyak
7. Oli
8. Spirtus

❖ Eksplorasi

Langkah kerja:

1. Isi labu erlenmeyer masing-masing dengan minyak, spritus dan oli sampai penuh, tutup dengan sumbat karet berlubang satu yang telah dilengkapi termometer sehingga permukaan air naik ± 2 cm.
2. Buatlah Skema percobaan tersebut, pada saat praktikum pastikan tidak ada gelembung udara dibawah sumbat karet.
3. Beri tanda permukaan zat pada pipa kaca.
4. Masukkan ketiga labu erlenmeyer yang berisi tiga macam zat cair ke dalam bak plastik berisi air panas.
5. Tuang air panas ke dalam bak plastik $\pm \frac{1}{2}$ nya.
6. Amati kenaikan permukaan ketiga zat cair pada pipa kaca.
7. Beri tanda permukaan ketiga zat cair, ukur kenaikan zat cair pada pipa kaca dan catat pada kolom hasil pengamatan zat cair setelah 15 menit.
8. Tunggu kira-kira 15 menit, kemudian amati permukaan ketiga zat cair.



❖ Pre-Eksperimen (diskusi)

Eksperimen

Dalam penggunaan zat cair, tentunya dibutuhkan informasi mengenai karakteristik air serta kaitannya terhadap seluruh aspek yang bersentuhan langsung pada saat proses pemanfaatannya seperti titik didih, titik beku dan kalor jenis.

Sebuah fluida dalam bentuk zat cair menyerap kalor secara spesifik bergantung dari jenis dan susunan partikelnya. Air sebagai zat yang paling banyak dimanfaatkan dalam bentuk pemanfaatan energi panas memiliki spesifikasi kalor jenis yang spesifik. Giancoli (2005) menuliskan bahwa air sebanyak 1kg pada suhu 14,5°C membutuhkan 4.180 Joule untuk naik ke 15,5°C. Berdasarkan informasi tersebut dapat disimpulkan bahwa air memiliki kalor jenis rata-rata sebesar 4.180 J/KgK. Lantas bagaimana cara menentukan persamaan kalor tersebut dengan eksperimen sederhana?

Langkah kerja 1:

Rancanglah eksperimen untuk menyelidiki hubungan antara suhu ΔT dan massa air m untuk jumlah kalor Q yang tetap. Jadi dalam eksperimen ini m adalah variabel bebas, ΔT adalah variabel terikat dan Q adalah variabel kontrol yang dijaga tetap, Q diukur dari lamanya waktu operasi pemanas. Persiapkan tujuan percobaan berdasarkan kasus yang akan diselidiki, tuliskan langkah kerja, lakukan percobaan dan isikan hasil pengamatan pada tabel 1! (Catatan: untuk langkah ini gunakan tambahan zat cair berbeda, misal minyak kelapa)

Langkah kerja 2:

Rancanglah eksperimen untuk menyelidiki hubungan kenaikan suhu ΔT dan kalor Q yang diberikan untuk massa air m tetap. Jadi kalor Q diukur dari lamanya waktu operasi pemanas sebagai variabel bebas. ΔT sebagai variabel terikat dan m sebagai variabel kontrol yang dijaga tetap. Persiapkan tujuan percobaan berdasarkan kasus yang akan diselidiki, tuliskan langkah kerja dan isikan pengamatan anda pada tabel 2!

A. Rumusan Masalah

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

❖ Pengambilan Data

Tabel Pengamatan 1

Variabel Bebas :

Variabel Terikat :

Variabel Kontrol :

	T_0 (°C)	T (°C)	$\Delta T = T - T_0$ (°C)	1/m

Tabel Pengamatan 2

Variabel Bebas :

Variabel Terikat :

Variabel Kontrol :

	T_0 (°C)	T (°C)	$\Delta T = T - T_0$ (°C)

❖ Post-Eksperimen (diskusi)

F. Analisis

1. Dari data pada tabel 1 buat grafik ΔT terhadap m dan ΔT terhadap 1/m
2. Dari data pada tabel 2 buat grafik ΔT terhadap selang waktu pemanasan
3. Berdasarkan tabel pengamatan 1, bagaimana hubungan antara perubahan suhu dengan massa air untuk jumlah kalor Q yang tetap?
4. Berdasarkan tabel pengamatan 2, bagaimana hubungan antara banyaknya kalor yang diserap air dan lamanya waktu penyerapan kalor tersebut?
5. Berdasarkan data tabel 1, bagaimanakah hubungan antara jenis zat yang dipanaskan dengan banyaknya kalor yang diserap?
6. Dari grafik dan data tabel 1 dan 2 nyatakan kesimpulan kalian!



4

“ PERPINDAHAN KALOR “

❖ Pre-Eksperimen

Eksperimen

Perpindahan Panas Secara Radiasi

Fakta

Ungkapkan dari pengalaman kalian, saat acara api unggun pada kegiatan Pramuka disekolahmu, apa yang dapat kamu rasakan saat kamu berada disekita nyala api unggun?

.....

.....

.....

.....

Tuliskan berdasarkan fakta diatas, tuliskan rumusan masalah

Rumusan Masalah

.....

.....

.....

.....

Susunlah Hipotesis dari permasalahan yang telah kalian rumuskan!

Hipotesis

.....

.....

.....

.....

Tujuan:

1. Menjelaskan proses penyebaran panas secara radiasi

Alat dan Bahan:

1. Stopwatch
2. Penggaris
3. Lilin
4. Mentega
5. Dua potong kertas kardus.

❖ **Eksplorasi**

Langkah Kerja:

1. Oleskan mentega secukupnya pada kedua kertas kardus.
2. Nyalakan lilin.
3. Letakkan ke dua kertas di antara lilin pada jarak 1 cm.
4. Amati apa yang terjadi pada mentega.
5. Hitunglah dengan menggunakan stopwatch waktu yang diperlukan mentega untuk meleleh.
6. Ulangi langkah ke tiga dengan memvariasi jarak kertas (2cm dan 3cm)
7. Gambar rancangan percobaan yang telah kalian lakukan pada kolom berikut ini



8. Buatlah tabel yang menunjukkan fakta yang kalian peroleh dari kegiatan. Tabel data dapat menunjukkan hubungan antara waktu yang diperlukan mentega meleleh dengan jarak mentega dengan sumber kalor!

❖ **Pengambilan Data**

Tabel Pengamatan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

❖ Post-Eksperimen (diskusi)

Diskusikan:

1. Bagaimana perbedaan keadaan mentega sebelum dan setelah lilin dinyalakan?
.....
.....
2. Pada jarak berapa mentega pada kertas lebih cepat meleleh?
.....
.....
3. Melelehnya menteg terjadi karena ada perpindahan kalor dari mana ke mana?
.....
.....
4. Apakah dibutuhkan perantara dalam mengalirkan kalor dari sumber kalor menuju kertas yang diolesi mentega?
.....
.....
.....
5. Apabila hal tersebut diterapkan di alam, maka lilin berperan sebagai apa?
.....
.....
.....
6. Berikan contoh perpindahan kalor secara radiasi yang terjadi di alam!
.....
.....
7. Tuliskan kesimpulan berdasarkan eksperimen dan diskusi yang kalian lakukan!
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Lampiran III

Instrumen Penelitian

- 3.1. Kisi-Kisi Uji Coba Soal Literasi Fisika
- 3.2. Paket Soal Pretest dan Posttest Literasi Fisika
- 3.3. Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran
- 3.4. Instrumen Soal Pretest dan Posttest Literasi Fisika



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 3.1 Kisi-Kisi Soal *Pretest & Posttest*

KISI-KISI SOAL *PRETEST & POSTTEST*

UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN LITERASI FISIKA SISWA

Satuan Pendidika : SMA UII Yogyakarta

Kelas/Semester : X/ II

Mata Pelajaran : Fisika

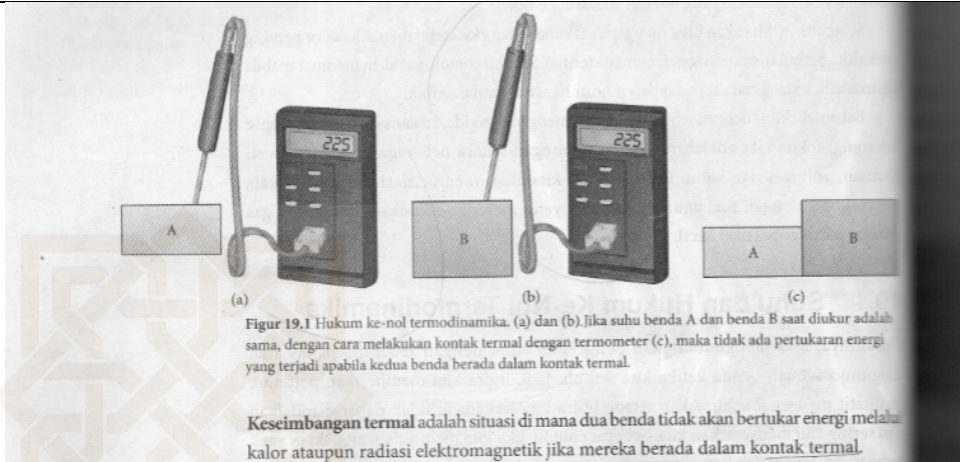
Materi Pokok : Suhu dan Kalor

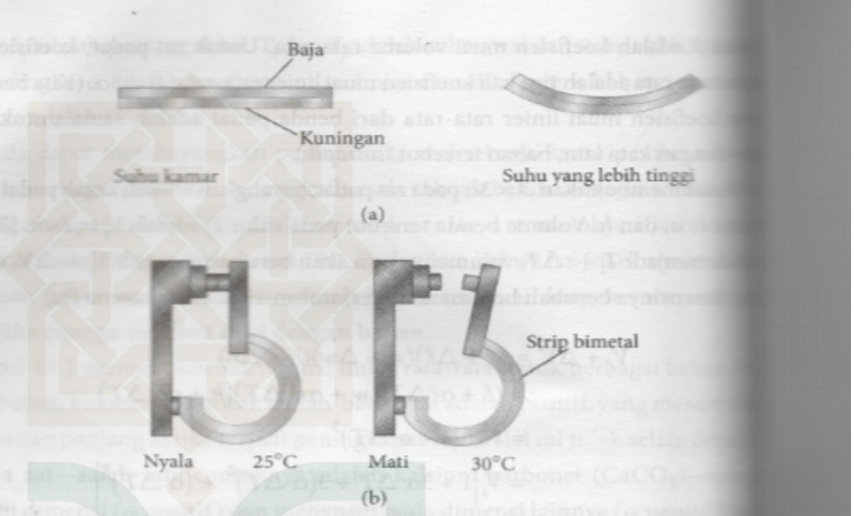
Standar Kompetensi : Menerangkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi

Kompetensi Dasar : 4.1 Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat

4.2 Menganalisis cara perpindahan kalor

Indikator Kemampuan Literasi Fisika	Indikator Soal	Soal dan No. Soal
Menjelaskan Fenomena Ilmiah	Menjelaskan konsep suhu	1. Andi mengambil air panas di gelas X, kemudian ia membaginya menjadi dua bagian yang sama digelas A dan B, dimana ukuran gelas A dan B sama. Jika pengaruh lingkungan diabaikan, manakah yang suhunya lebih tinggi, gelas A, gelas B, atau gelas X ? A. Gelas A lebih besar dari gelas B B. Gelas B lebih besar dari gelas X C. Suhu gelas X, A, dan B sama D. Gelas X lebih besar daripada gelas A, dan B E. Gelas X lebih kecil daripada gelas B dan A

Menjelaskan fenomena ilmiah	Menjelaskan konsep suhu melalui istilah kontak termal dan kesetimbangan termal	 <p>Figur 19.1 Hukum ke-nol termodinamika. (a) dan (b) jika suhu benda A dan benda B saat diukur adalah sama, dengan cara melakukan kontak termal dengan termometer (c), maka tidak ada pertukaran energi yang terjadi apabila kedua benda berada dalam kontak termal.</p> <p>Keseimbangan termal adalah situasi di mana dua benda tidak akan bertukar energi melalui kalor ataupun radiasi elektromagnetik jika mereka berada dalam kontak termal.</p> <p>2. Berdasarkan gambar diatas, jika benda A dan B tidak berada dalam kontak termal dan benda ketiga C merupakan termometer. Apakah benda A dan B berada dalam kesetimbangan termal satu sama lain?</p> <p>A. Benda A dan B berada dalam keseimbangan termal satu sama lain, karena dari hasil pembacaan termometer bernilai sama.</p> <p>B. Benda A dan B tidak berada dalam kesetimbangan termal satu sama lain.</p> <p>C. Benda A dan B berada dalam kontak termal.</p> <p>D. Benda A dan B tidak mengalami pertukaran energi.</p> <p>E. Benda A mengalami pertukaran energi.</p>
Menjelaskan fenomena ilmiah	Menjelaskan konsep kalor	<p>3. Berdasarkan gambar diatas, dua benda yang berbeda ukuran, massa dan suhu diletakkan secara kontak termal, maka</p> <p>A. Energi berpindah dari benda yang lebih besar .</p> <p>B. Tidak ada pertukaran energi antar benda.</p> <p>C. Energi berpindah dari benda yang lebih kecil massanya.</p> <p>D. Energi berpindah dari benda yang suhunya lebih rendah ke suhu yang lebih tinggi.</p> <p>E. Terdapat pertukaran energi antar kedua benda.</p>
Mengidentifikasi isu	Menjelaskan faktor pemuaian pada keping bimetal	Setiap bahan/zat memiliki karakteristik koefisien rata-rata pemuaian masing-masing. Sebagai contoh, ketika suhu dari batang kuningan dan batang baja dengan panjang yang sama dinaikkan dengan jumlah yang sama dari suatu keadaan awal, batang kuningan akan lebih memuai dibandingkan dengan

ilmiah/pertanyaan ilmiah		<p>batang baja karena kuningan memiliki koefisien muai rata-rata yang lebih besar dibandingkan baja. Mekanisme sederhana yang disebut <i>strip bimetal</i> menggunakan prinsip ini.</p> <p>Figur 1</p>  <p>4. Berdasarkan gambar 1 (a) diatas apa yang menyebabkan hal itu terjadi?</p> <ol style="list-style-type: none"> Koefisien muai panjang yang berbeda yakni baja memiliki koefisien muai lebih besar. Koefisien muai baja lebih kecil dibanding kuningan sehingga keping bimetal akan melengkung ke arah baja. Koefisien pemuaian baja lebih kecil dibanding kuningan sehingga bimetal akan melengkung ke arah kuningan. Koefisien kuningan lebih kecil daripada baja. Kedua benda mempunyai koefisien muai yang sama.
--------------------------	--	---

		<p>5. Berdasarkan gambar 1(b) <i>strip bimetal</i> pada termostat digunakan sebagai?</p> <p>A. Menyambungkan hubungan listrik pada suhu 30°C</p> <p>B. Mengikat hubungan listrik</p> <p>C. Memutus listrik pada suhu 25°C</p> <p>D. Memutus hubungan listrik pada suhu 30°C dan menyambungkan hubungan listrik pada suhu 25°C</p> <p>E. Menghubungkan aliran arus listrik.</p>												
Menggunakan bukti ilmiah	Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor	<p>6. Ketika dingin Rahma memutuskan untuk menggunakan jaket, sehingga tubuh Rahma menjadi hangat. Hal tersebut terjadi karena?</p> <p>A. Jaket menyerap udara dingin dari lingkungan.</p> <p>B. Jaket berfungsi sebagai konduktor panas tubuh</p> <p>C. Jaket menghalangi terjadinya perpindahan kalor dari tubuh ke udara luar</p> <p>D. Jaket berperan sebagai pemberi panas pada tubuh.</p> <p>E. Jaket sebagai penghangat.</p>												
Menggunakan bukti ilmiah	Menentukan pertambahan panjang benda setelah dipanaskan	<p>7. Doni memiliki sebatang besi dengan panjang 80 cm, jika dipanasi sampai 50°C ternyata bertambah panjang 5m, maka berapa pertambahan panjang besi tersebut jika panjangnya 50cm dipanasi sampai 60°C?</p> <p>A. 375 m</p> <p>B. 0,375 m</p> <p>C. 2,89 m</p> <p>D. 30,1 m</p> <p>E. 3,75 m</p>												
Menggunakan bukti ilmiah	Menentukan pertambahan ukuran benda akibat pemuaian	<p>8. Perhatikan tabel berikut!</p> <table border="1" data-bbox="763 1118 1680 1281"> <thead> <tr> <th>Zat</th> <th>Konduktivitas termal (kal/ms °C)</th> <th>Panjang (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Baja</td> <td>0,0046</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Kuningan</td> <td>0,01</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Perak</td> <td>0,42</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan tabel informasi diatas, pernyataan manakah yang benar berikut ini!</p> <p>1. Konduktor yang paling baik adalah perak, karena perak mempunyai konduktivitas termal paling besar.</p>	Zat	Konduktivitas termal (kal/ms °C)	Panjang (m)	Baja	0,0046	5	Kuningan	0,01	4	Perak	0,42	2
Zat	Konduktivitas termal (kal/ms °C)	Panjang (m)												
Baja	0,0046	5												
Kuningan	0,01	4												
Perak	0,42	2												

		<p>2. Konduktor yang paling baik adalah baja, karena baja mempunyai konduktivitas paling kecil.</p> <p>3. Zat yang memiliki laju konduksi paling kecil adalah baja.</p> <p>4. Kuningan memiliki laju konduksi yang paling besar.</p> <p>A. 1 dan 4</p> <p>B. 1,2, dan 3</p> <p>C. 4 dan 2</p> <p>D. 1 dan 3</p> <p>E. 3 dan 2</p>																									
Menggunakan bukti ilmiah	Mengidentifikasi konsep kalor	<p>9. Kasus: Antara air dan minyak, manakah zat cair yang menyerap kalor lebih banyak? Solusi yang tepat untuk kasus diatas adalah. . .</p> <p>A. Air dapat menyerap panas lebih banyak karena massa jenisnya lebih besar.</p> <p>B. Air dapat menyerap panas lebih banyak karena kalor jenisnya lebih besar.</p> <p>C. Minyak dapat menyerap panas lebih baik karena massa jenisnya lebih kecil</p> <p>D. Minyak dapat menyerap panas lebih baik karena kalor jenisnya lebih kecil</p> <p>E. Air dan minyak tidak dapat menyerap panas dengan baik.</p>																									
Mengidentifikasi isu ilmiah/pertanyaan ilmiah	Menjelaskan faktor perpindahan kalor dengan cara konduksi	<p>10. Dari percobaan ditemukan bahwa kecepatan mengalirnya kalor dengan cara konduksi dari suatu tempat ke tempat lain bergantung pada 5 faktor yakni:</p> <p>A. Suhu (T), luas penampang (A), tebal zat (L), lamanya kalor mengalir, dan jenis zat</p> <p>B. Suhu (T), perambatan kalor, tebal zat, jenis zat, dan perbedaan suhu</p> <p>C. Perbedaan suhu, koefisien konduksi, tebal zat, jenis zat, dan lamanya kalor mengalir</p> <p>D. Lamanya kalor mengalir, perambatan kalor tiap satuan waktu, luas penampang, nilai koefisien, dan jenis zat</p> <p>E. Suhu (T) dan perambatan kalor tiap satuan waktu</p>																									
Menjelaskan fenomena ilmiah	Menganalisis konsep kalor	<p>11. Perhatikan tabel berikut!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zat</th> <th>Titik didih (°C)</th> <th>Kalor didih (J/Kg)</th> <th>Kalor Jenis (J/kg K)</th> <th>Massa (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alkohol</td> <td>78</td> <td>853×10^3</td> <td>2400</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Raksa</td> <td>357</td> <td>272×10^3</td> <td>140</td> <td>7,5</td> </tr> <tr> <td>Air</td> <td>100</td> <td>2256×10^3</td> <td>4180</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Timah</td> <td>1750</td> <td>870×10^3</td> <td>130</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Zat	Titik didih (°C)	Kalor didih (J/Kg)	Kalor Jenis (J/kg K)	Massa (kg)	Alkohol	78	853×10^3	2400	12	Raksa	357	272×10^3	140	7,5	Air	100	2256×10^3	4180	2	Timah	1750	870×10^3	130	4
Zat	Titik didih (°C)	Kalor didih (J/Kg)	Kalor Jenis (J/kg K)	Massa (kg)																							
Alkohol	78	853×10^3	2400	12																							
Raksa	357	272×10^3	140	7,5																							
Air	100	2256×10^3	4180	2																							
Timah	1750	870×10^3	130	4																							

		<p>Dari data diatas, jika diketahui suhu mula-mula dari ketiga zat adalah 0°C, zat manakah yang membutuhkan kalor paling kecil untuk mencapai titik didih?</p> <p>A. Timah B. Raksa C. Air D. Alkohol E. Air dan Raksa</p>
<p>Menjelaskan fenomena ilmiah</p>	<p>Menjelaskan konsep perpindahan kalor secara konveksi</p>	<p>Artikel</p> <p>Panas matahari yang sampai ke permukaan bumi akan berangsur memanasi udara di sekitarnya. Pemanasan terhadap udara melalui beberapa cara, yaitu <i>turbulensi</i>, <i>konveksi</i>, <i>kondensasi</i>, dan <i>adveksi</i>.</p> <div data-bbox="884 598 1422 941"> <p>b) <i>Adveksi</i></p> <p>Sumber: Dokumen Penulis Gambar 7.5 Adveksi</p> </div> <div data-bbox="750 981 1120 1332"> <p>a) <i>Konveksi</i></p> <p>Sumber: Dokumen Penulis Gambar 7.4 Konveksi</p> </div> <div data-bbox="1153 981 1545 1332"> <p>d) <i>Konduksi</i></p> <p>Sumber: Dokumen Penulis Gambar 7.7 Konduksi</p> </div> <div data-bbox="1568 997 2016 1316"> <p>c) <i>Turbulensi</i></p> <p>Sumber: Dokumen Penulis Gambar 7.6 Turbulensi</p> </div> <p style="text-align: right;">Sumber: http://geoenviron.blogspot.co.id</p>

		<p>Pertanyaan:</p> <p>12. Berdasarkan gambar diatas, apa yang dimaksud dengan perpindahan kalor secara konveksi?</p> <p>A. Pemanasan secara kontak langsung, terjadi karena molekul-molekul udara yang dekat dengan permukaan bumi akan menjadi panas setelah bersinggungan.</p> <p>B. Pemanasan secara vertikal dan penyebaran panasnya terjadi akibat adanya gerakan udara secara vertikal, sehingga udara di atas yang belum panas ini menjadi panas karena pengaruh udara dibawah sudah terlalu panas.</p> <p>C. Penyebaran panas secara berputar-putar dan penyebaran panasnya menyebabkan udara yang sudah panas bercampur dengan udara yang belum panas.</p> <p>D. Penyebaran panas secara horizontal yang mengakibatkan perubahan fisik udara disekitar yaitu udara menjadi panas.</p> <p>E. Penyebaran panas secara vertikal dan horizontal.</p>
<p>Mengidentifikasi isu ilmiah/pertanyaan ilmiah</p>	<p>Mengidentifikasi contoh kehidupan sehari-hari pada konsep kalor</p>	<p>Artikel</p> <p>Letak astronomis Indonesia berada pada 94°45' BT – 141°05' BT dan 6°08'LU – 11°15' LS serta dilalui oleh garis khatulistiwa sehingga sangat memengaruhi keadaan suhu udara rata-rata setiap hari sepanjang tahunnya. Posisi Indonesia yang terletak pada daerah lintang rendah menyebabkan suhu rata-rata tahunan yang tinggi, yaitu kurang lebih kurang lebih 26°C. Perbedaan suhu juga dipengaruhi oleh ketinggian suatu daerah dari permukaan laut, semakin tinggi suatu tempat, semakin rendah suhunya. Perbedaan suhu ini memengaruhi habitat beragam jenis tanaman yang tumbuh di dalamnya. Wilayah Indonesia merupakan kepulauan sehingga luas wilayah perairan sangat luas, hal ini sangat memengaruhi kondisi suhu di wilayahnya. Karena kondisi tersebut menimbulkan tidak terjadinya perbedaan suhu yang besar antara suhu maksimum dan suhu minimum tahunannya.</p> <p>Sumber:http://geoenviron.blogspot.co.id</p> <p>13. Berdasarkan artikel diatas, perubahan suhu di Indonesia disebabkan oleh faktor?</p> <p>A. Posisi Indonesia yang terletak di daerah lintang rendah menyebabkan suhu rata-rata tahunan yang rendah.</p> <p>B. Ketinggian suatu daerah dari permukaan laut, semakin tinggi suatu tempat, semakin tinggi suhunya.</p> <p>C. Adanya perbedaan tinggi tempat dari permukaan laut, semakin tinggi suatu tempat, semakin rendah suhunya.</p>

		<p>D. Dipengaruhi oleh beragam jenis tanaman yang tumbuh didalamnya.</p> <p>E. Adanya perbedaan tinggi suatu tempat tidak mempengaruhi tinggi rendahnya temperatur</p>																
Menjelaskan fenomena ilmiah	Menganalisis perpindahan kalor dengan cara konduksi	<p>1. Telah diketahui bahwa tekanan udara diatas permukaan air menentukan titik didih air. Makin kecil tekanan, makin rendah titik didih air. Asumsikan bahwa di Bulan tidak terdapat atmosfer. Pernyataan manakah yang paling tepat dibawah ini!</p> <p>A. Di bulan tidak terdapat atmosfer, sehingga tekanan udara diatas permukaan air adalah nol dan titik didih semakin rendah.</p> <p>B. Titik didih di bulan semakin tinggi, dengan tekanan udara nol.</p> <p>C. Air akan mendidih jika dituang dipermukaan bulan, karena titik didih tinggi.</p> <p>D. Tekanan udara semakin besar, sehingga air yang mendidih akan menjadi uap.</p> <p>E. Tekanan udara diatas permukaan semakin tinggi.</p>																
Mengidentifikasi isu ilmiah/pertanyaan ilmiah	Mengidentifikasi konsep kalor dan perubahan wujud zat	<p>2. Perhatikan tabel analisis data berikut!</p> <table border="1" data-bbox="943 743 1603 898"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Massa (10^{-3}kg)</th> <th>Waktu (s)</th> <th>Kalor (J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>20</td> <td>8</td> <td>800</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>30</td> <td>13</td> <td>1300</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>40</td> <td>17</td> <td>1700</td> </tr> </tbody> </table> <p>Kalor Jenis air adalah $4200 \text{ JK}^{-1}\text{C}^{-1}$</p> <p>Manakah diantaranya kesimpulan yang tepat dari analisis data tersebut!</p> <p>A. Semakin kecil massa benda maka semakin banyak kalor yang diserap</p> <p>B. Semakin besar massa benda maka semakin banyak kalor yang diserap</p> <p>C. Semakin besar massa benda maka semakin banyak kalor jenis yang diserap</p> <p>D. Semakin kecil massa benda maka semakin sedikit kalor jenis yang diserap</p> <p>E. Semakin besar kalor yang diserap menunjukkan massa benda yang sebanding.</p>	No.	Massa (10^{-3} kg)	Waktu (s)	Kalor (J)	1.	20	8	800	2.	30	13	1300	3.	40	17	1700
No.	Massa (10^{-3} kg)	Waktu (s)	Kalor (J)															
1.	20	8	800															
2.	30	13	1300															
3.	40	17	1700															

SOAL UJI COBA PRETEST DAN POSTTES SUHU DAN KALOR

SMA UII YOGYAKARTA

Mata Pelajaran : Fisika

Waktu : 60 menit

Pokok Bahasan : Suhu dan Kalor

Nama :

Petunjuk umum mengerjakan soal

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal dibawah ini!
2. Bacalah perintah soal dengan seksama.
3. Tulislah nama pada lembar soal sesuai dengan tempat yang ditentukan.
4. Kerjakan soal berikut ini dengan jujur.
5. Periksa kembali jawaban Anda sebelum dikumpulkan.

Soal

1. Andi mengambil air panas di gelas X, kemudian ia membaginya menjadi dua bagian yang sama digelas A dan B, dimana ukuran gelas A dan B sama. Jika pengaruh lingkungan diabaikan, manakah yang suhunya lebih tinggi, gelas A, gelas B, atau gelas X ?
 - A. Gelas A lebih besar dari gelas B
 - B. Gelas B lebih besar dari gelas X
 - C. Suhu gelas X, A, dan B sama
 - D. Gelas X lebih besar dari pada gelas A, dan B
 - E. Gelas X lebih kecil daripada gelas B dan A

Gambar untuk soal no 2 dan 3



2. Berdasarkan gambar diatas, jika benda A dan B tidak berada dalam kontak termal dan benda ketiga C merupakan termometer. Apakah benda A dan B berada dalam kesetimbangan termal satu sama lain?

- A. Benda A dan B berada dalam keseimbangan termal satu sama lain, karena dari hasil pembacaan termometer bernilai sama.
- B. Benda A dan B tidak berada dalam kesetimbangan termal satu sama lain.
- C. Benda A dan B berada dalam kontak termal.
- D. Benda A dan B tidak mengalami pertukaran energi.
- E. Benda A mengalami pertukaran energi.
3. Berdasarkan gambar diatas, dua benda yang berbeda ukuran, massa dan suhu diletakkan secara kontak termal, maka
- A. Energi berpindah dari benda yang lebih besar.
- B. Tidak ada pertukaran energi antar benda.
- C. Energi berpindah dari benda yang lebih kecil massanya.
- D. Energi berpindah dari benda yang suhunya lebih rendah ke suhu yang lebih tinggi.
- E. Terdapat pertukaran energi antar kedua benda.

Gambar untuk soal 4 dan 5



4. Berdasarkan gambar 1(a) diatas apa yang menyebabkan hal itu terjadi?
- A. Koefisien muai panjang yang berbeda yakni baja memiliki koefisien muai lebih besar.
- B. Koefisien muai baja lebih kecil dibanding kuningan sehingga keping bimetal akan melengkung ke arah baja.
- C. Koefisien pemuaian baja lebih kecil dibanding kuningan sehingga bimetal akan melengkung ke arah kuningan.
- D. Koefisien kuningan lebih kecil daripada baja.
- E. Kedua benda mempunyai koefisien muai yang sama.
5. Berdasarkan gambar 1(b) *strip bimetal* pada termostat digunakan sebagai?
- A. Menyambungkan hubungan listrik pada suhu 30°C
- B. Mengikat hubungan listrik
- C. Memutus listrik pada suhu 25°C

- D. Memutus hubungan listrik pada suhu 30°C dan menyambungkan hubungan listrik pada suhu 25°C
- E. Menghubungkan aliran arus listrik
6. Ketika dingin Rahma memutuskan untuk menggunakan jaket, sehingga tubuh Rahma menjadi hangat. Hal tersebut terjadi karena?
- A. Jaket menyerap udara dingin dari lingkungan.
- B. Jaket berfungsi sebagai konduktor panas tubuh
- C. Jaket menghalangi terjadinya perpindahan kalor dari tubuh ke udara luar
- D. Jaket berperan sebagai pemberi panas pada tubuh.
- E. Jaket sebagai penghangat.
7. Doni memiliki sebatang besi dengan panjang 80 cm, jika dipanasi sampai 50°C ternyata bertambah panjang 5m, maka berapa pertambahan panjang besi tersebut jika panjangnya 50cm dipanasi sampai 60°C ?
- A. 375 m
- B. 0,375 m
- C. 2,89 m
- D. 30,1 m
- E. 3,75 m
8. Perhatikan tabel berikut!

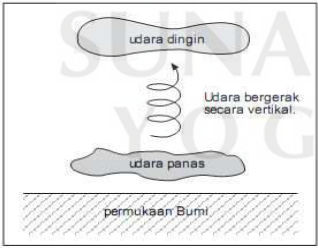

Zat	Konduktivitas termal (kal/ms $^{\circ}\text{C}$)	Panjang (m)
Baja	0,0046	5
Kuningan	0,01	4
Perak	0,42	2

- Berdasarkan tabel informasi diatas, pernyataan manakah yang benar barikut ini!
- Konduktor yang paling baik adalah perak, karena perak mempunyai konduktivitas termal paling besar.
 - Konduktor yang paling baik adalah baja, karena baja mempunyai konduktivitas paling kecil.
 - Zat yang memiliki laju konduksi paling kecil adalah baja.
 - Kuningan memiliki laju konduksi yang paling besar.
 - 1 dan 4
 - 1,2, dan 3
 - 4 dan 2
 - 1 dan 3
 - 3 dan 2
9. Kasus: Antara air dan minyak, manakah zat cair yang menyerap kalor lebih banyak?
- Solusi yang tepat untuk kasus diatas adalah. . .
- Air dapat menyerap panas lebih banyak karena massa jenisnya lebih besar.
 - Air dapat menyerap panas lebih banyak karena kalor jenisnya lebih besar.

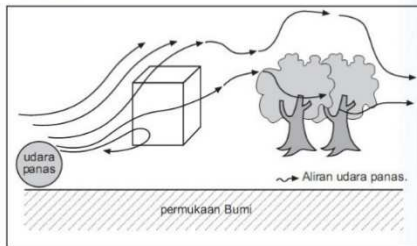
- C. Minyak dapat menyerap panas lebih baik karena massa jenisnya lebih kecil
 D. Minyak dapat menyerap panas lebih baik karena kalor jenisnya lebih kecil
 E. Air dan minyak tidak dapat menyerap panas dengan baik.
10. Dari percobaan ditemukan bahwa kecepatan mengalirnya kalor dengan cara konduksi dari suatu tempat ke tempat lain bergantung pada 5 faktor yakni:
- A. Suhu (T), luas penampang (A), tebal zat (L), lamanya kalor mengalir, dan jenis zat
 B. Suhu (T), perambatan kalor, tebal zat, jenis zat, dan perbedaan suhu
 C. Perbedaan suhu, koefisien konduksi, tebal zat, jenis zat, dan lamanya kalor mengalir
 D. Lamanya kalor mengalir, perambatan kalor tiap satuan waktu, luas penampang, nilai koefisien, dan jenis zat
 E. Suhu (T) dan perambatan kalor tiap satuan waktu
11. Perhatikan tabel berikut!

Zat	Titik didih (°C)	Kalor didih (J/Kg)	Kalor Jenis (J/kg K)	Massa (kg)
Alkohol	78	853×10^3	2400	12
Raksa	357	272×10^3	140	7,5
Air	100	2256×10^3	4180	2
Timah	1750	870×10^3	130	4

Dari data diatas, jika diketahui suhu mula-mula dari ketiga zat adalah 0°C, zat manakah yang membutuhkan kalor paling kecil untuk mencapai titik didih?

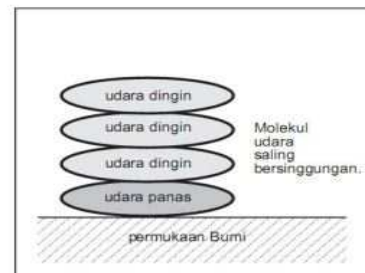
- A. Timah
 B. Raksa
 C. Air
 D. Alkohol
 E. Air dan Raksa
12. a) *Konveksi*
- 
- Sumber: Dokumen Penulis
 Gambar 7.4 Konveksi
- b) *Adveksi*
- 
- Sumber: Dokumen Penulis
 Gambar 7.5 Adveksi
- Panas matahari yang sampai ke permukaan bumi akan berangsur memanasi udara di sekitarnya. Pemanasan terhadap udara melalui beberapa cara, yaitu *turbulensi*, *konveksi*, *kondensasi*, dan *adveksi*.

c) Turbulensi



Sumber: Dokumen Penulis
Gambar 7.6 Turbulensi

d) Konduksi



Sumber: Dokumen Penulis
Gambar 7.7 Konduksi

Sumber: <http://geoenviron.blogspot.co.id>

Pertanyaan:

Berdasarkan gambar diatas, apa yang dimaksud dengan perpindahan kalor secara konveksi?

- Pemanasan secara kontak langsung, terjadi karena molekul-molekul udara yang dekat dengan permukaan bumi akan menjadi panas setelah bersinggungan.
- Pemanasan secara vertikal dan penyebaran panasnya terjadi akibat adanya gerakan udara secara vertikal, sehingga udara di atas yang belum panas ini menjadi panas karena pengaruh udara dibawah sudah terlalu panas.
- Penyebaran panas secara berputar-putar dan penyebaran panasnya menyebabkan udara yang sudah panas bercampur dengan udara yang belum panas.
- Penyebaran panas secara horizontal yang mengakibatkan perubahan fisik udara disekitar yaitu udara menjadi panas.
- Penyebaran panas secara vertikal dan horizontal.

13. Artikel

Letak astronomis Indonesia berada pada $94^{\circ}45'$ BT – $141^{\circ}05'$ BT dan $6^{\circ}08'$ LU – $11^{\circ}15'$ LS serta dilalui oleh garis khatulistiwa sehingga sangat memengaruhi keadaan suhu udara rata-rata setiap hari sepanjang tahunnya. Posisi Indonesia yang terletak pada daerah lintang rendah menyebabkan suhu rata-rata tahunan yang tinggi, yaitu kurang lebih kurang lebih 26°C . Perbedaan suhu juga dipengaruhi oleh ketinggian suatu daerah dari permukaan laut, semakin tinggi suatu tempat, semakin rendah suhunya. Perbedaan suhu ini memengaruhi habitat beragam jenis tanaman yang tumbuh di dalamnya. Wilayah Indonesia merupakan kepulauan sehingga luas wilayah perairan sangat luas, hal ini sangat memengaruhi kondisi suhu di wilayahnya. Karena kondisi tersebut menimbulkan tidak terjadinya perbedaan suhu yang besar antara suhu maksimum dan suhu minimum tahunannya.

Sumber: <http://geoenviron.blogspot.co.id>

Berdasarkan artikel diatas, perubahan suhu di Indonesia disebabkan oleh faktor?

- Posisi Indonesia yang terletak di daerah lintang rendah menyebabkan suhu rata-rata tahunan yang rendah.
- Ketinggian suatu daerah dari permukaan laut, semakin tinggi suatu tempat, semakin tinggi suhunya.
- Adanya perbedaan tinggi tempat dari permukaan laut, semakin tinggi suatu tempat, semakin rendah suhunya.

- D. Dipengaruhi oleh beragam jenis tanaman yang tumbuh didalamnya.
 E. Adanya perbedaan tinggi suatu tempat tidak mempengaruhi tinggi rendahnya temperatur
14. Telah diketahui bahwa tekanan udara diatas permukaan air menentukan titik didih air. Makin kecil tekanan, makin rendah titik didih air. Asumsikan bahwa di Bulan tidak terdapat atmosfer.

Pernyataan manakah yang paling tepat dibawah ini!

- A. Di bulan tidak terdapat atmosfer, sehingga tekanan udara diatas permukaan air adalah nol dan titik didih semakin rendah.
 B. Titik didih di bulan semakin tinggi, dengan tekanan udara nol.
 C. Air akan mendidih jika dituang dipermukaan bulan, karena titik didih tinggi.
 D. Tekanan udara semakin besar, sehingga air yang mendidih akan menjadi uap.
 E. Tekanan udara diatas permukaan semakin tinggi.
15. Perhatikan tabel analisis data berikut!

No.	Massa (10^{-3}kg)	Waktu (s)	Kalor (J)
1.	20	8	800
2.	30	13	1300
3.	40	17	1700

Kalor Jenis air adalah $4200 \text{ JK}^{-1}\text{C}^{-1}$

Manakah diantaranya kesimpulan yang tepat dari analisis data tersebut!

- A. Semakin kecil massa benda maka semakin banyak kalor yang diserap
 B. Semakin besar massa benda maka semakin banyak kalor yang diserap
 C. Semakin besar massa benda maka semakin banyak kalor jenis yang diserap
 D. Semakin kecil massa benda maka semakin sedikit kalor jenis yang diserap
 E. Semakin besar kalor yang diserap menunjukkan massa benda yang sebanding.

Lampiran 3. 3 Kunci Jawaban & Pedoman Penskoran Soal Uji Coba

Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran

Mata Pelajaran : Fisika

Materi Pokok : Suhu dan Kalor

Kelas/Semester : X/2

A. Kunci Jawaban

Tabel Kunci Jawaban

No. Butir Soal	Jawaban	Skor maksimum
1.	Jawab: C Suhu ketiga gelas sama, karena diletakkan dalam wadah yang sama besar	1
2.	Jawab: A Penjelasan berdasarkan gambar dan artikel, bahwa Benda A dan B berada dalam keseimbangan termal satu sama lain, karena dari hasil pembacaan termometer bernilai sama.	1
3.	Jawab: B Berdasarkan petunjuk artikel dan gambar, menunjukkan bahwa tidak ada pertukaran energi antar benda.	1
4.	Jawab: B Berdasarkan keterangan dari gambar, Koefisien muai baja lebih kecil dibanding kuningan sehingga keping bimetal akan melengkung ke arah baja.	1
5.	Jawab: D Dari keterangan gambar, <i>strip bimetal</i> pada termostat digunakan sebagai Memutus hubungan listrik pada suhu 30°C dan menyambungkan hubungan listrik pada suhu 25°C	1

6.	<p>Jawab: C</p> <p>Ada udara yang terjebak diantara tubuh dan jaket. Udara tersebut berperan sebagai isolator kalor, yaitu menghalangi terjadinya perpindahan kalor dari tubuh ke udara luar. Akibatnya, suhu tubuh terasa hangat karena tubuh tidak kehilangan kalor.</p>	1
7.	<p>Diketahui: A</p> <p>$L_{01} = 80 \text{ cm} = 0,8\text{m}$; $L_{02} = 50\text{cm} = 0,5\text{m}$ $\Delta T_1 = 50^\circ\text{C}$; $\Delta T_2 = 60^\circ\text{C}$ $\Delta L_1 = 5 \text{ m}$ Ditanya : $\Delta L_2 = \dots$ Jawab: $\alpha_1 = \alpha_2$ $\frac{\Delta L_1}{L_0 \Delta T_1} = \frac{\Delta L_2}{L_0 \Delta T_2}$ $\frac{5}{(0,8)(0,5)} = \frac{\Delta L_2}{(0,5)(60)}$ $\Delta L_2 = 375 \text{ m}$</p>	1
8.	<p>Jawab: D</p> <p>Yang merupakan konduktor paling balik adalah perak. Di antara zat yang lainnya, perak mempunyai nilai konduktivitas termal paling besar. Dan zat yang memiliki laju konduksi paling kecil adalah Baja.</p> <p>Baja: $Q/t = k/l$ $= 0,0046/5 = 0,00092$ Kuningan: $Q/t = k/l$ $= 0,01/4 = 0,0025$ Perak : $Q/t = k/l$ $= 0,42/2 = 0,21$</p>	1
9.	<p>Jawab: B</p> <p>Air dapat menyerap panas lebih banyak karena kalor jenisnya lebih besar.</p>	1
10.	<p>Jawab: A</p> <p>Berdasarkan konsep, Suhu (T), luas penampang (A), tebal zat (L), lamanya kalor mengalir, dan jenis zat</p>	1
11.	<p>Jawab: B</p> <p>Untuk menentukan zat yang membutuhkan kalor paling kecil mencapai titik didih dengan menggunakan persamaan $Q = m c \Delta T$ Yang membutuhkan kalor paling kecil untuk mencapai titik didih adalah Raksa</p>	1
12.	<p>Jawab: B</p> <p>Berdasarkan keterangan gambar bahwa, pemanasan secara vertikal dan penyebaran panasnya terjadi</p>	1

	akibat adanya gerakan udara secara vertikal, sehingga udara di atas yang belum panas ini menjadi panas karena pengaruh udara dibawah sudah terlalu panas.	
13.	Jawab: C Berdasarkan artikel, Adanya perbedaan tinggi tempat dari permukaan laut, semakin tinggi suatu tempat, semakin rendah suhunya.	1
14.	Jawab: A Tekanan udara diatas permukaan air menentukan titik didih air. Makin kecil tekanan, maka titik didih air semakin rendah pula. Di bulan tidak ada atmosfer, sehingga tekanan di atas permukaan air adalah nol.	1
15.	Jawab: B Dibuktikan dengan rumus $Q = \frac{mc}{\Delta T}$ Semakin besar massa benda maka semakin banyak kalor yang diserap	1

B. Pedoman Penskoran

Pedoman penskoran pada soal berbentuk pilihan ganda menggunakan rumus sebagai berikut.

$$S = (RxI)-(WxO)$$

Dimana:

S = skor yang dicari

R = jumlah jawaban benar

W = jumlah jawaban salah

SOAL PRETEST DAN POSTTES SUHU DAN KALOR

SMA UII YOGYAKARTA

Mata Pelajaran : Fisika

Waktu : 60 menit

Pokok Bahasan : Suhu dan Kalor

Nama :

Petunjuk umum mengerjakan soal

6. Berdoalah sebelum mengerjakan soal dibawah ini!
7. Bacalah perintah soal dengan seksama.
8. Tulislah nama pada lembar soal sesuai dengan tempat yang ditentukan.
9. Kerjakan soal berikut ini dengan jujur.
10. Periksa kembali jawaban Anda sebelum dikumpulkan.

Soal

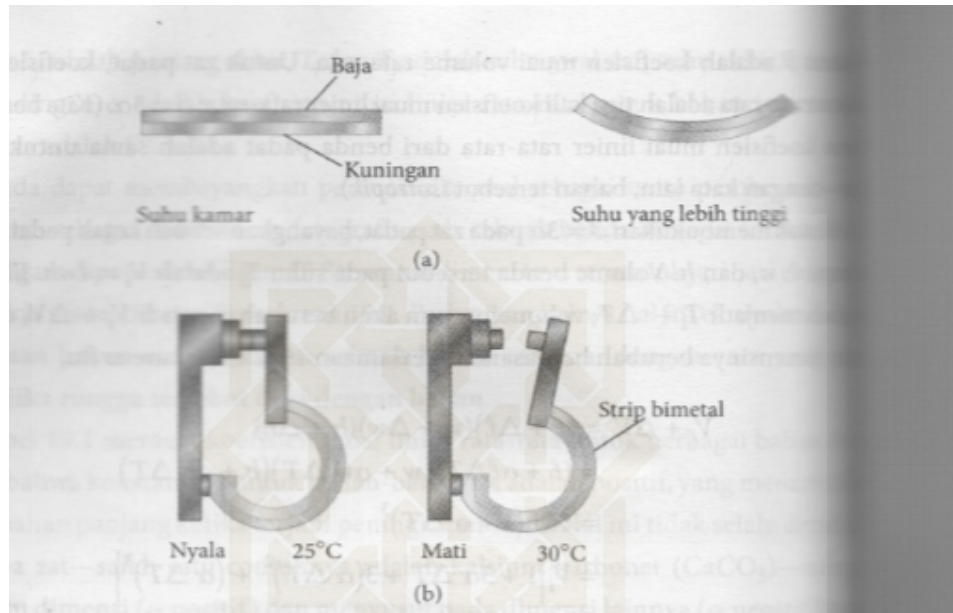
Gambar untuk soal no 1 dan 2



1. Berdasarkan gambar diatas, jika benda A dan B tidak berada dalam kontak termal dan benda ketiga C merupakan termometer. Apakah benda A dan B berada dalam kesetimbangan termal satu sama lain?
 - A. Benda A dan B berada dalam keseimbangan termal satu sama lain, karena dari hasil pembacaan termometer bernilai sama.
 - B. Benda A dan B tidak berada dalam kesetimbangan termal satu sama lain.
 - C. Benda A dan B berada dalam kontak termal.
 - D. Benda A dan B tidak mengalami pertukaran energi.
 - E. Benda A mengalami pertukaran energi.
2. Berdasarkan gambar diatas, dua benda yang berbeda ukuran, massa dan suhu diletakkan secara kontak termal, maka
 - A. Energi berpindah dari benda yang lebih besar.
 - B. Tidak ada pertukaran energi antar benda.

- C. Energi berpindah dari benda yang lebih kecil massanya.
- D. Energi berpindah dari benda yang suhunya lebih rendah ke suhu yang lebih tinggi.
- E. Terdapat pertukaran energi antar kedua benda.

Gambar untuk soal 3 dan 4



3. Berdasarkan gambar 1(a) diatas apa yang menyebabkan hal itu terjadi?
 - A. Koefisien muai panjang yang berbeda yakni baja memiliki koefisien muai lebih besar.
 - B. Koefisien muai baja lebih kecil dibanding kuningan sehingga keping bimetal akan melengkung ke arah baja.
 - C. Koefisien pemuaian baja lebih kecil dibanding kuningan sehingga bimetal akan melengkung ke arah kuningan.
 - D. Koefisien kuningan lebih kecil daripada baja.
 - E. Kedua benda mempunyai koefisien muai yang sama.
4. Berdasarkan gambar 1(b) *strip bimetal* pada termostat digunakan sebagai?
 - A. Menyambungkan hubungan listrik pada suhu 30°C
 - B. Mengikat hubungan listrik
 - C. Memutus listrik pada suhu 25°C
 - D. Memutus hubungan listrik pada suhu 30°C dan menyambungkan hubungan listrik pada suhu 25°C
 - E. Menghubungkan aliran arus listrik
5. Perhatikan tabel berikut!

Zat	Konduktivitas termal (kal/ms °C)	Panjang (m)
Baja	0,0046	5
Kuningan	0,01	4
Perak	0,42	2

Berdasarkan tabel informasi diatas, pernyataan manakah yang benar barikut ini!

1. Konduktor yang paling baik adalah perak, karena perak mempunyai konduktivitas termal paling besar.

2. Konduktor yang paling baik adalah baja, karena baja mempunyai konduktivitas paling kecil.
3. Zat yang memiliki laju konduksi paling kecil adalah baja.
4. Kuningan memiliki laju konduksi yang paling besar.
 - A. 1 dan 4
 - B. 1,2, dan 3
 - C. 4 dan 2
 - D. 1 dan 3
 - E. 3 dan 2

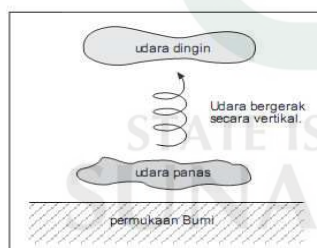
6. Perhatikan tabel berikut!

Zat	Titik didih (°C)	Kalor didih (J/Kg)	Kalor Jenis (J/kg K)	Massa (kg)
Alkohol	78	853×10^3	2400	12
Raksa	357	272×10^3	140	7,5
Air	100	2256×10^3	4180	2
Timah	1750	870×10^3	130	4

Dari data diatas, jika diketahui suhu mula-mula dari ketiga zat adalah 0°C, zat manakah yang membutuhkan kalor paling kecil untuk mencapai titik didih?

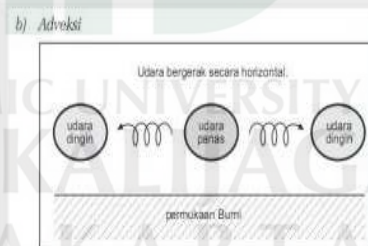
- A. Timah
- B. Raksa
- C. Air
- D. Alkohol
- E. Air dan Raksa

7. a) *Konveksi*



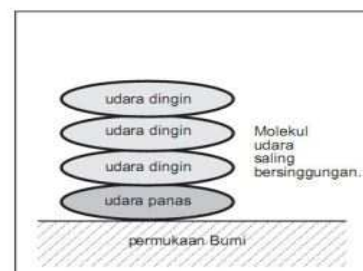
Sumber: Dokumen Penulis
Gambar 7.4 Konveksi

Panas matahari yang sampai ke permukaan bumi akan berangsur memanasi udara di sekitarnya. Pemanasan terhadap udara melalui beberapa cara, yaitu *turbulensi*, *konveksi*, *kondensasi*, dan *adveksi*.



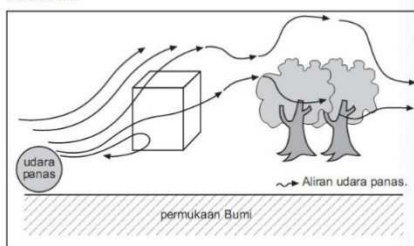
Sumber: Dokumen Penulis
Gambar 7.5 Adveksi

d) *Konduksi*



Sumber: Dokumen Penulis
Gambar 7.7 Konduksi

c) *Turbulensi*



Sumber: Dokumen Penulis
Gambar 7.6 Turbulensi

Sumber: <http://geoenviron.blogspot.co.id>

Pertanyaan:

Berdasarkan gambar diatas, apa yang dimaksud dengan perpindahan kalor secara konveksi?

- A. Pemanasan secara kontak langsung, terjadi karena molekul-molekul udara yang dekat dengan permukaan bumi akan menjadi panas setelah bersinggungan.
 - B. Pemanasan secara vertikal dan penyebaran panasnya terjadi akibat adanya gerakan udara secara vertikal, sehingga udara di atas yang belum panas ini menjadi panas karena pengaruh udara dibawah sudah terlalu panas.
 - C. Penyebaran panas secara berputar-putar dan penyebaran panasnya menyebabkan udara yang sudah panas bercampur dengan udara yang belum panas.
 - D. Penyebaran panas secara horizontal yang mengakibatkan perubahan fisik udara disekitar yaitu udara menjadi panas.
 - E. Penyebaran panas secara vertikal dan horizontal.
8. Artikel

Letak astronomis Indonesia berada pada $94^{\circ}45'$ BT – $141^{\circ}05'$ BT dan $6^{\circ}08'$ LU – $11^{\circ}15'$ LS serta dilalui oleh garis khatulistiwa sehingga sangat memengaruhi keadaan suhu udara rata-rata setiap hari sepanjang tahunnya. Posisi Indonesia yang terletak pada daerah lintang rendah menyebabkan suhu rata-rata tahunan yang tinggi, yaitu kurang lebih 26°C . Perbedaan suhu juga dipengaruhi oleh ketinggian suatu daerah dari permukaan laut, semakin tinggi suatu tempat, semakin rendah suhunya. Perbedaan suhu ini memengaruhi habitat beragam jenis tanaman yang tumbuh di dalamnya. Wilayah Indonesia merupakan kepulauan sehingga luas wilayah perairan sangat luas, hal ini sangat memengaruhi kondisi suhu di wilayahnya. Karena kondisi tersebut menimbulkan tidak terjadinya perbedaan suhu yang besar antara suhu maksimum dan suhu minimum tahunannya.

Sumber:<http://geoenviron.blogspot.co.id>

Berdasarkan artikel diatas, perubahan suhu di Indonesia disebabkan oleh faktor?

- A. Posisi Indonesia yang terletak di daerah lintang rendah menyebabkan suhu rata-rata tahunan yang rendah.
 - B. Ketinggian suatu daerah dari permukaan laut, semakin tinggi suatu tempat, semakin tinggi suhunya.
 - C. Adanya perbedaan tinggi tempat dari permukaan laut, semakin tinggi suatu tempat, semakin rendah suhunya.
 - D. Dipengaruhi oleh beragam jenis tanaman yang tumbuh didalamnya.
 - E. Adanya perbedaan tinggi suatu tempat tidak mempengaruhi tinggi rendahnya temperatur
9. Telah diketahui bahwa tekanan udara diatas permukaan air menentukan titik didih air. Makin kecil tekanan, makin rendah titik didih air. Asumsikan bahwa di Bulan tidak terdapat atmosfer.
- Pernyataan manakah yang paling tepat dibawah ini!
- A. Di bulan tidak terdapat atmosfer, sehingga tekanan udara diatas permukaan air adalah nol dan titik didih semakin rendah.
 - B. Titik didih di bulan semakin tinggi, dengan tekanan udara nol.
 - C. Air akan mendidih jika dituang dipermukaan bulan, karena titik didih tinggi.

- D. Tekanan udara semakin besar, sehingga air yang mendidih akan menjadi uap.
- E. Tekanan udara diatas permukaan semakin tinggi.

10. Perhatikan tabel analisis data berikut!

No.	Massa (10^{-3}kg)	Waktu (s)	Kalor (J)
1.	20	8	800
2.	30	13	1300
3.	40	17	1700

Kalor Jenis air adalah $4200 \text{ JK}^{-1}\text{C}^{-1}$

Manakah diantaranya kesimpulan yang tepat dari analisis data tersebut!

- A. Semakin kecil massa benda maka semakin banyak kalor yang diserap
- B. Semakin besar massa benda maka semakin banyak kalor yang diserap
- C. Semakin besar massa benda maka semakin banyak kalor jenis yang diserap
- D. Semakin kecil massa benda maka semakin sedikit kalor jenis yang diserap
- E. Semakin besar kalor yang diserap menunjukkan massa benda yang sebanding.

Lampiran IV

Pra Penelitian

4.1 Hasil Uji Validitas

4.2 Output uji validitas

4.3 Hasil uji Reliabilitas



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 4.1 Hasil Uji Coba Soal Literasi Fisika

Hasil Uji Coba Soal Literasi Fisika

No.	Nama Siswa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Skor
1	Ahmid	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	11
2	Ajeng	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	11
3	Alviani	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	13
4	Vina Arinal	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	11
5	Fifi Alidya	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	10
6	Salsabila	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4
7	Mega	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5
8	Shinta	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	4
9	Imron	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4
10	Haura	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3
11	Amalia	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
12	Febri	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3
13	Afifah	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
14	Abu Khoir	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3
15	Dimas	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4

Correlations

		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	T
X10	Pearson Correlation	-.123	-.123	.318	.452	.262	.533*	-.040	-.123	.213	1	.213	.075	.342	-.107	-.107	.322
	Sig. (2-tailed)	.662	.662	.248	.091	.346	.041	.887	.662	.446		.446	.789	.211	.705	.705	.242
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
X11	Pearson Correlation	.000	.289	.213	.354	.378	.100	.094	.289	.700**	.213	1	.354	.472	.700**	.700**	.706**
	Sig. (2-tailed)	1.000	.297	.446	.196	.165	.723	.738	.297	.004	.446		.196	.075	.004	.004	.003
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
X12	Pearson Correlation	.068	.408	.452	.583*	.468	.000	.468	.408	.000	.075	.354	1	.535*	.354	.354	.654**
	Sig. (2-tailed)	.810	.131	.091	.022	.079	1.000	.079	.131	1.000	.789	.196		.040	.196	.196	.008
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
X13	Pearson Correlation	.218	.491	.342	.535*	.607*	-.094	.339	.218	.189	.342	.472	.535*	1	.472	.472	.741**
	Sig. (2-tailed)	.435	.063	.211	.040	.016	.738	.216	.435	.500	.211	.075	.040		.075	.075	.002
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
X14	Pearson Correlation	.000	.577*	.213	.354	.378	-.200	.094	.289	.400	-.107	.700**	.354	.472	1	1.000**	.670**
	Sig. (2-tailed)	1.000	.024	.446	.196	.165	.475	.738	.297	.140	.705	.004	.196	.075		.000	.006
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
X15	Pearson Correlation	.000	.577*	.213	.354	.378	-.200	.094	.289	.400	-.107	.700**	.354	.472	1.000**	1	.670**
	Sig. (2-tailed)	1.000	.024	.446	.196	.165	.475	.738	.297	.140	.705	.004	.196	.075	.000		.006
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
T	Pearson Correlation	.197	.618*	.594*	.740**	.743**	.231	.398	.583*	.450	.322	.706**	.654**	.741**	.670**	.670**	1
	Sig. (2-tailed)	.482	.014	.019	.002	.002	.407	.142	.022	.092	.242	.003	.008	.002	.006	.006	
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

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

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

Lampiran 4.3 Hasil Uji Reliabilitas

Hasil Reliabilitas

No.	Nama Siswa	2	3	4	5	8	11	12	13	14	15	skor
1	Ahmid	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	7
2	Ajeng	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
3	Alviani	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
4	Vina Arinal	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9
5	Fifi Alidya	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	7
6	Salsabila	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
7	Mega	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3
8	Shinta	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
9	Imron	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
10	Haura	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
11	Amalia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Febri	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3
13	Afifah	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
14	Abu Khoir	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
15	Dimas	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3
Total											58	
Mean											3,866667	
St ²											11,12381	

Perhitungan Reliabilitas menggunakan rumus *Kuder Richardsson 21* (KR21)

$$r_{11} = \left(\frac{K}{K-1} \right) \left(1 - \frac{M(K-M)}{KSt^2} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{10}{10-1} \right) \left(1 - \frac{3,866667(10-3,866667)}{(10)(11,12381)} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{10}{9} \right) \left(1 - \frac{23,7155556}{111,2380952} \right)$$

$$r_{11} = (1,11111)(0,786803653)$$

$$r_{11} = 0,874$$

Lampiran V

Data Hasil Penelitian

5.1 Hasil *Pretest*, *Posttest*, & *N-Gain* Kemampuan Literasi Fisika Kelas Eksperimen

5.2 Hasil *Pretest*, *Posttest*, & *N-Gain* Kemampuan Literasi Fisika Kelas Kontrol

b. Hasil Posttest

No	NAMA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Skor
1	ADE HERIAWAN	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	7
2	ADEN PUTERA ICHLASUL	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	6
3	AFRIZAL TAUFIQ	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	8
4	AHMAD NUR	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8
5	ALWIRA SOEKOENAY	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	7
6	AMAR SURYA	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	5
7	AMARA RIZKI	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8
8	AMY HARYANTI	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	6
9	ANAS RULYAWATI	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	7
10	ANDREAN NUSA WARDANA	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	7
11	ARKAAN FATURRAHMAN	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9
12	AVINDA NUR FADILLA	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	5
13	DIAS BAYU ASMORO	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8
14	DIMAS ARDIANSYAH	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	4
15	EKA FITRI WULANDARI	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	7
16	ELINA HAWA PERTIWI	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	8
17	FHANDI	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	8
18	HIDAYAT D. IBRAHIM	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8
19	IKA AMBARWATI	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	5
20	ISTIANAH RETNANINGTYAS	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8
21	JAMAS SETIATMO	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	8
22	LA MARLIN JOE	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	7
23	M. DAFFIANO R	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	6
24	MASAZIZ ABDILLAH	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	7
25	NAUFAL HANAN	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	7
26	NOVENDRA RAMADHAN	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
27	OKTIAVIANA AYU P	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	8
28	RAHMAD DAHLAN	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	5
29	SITI ELFA ZULFANIA	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8
30	WARJOKO BIANTORO	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	8
31	YUSRINA AYU LINATI	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7
	Total											219
	Rata-rata											7,06451613

c. *N-Gain* Hasil Tes Literasi Fisika Kelas Eksperimen

No	NAMA	Nilai Pretest	Nilai Posttest	<i>N-Gain</i>
1	ADE HERIAWAN	50	70	0,400
2	ADEN PUTERA ICHLASUL	40	60	0,333
3	AFRIZAL TAUFIQ	70	80	0,333
4	AHMAD NUR	60	80	0,500
5	ALWIRA SOEKOENAY	60	70	0,250
6	AMAR SURYA	30	50	0,286
7	AMARA RIZKI	40	80	0,667
8	AMY HARYANTI	40	60	0,333
9	ANAS RULYAWATI	40	70	0,500
10	ANDREAN NUSA WARDANA	50	70	0,400
11	ARKAAN FATURRAHMAN	70	90	0,667
12	AVINDA NUR FADILLA	40	50	0,167
13	DIAS BAYU ASMORO	40	80	0,667
14	DIMAS ARDIANSYAH	30	40	0,143
15	EKA FITRI WULANDARI	40	70	0,500
16	ELINA HAWA PERTIWI	60	80	0,500
17	FHANDI	50	80	0,600
18	HIDAYAT D. IBRAHIM	50	80	0,600
19	IKA AMBARWATI	40	50	0,167
20	ISTIANAH RETNANINGTYAS	80	80	0,000
21	JAMAS SETIATMO	50	80	0,600
22	LA MARLIN JOE	60	70	0,250
23	M. DAFFIANO R	50	60	0,200
24	MASAZIZ ABDILLAH	40	70	0,500
25	NAUFAL HANAN	60	70	0,250
26	NOVENDRA RAMADHAN	80	90	0,500
27	OKTIAVIANA AYU P	70	80	0,333
28	RAHMAD DAHLAN	40	50	0,167
29	SITI ELFA ZULFANIA	50	80	0,600
30	WARJOKO BIANTORO	50	80	0,600
31	YUSRINA AYU LINATI	40	70	0,500
	Jumlah	1570	2190	12,512
	Rata-rata	50,65	70,65	0,404

c. N-Gain Literasi Fisika Kelas Kontrol

No.	Nama	Nilai Pretest	Nilai Posttes	N-Gain
1	ADE DICKY HENDRIYANA	40	70	0,500
2	ADINDA AULIA SALSABILA	30	50	0,286
3	AHMAD YULIANTO	50	60	0,200
4	ANDRIYAN NURHIDAYAT	50	60	0,200
5	AVIRA AMANDA SALSABILA	40	50	0,167
6	AYU NOVIANTI	60	80	0,500
7	BAYU GHIFANI QOZYANI	40	50	0,167
8	DAFFA MUSYAFFA DHIYA	40	60	0,333
9	ERWINDO GIAN PRASETYO	50	80	0,600
10	FADILLAH	50	60	0,200
11	FARADHIELA YUNIAR	60	80	0,500
12	FARADISA PUTRI KIRANA	30	50	0,286
13	FEBRIANINGRUM	50	70	0,400
14	GALEH NUGROHO	50	70	0,400
15	HABIBULLAH	40	50	0,167
16	HERMANSYAH DHIMAS	50	60	0,200
17	ICHTITHA SUCI	40	50	0,167
18	KRESNAMUKTI	40	50	0,167
19	LATHIFA PUTRI S	60	80	0,500
20	M. DHEVA BAGASKARA	60	70	0,250
21	M. RAFI NADHIF	40	60	0,333
22	MUSYAFFA AZRUL HAFIZH	60	80	0,500
23	NANDA SURYO BUDI	60	70	0,250
24	NOR SANIA ARIFAH	70	80	0,333
25	REZA OKTIANA	50	60	0,200
26	RENING KURNIAWAN	50	70	0,400
27	RIZALDI MUSTOFA	30	40	0,143
28	RIZKYKA OKTAVIA	40	50	0,167
29	VEVEN SEFTIAN HELIANTI	30	60	0,429
30	VIVIEN HERDIANTI	50	60	0,200
31	YOGI SUHARMAN	30	50	0,286
32	YUDISTIRA DIDHA PERWIRA	30	50	0,286
	Total	1470	1980	0,714
	Rata-rata	45,9375	61,875	0,304

Lampiran VI

Deskripsi Data Hasil Penelitian

- 6.1 Deskripsi Skor *Pretest* Kemampuan Literasi Fisika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
- 6.2 Deskripsi Skor *Posttest* Kemampuan Literasi Fisika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Lampiran 6.1 Deskripsi Skor *Pretest* Kemampuan Literasi Fisika pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

a. Deskripsi Skor *Pretest* Kemampuan Literasi Fisika Kelas Eksperimen

Statistics

Nilai		
N	Valid	31
	Missing	0
Mean		50.65
Std. Error of Mean		2.407
Median		50.00
Mode		40
Std. Deviation		13.400
Variance		179.570
Skewness		.675
Std. Error of Skewness		.421
Kurtosis		-.232
Std. Error of Kurtosis		.821
Range		50
Minimum		30
Maximum		80
Sum		1570
Percentiles	25	40.00
	50	50.00
	75	60.00

Nilai

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 30	2	6.5	6.5	6.5
40	11	35.5	35.5	41.9
50	8	25.8	25.8	67.7
60	5	16.1	16.1	83.9
70	3	9.7	9.7	93.5
80	2	6.5	6.5	100.0
Total	31	100.0	100.0	

b. Deskripsi Skor *Pretest* Kemampuan Literasi Fisika Kelas Kontrol

Statistics

Nilai		
N	Valid	32
	Missing	0
Mean		45.94
Std. Error of Mean		1.950
Median		50.00
Mode		50
Std. Deviation		11.031
Variance		121.673
Skewness		.131
Std. Error of Skewness		.414
Kurtosis		-.746
Std. Error of Kurtosis		.809
Range		40
Minimum		30
Maximum		70
Sum		1470
Percentiles	25	40.00
	50	50.00
	70	50.00
	75	50.00

Nilai

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	30	6	18.8	18.8
	40	9	28.1	46.9
	50	10	31.2	78.1
	60	6	18.8	96.9
	70	1	3.1	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Lampiran 6.2 Deskripsi Skor *Posttest* Kemampuan Literasi Fisika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

a. Deskripsi Skor *Posttest* Literasi Fisika Kelas Eksperimen

Statistics

Nilai		
N	Valid	31
	Missing	0
Mean		70.65
Std. Error of Mean		2.269
Median		70.00
Mode		80
Std. Deviation		12.632
Variance		159.570
Skewness		-.765
Std. Error of Skewness		.421
Kurtosis		-.095
Std. Error of Kurtosis		.821
Range		50
Minimum		40
Maximum		90
Sum		2190
Percentiles	25	60.00
	50	70.00
	70	80.00
	75	80.00

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOCHYAKARTA**

Nilai		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	40	1	3.2	3.2	3.2
	50	4	12.9	12.9	16.1
	60	3	9.7	9.7	25.8
	70	9	29.0	29.0	54.8
	80	12	38.7	38.7	93.5
	90	2	6.5	6.5	100.0
Total		31	100.0	100.0	

b. Deskripsi Skor *Posttest* Kemampuan Literasi Fisika Kelas Kontrol

Statistics

Nilai		
N	Valid	32
	Missing	0
Mean		61.88
Std. Error of Mean		2.079
Median		60.00
Mode		50
Std. Deviation		11.760
Variance		138.306
Skewness		.247
Std. Error of Skewness		.414
Kurtosis		-1.059
Std. Error of Kurtosis		.809
Range		40
Minimum		40
Maximum		80
Sum		1980
Percentiles	25	50.00
	50	60.00
	70	70.00
	75	70.00

Nilai		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	40	1	3.1	3.1	3.1
	50	10	31.2	31.2	34.4
	60	9	28.1	28.1	62.5
	70	6	18.8	18.8	81.2
	80	6	18.8	18.8	100.0
Total		32	100.0	100.0	

Lampiran VII

Surat Penelitian dan Dokumentasi

Lampiran 7.1 Surat Bukti Validasi

Lampiran 7.2 Surat Bukti Penelitian dari Sekolah

Lampiran 7.3 Surat Izin Penelitian dari KESBANGPOL

Lampiran 7.4 Surat Izin Penelitian dari DIKPORA

Lampiran 7.5 Bukti Seminar

Lampiran 7.6 Dokumentasi Penelitian

Lampiran 7.7 *Curriculum Vitae*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 7.1 Surat Bukti Validasi

Bukti Validasi Instrumen Pengambilan Data (Soal *Pretest Posttes*)

LEMBAR VALIDASI**SOAL PRETEST DAN POSTTEST**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. Nur Untoro, M.Si

NIP : 196611261996031001

Instansi : FST. UINSUKA

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan *posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul “Peningkatan Kemampuan Literasi Fisika Siswa SMA UII Yogyakarta Melalui Model Pembelajaran Problem Solving Laboratory” yang disusun oleh:

Nama : Miffa Aulita Rahmawati

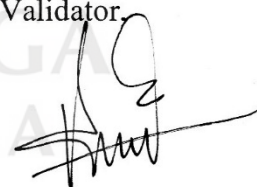
NIM : 13690014

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan kualitas soal yang telah dibuat.

Yogyakarta, 8 Mei 2017

Validator



(Drs. Nur Untoro, M.Si)

NIP. 196611261996031001

INSTRUMEN VALIDASI AHLI**SOAL PRETEST DAN POSTTEST**

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

A. Tujuan

Tujuan validasi instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan soal *pretest* dan *posttest*. Soal *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengukur kemampuan literasi fisika siswa dalam pelaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran *Problem Solving Laboratory* pada materi suhu dan kalor.

B. Petunjuk

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

a. Validitas Isi

Kesesuaian dengan indikator yang akan diukur.

1) Indikator Kemampuan Literasi Fisika:

- a) Mengidentifikasi isu ilmiah, yaitu mengenal isu yang mungkin diselidiki secara ilmiah, mengidentifikasi kata-kata kunci untuk informasi ilmiah, mengenal ciri khas penyelidikan ilmiah.
- b) Menjelaskan fenomena ilmiah, yaitu mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan, mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena dan memprediksi perubahan, mengidentifikasi deskripsi, eksplanasi, dan prediksi yang sesuai.
- c) Menggunakan bukti ilmiah, yaitu menafsirkan bukti ilmiah dan menarik kesimpulan, memberikan alasan untuk mendukung atau menolak kesimpulan dan mengidentifikasikan asumsi-asumsi yang dibuat dalam mencapai kesimpulan, mengkomunikasikan kesimpulan terkait bukti dan penalaran dibalik kesimpulan dan membuat refleksi berdasarkan implikasi sosial dari kesimpulan ilmiah.

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

Saran:

No. 3. Soal ber belit. dumbukan masalah kelor!
 6 salah jawab
 11 tidak sesuai indikator → guru
 12 tidak ada data
 15 tidak ada data → mabeplung ke rumus

Yogyakarta, 8 Mei 2017

Validator,

(Drs. Nur Untoro, M. Si.)

NIP. 196611261996031001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

LEMBAR VALIDASI**SOAL PRETEST DAN POSTTEST**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Widayanti, M.Si

NIP : 197605262006042005

Instansi : UIN Sunan Kalijaga Yk

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan *posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul “*Peningkatan Kemampuan Literasi Fisika Siswa SMA UII Yogyakarta Melalui Model Pembelajaran Problem Solving Laboratory*” yang disusun oleh:

Nama : Miffa Aulita Rahmawati

NIM : 13690014

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan kualitas soal yang telah dibuat.

Yogyakarta, Mei 2017

Validator,



(.....Widayanti.....)

NIP. 197605262006042005

INSTRUMEN VALIDASI AHLI
SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

Nama Validator : Widayanti
NIP : 197605262006042005
Instansi : UIN Sunan Kalijaga

A. Tujuan

Tujuan validasi instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan soal *pretest* dan *posttest*. Soal *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengukur kemampuan literasi fisika siswa dalam pelaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran *Problem Solving Laboratory* pada materi suhu dan kalor.

B. Petunjuk

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

a. Validitas Isi

Kesesuaian dengan indikator yang akan diukur.

1) Indikator Kemampuan Literasi Fisika:

- a) Mengidentifikasi isu ilmiah, yaitu mengenal isu yang mungkin diselidiki secara ilmiah, mengidentifikasi kata-kata kunci untuk informasi ilmiah, mengenal ciri khas penyelidikan ilmiah.
- b) Menjelaskan fenomena ilmiah, yaitu mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan, mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena dan memprediksi perubahan, mengidentifikasi deskripsi, eksplanasi, dan prediksi yang sesuai.
- c) Menggunakan bukti ilmiah, yaitu menafsirkan bukti ilmiah dan menarik kesimpulan, memberikan alasan untuk mendukung atau menolak kesimpulan dan mengidentifikasi asumsi-asumsi yang dibuat dalam mencapai kesimpulan, mengkomunikasikan kesimpulan terkait bukti dan penalaran dibalik kesimpulan dan membuat refleksi berdasarkan implikasi sosial dari kesimpulan ilmiah.

2) Indikator Pencapaian Kompetensi

- a) Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda
- b) Menganalisis pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaian)
- c) Menganalisis perpindahan kalor dengan cara konduksi, konveksi, dan radiasi.

b. Format Tata Bahasa

- 1) Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia
 - 2) Struktur kalimat mudah dipahami
 - 3) Tidak mengandung arti ganda
2. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda (√) pada kolom yang tersedia.

Validitas Isi

TV : Tidak Valid

KV : Kurang Valid

V : Valid

Tata Bahasa:

TDT : Tidak Dapat Dipahami

DP : Dapat Dipahami

Kesimpulan

PK : Perlu Konsultasi

RB : Revisi Besar (bisa digunakan dengan revisi besar)

RK : Revisi Kecil (bisa digunakan dengan revisi kecil)

TR : Tidak Revisi (dapat digunakan tanpa revisi)

No.	Validitas Isi			Tata Bahasa		Kesimpulan			
	TV	KV	V	TDP	DP	PK	RB	RK	TR
1		✓	✓		✓			✓	
2		✓			✓			✓	
3	✓	✓			✓			✓	
5	✓			✓			✓		
6			✓		✓				✓
7			✓		✓				✓
8			✓		✓				✓

9			✓		✓				✓
10			✓		✓				✓
11			✓		✓				✓
12			✓		✓				✓
13			✓		✓				✓

14 ~
15 ~

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

Saran:

yg hrs diperhatikan adl apakah soal sudah sesuai
dg indikator Kemampuan Literasi Fisika

Yogyakarta, Mei 2017

Validator,

(.....
Widhyanti, M.Si.....)

NIP. 197605262006042005

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LEMBAR VALIDASI
SOAL PRETEST DAN POSTTEST

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : *Norma Sidiq Riedionko*

NIP : *198706302011031003*

Instansi : *UIN Sunan Kalijaga*

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan *posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul “*Peningkatan Kemampuan Literasi Fisika Siswa SMA UII Yogyakarta Melalui Model Pembelajaran Problem Solving Laboratory*” yang disusun oleh:

Nama : Miffa Aulita Rahmawati

NIM : 13690014

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan kualitas soal yang telah dibuat.

Yogyakarta, 8 Mei 2017

Validator,

Norma Sidiq R.
(.....)

NIP. *198706302011031003*

INSTRUMEN VALIDASI AHLI
SOAL PRETEST DAN POSTTEST

Nama Validator : *Norma Sidiq Risdianto*
NIP : *198106302015031003*
Instansi : *UIN Sunan Kalijaga*

A. Tujuan

Tujuan validasi instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan soal *pretest* dan *posttest*. Soal *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengukur kemampuan literasi fisika siswa dalam pelaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran *Problem Solving Laboratory* pada materi suhu dan kalor.

B. Petunjuk

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

a. Validitas Isi

Kesesuaian dengan indikator yang akan diukur.

1) Indikator Kemampuan Literasi Fisika:

- a) Mengidentifikasi isu ilmiah, yaitu mengenal isu yang mungkin diselidiki secara ilmiah, mengidentifikasi kata-kata kunci untuk informasi ilmiah, mengenal ciri khas penyelidikan ilmiah.
- b) Menjelaskan fenomena ilmiah, yaitu mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan, mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena dan memprediksi perubahan, mengidentifikasi deskripsi, eksplanasi, dan prediksi yang sesuai.
- c) Menggunakan bukti ilmiah, yaitu menafsirkan bukti ilmiah dan menarik kesimpulan, memberikan alasan untuk mendukung atau menolak kesimpulan dan mengidentifikasi asumsi-asumsi yang dibuat dalam mencapai kesimpulan, mengkomunikasikan kesimpulan terkait bukti dan penalaran dibalik kesimpulan dan membuat refleksi berdasarkan implikasi sosial dari kesimpulan ilmiah.

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

Saran:

Mohon diperbaiki sesuai arahan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, Mei 2017

Validator,

(Norma Sicilia R.)

NIP. *199700302015031007*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Bukti Validasi Instrumen Pembelajaran

**LEMBAR VALIDASI
PERANGKAT PEMBELAJARAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :

NIP :

Instansi :

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Peningkatan Kemampuan Literasi Fisika Siswa SMA UII Yogyakarta Melalui Model Pembelajaran Problem Solving Laboratory*" yang disusun oleh:

Nama : Miffa Aulita Rahmawati

NIM : 13690014

Prodi : Pendidikan Fisika

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

Yogyakarta, Mei 2017

Validator,

(*Abdul Malik*)

NIP. *19750722006011007*

**INSTRUMEN VALIDASI AHLI
PERANGKAT PEMBELAJARAN**

Nama Validator : Abdul Malik
 NIP : 197507222008011007
 Instansi : SMA UII Yogyakarta

Petunjuk:

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

a. Validitas Isi

Kesesuaian dengan pedoman penyusunan komponen perangkat pembelajaran yang meliputi:

- Langkah-langkah penyusunan RPP
- Komponen-komponen RPP

b. Format Tata Bahasa

- Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia
- Struktur kalimat mudah dipahami
- Tidak mengandung arti ganda

- Berilah tanda (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendaot Bapak/Ibu.

Validitas

VTR : Valid Tanpa Revisi

VR : Valid Revisi

TV : Tidak Valid

No.	Aspek yang ditelaah	VTR	VR	TV
1.	Kesesuaian materi dengan SK dan KD.	√		
2.	Ketepatan RPP berdasarkan KTSP.	√		
3.	Ketepatan alokasi waktu dengan pembelajaran yang akan dilaksanakan.	√		
4.	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran dengan Literasi Fisika.	√		
5.	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran dengan model <i>Problem Solving Laboratory</i> .		√	
6.	Ketepatan materi dengan media pembelajaran.	√		
7.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator.	√		
8.	Kesesuaian materi dengan lembar aktivitas siswa.	√		

9.	Kesesuaian bentuk penilaian untuk mengukur kemampuan Literasi Fisika siswa.	✓		
10.	Ketepatan materi dengan sumber belajar.	✓		

Kesimpulan secara umum tentang Instrumen Perangkat Pembelajaran.

Tidak dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	✓
Dapat digunakan tanpa revisi	

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

Saran:

*mohon ditentukan tanggal - tanggal
kegiatan*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, Mei 2017

Validator,



(*Abdul Malik*)

NIP. *197507222058011057*

**LEMBAR VALIDASI
PERANGKAT PEMBELAJARAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : *EDY PURNANTO, M.Pd.Si*

NIP : *19730213199903 1006*

Instansi : *MAN 4 BANTUL*

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Peningkatan Kemampuan Literasi Fisika Siswa SMA UII Yogyakarta Melalui Model Pembelajaran Problem Solving Laboratory*" yang disusun oleh:

Nama : Miffa Aulita Rahmawati

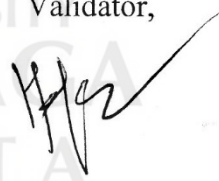
NIM : 13690014

Prodi : Pendidikan Fisika

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

Yogyakarta, Mei 2017

Validator,



(*Edy Purnanto, M.Pd.Si*)

NIP. *19730213199903 1006*

**INSTRUMEN VALIDASI AHLI
PERANGKAT PEMBELAJARAN**

Nama Validator : EDY PURWANTO, M.Pd.S^c
 NIP : 197302131999031006
 Instansi : MAN 4 BANTUL

Petunjuk:

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

a. Validitas Isi

Kesesuaian dengan pedoman penyusunan komponen perangkat pembelajaran yang meliputi:

- Langkah-langkah penyusunan RPP
- Komponen-komponen RPP

b. Format Tata Bahasa

- Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia
- Struktur kalimat mudah dipahami
- Tidak mengandung arti ganda

- Berilah tanda (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendaoat Bapak/Ibu.

Validitas

VTR : Valid Tanpa Revisi

VR : Valid Revisi

TV : Tidak Valid

No.	Aspek yang ditelaah	VTR	VR	TV
1.	Kesesuaian materi dengan SK dan KD.	✓		
2.	Kateapatan RPP berdasarkan KTSP.	✓		
3.	Ketepatan alokasi waktu dengan pembelajaran yang akan dilaksanakan.	✓		
4.	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran dengan Literasi Fisika.	✓		
5.	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran dengan model <i>Problem Solving Laboratory</i> .	✓		
6.	Ketepatan materi dengan media pembelajaran.	✓		
7.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator.	✓		
8.	Kesesuaian materi dengan lembar aktivitas siswa.	✓		

9.	Kesesuaian bentuk penilaian untuk mengukur kemampuan Literasi Fisika siswa.	✓		
10.	Ketepatan materi dengan sumber belajar.	✓		

Kesimpulan secara umum tentang Instrumen Perangkat Pembelajaran.

Tidak dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	
Dapat digunakan tanpa revisi	✓

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

Saran:

1. Penulisan tanda besaran pd RPP dan LAS agar konsisten cetak miring (italic)
2. Istilah lembar kerja agar konsisten, di RPP dg istilah LAS, di lembar kerjanya = Lembar Kerja Siswa (dikoreksi)
3. LAS sebaiknya diberi halaman
4. Tabel pengamatan di LAS 1 - dihil & dit ukur suhu agar dilengkapi.

Yogyakarta, Mei 2017

Validator,

(Edy Purwanto, M.Pd.)

NIP. 197302131999031006

Lampiran 7.2 Bukti Surat Penelitian dari Sekolah



YAYASAN BADAN WAKAF UIN
SEKOLAH MENENGAH ATAS UII

TERAKREDITASI : A

Jl. Sorowajan Baru, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta 55198, Telp: 0274 489693

SURAT KETERANGAN

Nomor : 421/285/BNG.A.04

Yang bertanda tangan di bawah ini :

N a m a : H. Sumaryatin, S.Pd., M.Pd.
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMA UII
Alamat : Jl. Sorowajan Baru, Banguntapan, Yogyakarta

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

N a m a : Miffa Aulita Rahmawati
NIM : 13690014
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Benar-benar telah melakukan penelitian mulai tanggal 15 Mei s.d. 5 Juni 2017. di SMA UII Yogyakarta dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul :
“Peningkatan Kemampuan Literasi Fisika Siswa SMA UII Yogyakarta Melalui Model Pembelajaran Problem Solving Laboratory.”

Demikian surat keterangan ini, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 10 Juni 2017

Kepala Sekolah

H. Sumaryatin, S.Pd., M.Pd.



e-mail: smauiibanguntapan@gmail.com
 web: smauiyk.sch.id

Lampiran 7.3 Surat Izin Penelitian dari KESBANGPOL



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
 Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233
 Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 12 Mei 2017

Kepada Yth. :

Nomor : 074/4962/Kesbangpol/2017
 Perihal : Rekomendasi Penelitian

Kepala Dinas DIKPORA
 Daerah Istimewa Yogyakarta
 Di
YOGYAKARTA

Memperhatikan surat :

Dari : Dekan Fakultas Sains dan Teknologi,
 Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
 Nomor : B-1409/Un.02/DST.1/PP.05.3/05/2017
 Tanggal : 9 Mei 2017
 Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul proposal: **“PENINGKATAN KEMAMPUAN LITERASI FISIKA SISWA SMA UII YOGYAKARTA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM SOLVING LABORATORY*”** kepada:

Nama : MIFFA AULITA RAHMAWATI
 NIM : 13690014
 No. HP/Identitas : 087751738189 / 3501044407940003
 Prodi/Jurusan : Pendidikan Fisika
 Fakultas/PT : Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
 Lokasi Penelitian : SMA UII Yogyakarta, Kabupaten Bantul, DIY
 Waktu Penelitian : 15 Mei 2017 s.d. 5 Juni 2017

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan :

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY.
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Izin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.


 KEPALA
 BADAN KESBANGPOL DIY
 BAKESBANGPOL
 R. MUNG SUPRIYONO, SH
 NIP. 19601026 199203 1 004

Tembusan disampaikan Kepada Yth :

1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
3. Yang bersangkutan.

Lampiran 7.4 Surat Izin Dari DIKPORA



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA
 Jalan Cendana No. 9 Yogyakarta, Telepon (0274) 541322, Fax. 541322
 web : www.dikpora.jogjaprov.go.id, email : dikpora@jogjaprov.go.id, Kode Pos 55166

Yogyakarta, 19 Mei 2017

Nomor : 070/7495
 Lamp : -
 Hal : Rekomendasi Penelitian

Kepada Yth.
 Kepala SMA UII Yogyakarta

Dengan hormat, memperhatikan surat dari Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Pemerintah Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta nomor: 074/4962/Kesbangpol/2017 tanggal 12 Mei 2017 perihal Rekomendasi Penelitian, kami sampaikan bahwa Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga DIY memberikan ijin rekomendasi penelitian kepada:

Nama : Miffa Aulita Rahmawati
 NIM : 13690014
 Prodi/Jurusan : Pendidikan Fisika
 Fakultas : Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
 Judul : PENINGKATAN KEMAMPUAN LITERASI FISIKA SISWA SMA UII YOGYAKARTA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM SOLVING LABORATORY*
 Lokasi : SMA UII Yogyakarta
 Waktu : 15 Mei 2017 s.d 5 Juni 2017

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi penelitian.
2. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami menyampaikan terimakasih.



NIP. 19591017 198403 1 005

Tembusan Yth :

1. Kepala Dinas Dikpora DIY
2. Kepala Bidang Dikmenti Dikpora DIY

Lampiran 7.5 Bukti Seminar

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-STUINSK-BM-05-H/R0

BUKTI SEMINAR PROPOSAL

Nama : Miffa Aulita Rahmawati
NIM : 13690014
Semester : VIII
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Fisika
Tahun Akademik : 2015/2016

Telah melaksanakan seminar proposal Skripsi pada tanggal 27-Apr-17 dengan judul:

Peningkatan Kemampuan Literasi Fisika SMA UII Yogyakarta Melalui Model Pembelajaran *Problem Solving Laboratory*

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

Yogyakarta, 27 April 2017

Pembimbing

Dr. Murtono, M.Si

NIP.19691212 20003 3 001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 7.6 Dokumentasi

Lampiran 7.7 Curriculum Vitae**Curriculum Vitae (CV)**

Nama : Miffa Aulita Rahmawati
Tempat & Tgl. Lahir : Pacitan, 4 Juli 1994
Alamat : Jl. K.H. Wahid Hasyim, Rt 01/06 Peden Ploso Pacitan
No. HP : 087751738189
e-mail : miffaaulita@gmail.com
Golongan Darah : O

Riwayat Pendidikan

:
SD N Ploso 1 Pacitan (2001-2007)
SMP N 1 Pacitan (2007-2010)
SMA N 1 Pacitan (2010-2013)
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta (2013-2017)