

**Efektivitas Pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) untuk
Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Materi
Suhu dan Kalor di MAN Lab UIN Yogyakarta**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagai persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika



Diajukan oleh:

Arifah Nurul Amaliah

NIM. 12690024

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2016



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2395/2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Efektivitas Pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Materi Suhu dan Kalor di MAN Lab UIN Yogyakarta

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Arifah Nurul Amaliah
NIM : 12690024
Telah dimunaqasyahkan pada : 24 Juni 2016
Nilai Munaqasyah : A
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

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

Penguji I

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

Penguji II

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

Yogyakarta, 12 Juli 2016

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Dr. Murtanto, M.Si

NIP. 19691242 200003 1 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Nama : Arifah Nurul Amaliah

NIM : 12690024

Judul Skripsi : Efektivitas Pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Materi Suhu dan Kalor di MAN Lab UIN Yogyakarta

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

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 14 Juni 2016

Pembimbing

Winarti, M.Pd.Si

NIP. 19830315 200901 2 010

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arifah Nurul Amaliah

NIM : 12690024

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya yang berjudul **“Efektivitas Pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Materi Suhu dan Kalor di MAN Lab UIN Yogyakarta”** adalah hasil penelitian saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, dan atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian Tugas Akhir di Perguruan Tinggi lain, kecuali bagian tertentu yang diambil sebagai bahan acuan dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila pernyataan ini terbukti tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 10 Juni 2016

Yang menyatakan,



Arifah Nurul Amaliah
12690024

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur atas segala rahmat yang diberikan Allah

SWT aku persembahkan skripsi ini kepada:

Kedua orang tuaku yang selalu men-*support* dan mendo'akan:

Bapak Aman Suryaman dan Ibu Subarni Nani Cantikasari

Adik-adikku:

Muhammad Rizky Ramadhani dan Muhammad hafied Al-Mujabbar

Segenap keluarga besar yang ada di Sumedang, Tangerang, dan Magelang

Ibu Nyai Hj. Ida Fatimah Zainal selaku pengasuh PP Al-Munawwir Komp.

R2 Krpyak sebagai orang tua wali selama tinggal di Yogyakarta, dan

segenap teman-teman seperjuangan selama di Pondok

Keluarga besar Prodi Pendidikan Fisika Angkatan 2012 yang telah

menyulap kurun waktu 4 Tahun menjadi begitu singkat

Almamater Tercinta, Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

MOTTO

وَلَا تَهِنُوا وَلَا تَحْزَنُوا وَأَنْتُمْ الْأَعْلَوْنَ إِنْ كُنْتُمْ مُؤْمِنِينَ

Dan janganlah kamu (merasa) lemah, dan jangan (pula) bersedih hati, sebab kamu paling tinggi (derajatnya), jika kamu orang yang beriman (QS. Ali Imran: 139)

Menjadi baik itu mudah, dengan hanya diam maka yang tampak adalah kebaikan. Yang sulit adalah menjadikan diri bermanfaat, karena di dalamnya butuh perjuangan

(Syaiikh Muhammad Ahmad Sahal Mahfudh)

Berbahagiaalah dan bahagiakanlah orang lain

(Penulis)

Kata Pengantar

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah *robbil'alamin*, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberi 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 menuju jalan yang diridhoi-Nya. Dalam penulisan skripsi ini, tentunya tidak lepas dari kerjasama, bimbingan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Ibunda, Ayahanda, Adik, dan segenap keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan moril dan materil.
2. Dr. Murtono, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Joko Purwanto, M.Sc selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Winarti, M.Pd.Si selaku Dosen Pembimbing Skripsi sekaligus Dosen Pembimbing Akademik (DPA). Terima kasih atas kesediaan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan ilmu, bimbingan, serta semangat dan dorongan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah membagi banyak ilmu, pengetahuan dan berbagai pengalaman kepada penulis.

6. Drs. H. Wiranto Prasetyahadi, M.Pd selaku kepala sekolah MAN Lab UIN Yogyakarta yang telah memberikan ijin penelitian kepada penulis.
7. Edy Purwanto, M.Pd selaku guru Fisika MAN Lab UIN Yogyakarta yang telah memberi kepercayaan kepada penulis untuk melakukan penelitian di kelasnya.
8. Dwi Ariyanti, M.Pd, Asih Widi Wisudawati, M.Pd, Danuri, M.Pd, Zidni Immawan Muslimin, M.Si.PSi, Rachmad Resmiyanto, M.Sc, Chalis Setyadi, M.Sc, Idham Syah Alam, M.Sc, dan Drs. Nur Untoro, M.Si, selaku validator yang telah bersedia memberikan penilaian, kritik, dan saran terhadap instrumen yang dikembangkan penulis.
9. Sahabat-sahabatku di Pendidikan Fisika angkatan 2012 yang senantiasa memberikan semangat dan dorongan, semoga tali silaturahmi dan persaudaraan kita tetap terjaga, serta kesuksesan dan kebahagiaan senantiasa menyertai kita semua. *Aamiin*.
10. Sahabat-sahabatku di Ponpes Al-Munawwir Komplek R2 Krapyak Yogyakarta, Khususnya penghuni gedung lama lantai 3 yang senantiasa mengingatkan dan mendukung menuju kebaikan yang diridhai-Nya.
11. Sahabat-sahabatku Sarah, Narvil, Indah, Yono, Dijah, Sri, Paul yang senantiasa memberi semangat dan dukungan dari jarak jauh.
12. Segenap pihak yang turut membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna memperbaiki kualitas skripsi ini. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembacanya dan bernilai ibadah bagi penulisnya. *Aamiin*.

Yogyakarta, 10 juni 2016

Penulis

Arifah Nurul Amaliah

12690024



EFEKTIVITAS PENDEKATAN *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* (CTL) UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN MOTIVASI BELAJAR FISIKA MATERI SUHU DAN KALOR DI MAN LAB UIN YOGYAKARTA

Arifah Nurul Amaliah
12690024

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) Perbedaan pemahaman konsep fisika antara pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan pendekatan ekspositori, (2) Perbedaan motivasi belajar fisika antara pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan pendekatan ekspositori, (3) Efektivitas pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terhadap peningkatan pemahaman konsep fisika siswa, (4) Efektivitas pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terhadap peningkatan motivasi belajar fisika siswa.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan desain penelitian yang digunakan berupa *nonequivalent control group design*. Variabel dalam penelitian ini berupa variabel bebas yaitu pembelajaran dengan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan variabel terikat yaitu pemahaman konsep dan motivasi belajar fisika. Subyek dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas X MIPA MAN Lab UIN Yogyakarta tahun pelajaran 2015/2016 sehingga digunakan teknik pengambilan sampel berupa *sampling* jenuh. Kelas X MIPA 1 menjadi kelas kontrol dan kelas X MIPA 2 menjadi kelas eksperimen. Data pemahaman konsep fisika siswa diperoleh melalui lembar soal *pretest-posttest* berupa soal pilihan ganda dengan alasan terbuka, sementara data motivasi belajar siswa diperoleh melalui lembar angket motivasi belajar. Data pemahaman konsep dan motivasi belajar fisika siswa dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan formula *N-Gain*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Terdapat perbedaan pemahaman konsep fisika antara pendekatan kontekstual dan pendekatan ekspositori. Rata-rata pemahaman konsep siswa dengan pendekatan kontekstual sebesar 67,78 dan pendekatan ekspositori sebesar 55,13 (2) Terdapat perbedaan motivasi belajar fisika antara pendekatan kontekstual dan pendekatan ekspositori. Rata-rata motivasi belajar fisika siswa dengan pendekatan kontekstual sebesar 80,78 dan pendekatan ekspositori sebesar 79,56 (3) Pendekatan kontekstual efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika dengan *N-Gain* 0,50 (sedang) (4) Pendekatan kontekstual efektif dalam meningkatkan motivasi belajar fisika dengan *N-Gain* 0,16 (Rendah) dan dalam signifikansi rendah (*Effect Size* 0,28).

Kata kunci: Efektivitas, Pendekatan CTL, Pemahaman Konsep, Motivasi Belajar, Suhu dan Kalor.

THE EFFECTIVENESS OF PHYSICS COURSE USING *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* APPROACH TOWARD CONCEPT UNDERSTANDING AND MOTIVATION IN LEARNING PHYSICS OF STUDENT ON HEAT AND TEMPERATURE SUBJECT IN STATE ISLAMIC SENIOR HIGH SCHOOL LAB UIN YOGYAKARTA

**Arifah Nurul Amaliah
12690024**

ABSTRACT

This research is aimed to considered: (1) The difference of physics concept understanding between *Contextual Teaching and Learning* (CTL) approach and expository approach (2) The difference of motivation in learning physics between *Contextual Teaching and Learning* (CTL) approach and expository approach (3) The effectiveness of *Contextual Teaching and Learning* (CTL) approach to increase students' concept understanding (4) The effectiveness of *Contextual Teaching and Learning* (CTL) approach to increase students' motivation in learning physics.

This research is quasi experiment research with *nonequivalent control group design*. The variable of this research consist of dependent variable called *Contextual Teaching and Learning* (CTL) approach and indepedent variable called concept understanding and motivation in learning physics. The subject of this research is all of students on 10 natural science grade of State Islamic Senior High School Lab UIN Yogyakarta academic year 2015/2016 so used surfeited sampling technique. Science 1 on 10 grade class is being control class and sciece 2 on 10 grade is being experiment class. The data of physisc concept understanding of student is collected by pretest-posttest instrument composed of multiple choice with open ended reason, while the data of students' motivation is collected by questionnaire of motivation in learning physics. The data of concept understanding and motivation on learning physics of student are analysed by descriptive statistic and *N-Gain* formula.

The result of this research are (1) There is difference physics concept understanding between *Contextual Teaching and Learning* (CTL) approach and expository approach. The average of concept understanding of student with *Contextual Teaching and Learning* (CTL) approach is 67,78 and expository approach is 55,13 (2) There is difference motivation in learning physics between *Contextual Teaching and Learning* (CTL) approach and expository approach. The average of motivation in learning physics of student with *Contextual Teaching and Learning* (CTL) approach is 80,78 and expository approach is 79,56 (3) *Contextual Teaching and Learning* (CTL) approach effective to increase physics concept understanding with *N-Gain* 0,50 (medium) (4) *Contextual Teaching and Learning* (CTL) approach effective to increase motivation in learning physics of student with *N-Gain* 0,16 (low) and toward in low significance (*Effect Size* 0,28).

Keyword: Effectiveness, CTL Approach, Concept Understanding, Motivation, Heat and Temperature.

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	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Batasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Penelitian.....	9
F. Manfaat Penelitian.....	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	12
A. Landasan Teori	12
1. Efektivitas Pembelajaran	12
2. Pembelajaran Fisika di Sekolah.....	14
3. Teori Belajar Konstruktivisme.....	16

4. Pendekatan Kontekstual (<i>Contextual Teaching and Learning</i> , CTL)	18
5. Pendekatan Kontekstual dalam Pembelajaran Fisika	20
6. Konsep dan Pemahaman Konsep.....	23
7. Motivasi Belajar.....	25
8. Materi Suhu dan Kalor.....	31
B. Kajian Penelitian yang Relevan	43
C. Kerangka Berpikir.....	45
BAB III METODE PENELITIAN	48
A. Desain Penelitian	48
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	49
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	50
1. Populasi.....	50
2. Sampel.....	50
D. Variabel Penelitian.....	51
1. Variabel Bebas	51
2. Variabel Terikat	51
E. Teknik Pengumpulan Data.....	51
1. Tes.....	52
2. Kuisisioner (Angket)	52
F. Instrumen Penelitian.....	52
1. Lembar Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	53
2. Lembar Angket Motivasi Belajar Fisika.....	55
G. Instrumen Pembelajaran	56
1. Silabus.....	57
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	57
3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	58
H. Prosedur Penelitian	58
1. Tahap Prapenelitian	58
2. Tahap Penelitian.....	60
3. Tahap Pasca Penelitian	60

I. Teknik Analisis Instrumen	61
1. Uji Validitas	61
2. Uji Reliabilitas	63
3. Tingkat Kesukaran	64
4. Daya Pembeda	65
5. Pola Jawaban.....	66
J. Teknik Analisis Data.....	67
1. Penyajian Data	68
a. Tabel	68
b. Grafik	68
2. Ukuran Tendensi Sentral.....	69
a. Mean	69
b. Median.....	70
c. Modus	72
3. Ukuran Dispersi	73
a. Jangkauan/Rentang (<i>Range</i>).....	73
b. Standar Deviasi	73
4. Ukuran Letak (Kuartil)	74
5. Analisis Data Pemahaman Konsep Fisika	75
6. Analisis Data Angket Motivasi Belajar Fisika.....	76
7. Analisis Pemahaman Konsep Fisika dan Motivasi Belajar Fisika Siswa	77
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	81
A. Hasil Analisis Instrumen.....	81
1. Soal Pemahaman Konsep Fisika dan Kunci Jawaban.....	83
2. Angket Motivasi Belajar Fisika	86
B. Hasil Penelitian	87
1. Data Pemahaman Konsep Fisika Siswa.....	89
a. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Fisika	89
b. Klasifikasi Pemahaman Konsep Fisika	92
c. Hasil <i>N-Gain</i> Pemahaman Konsep Fisika	94

2. Data Motivasi Belajar Fisika Siswa.....	95
a. Hasil Angket Motivasi Belajar Fisika	95
b. Hasil Analisis Ketercapaian Indikator Motivasi Belajar Fisika.	99
c. Hasil <i>N-Gain</i> dan <i>Effect Size</i> Motivasi Belajar Fisika	101
C. Pembahasan Hasil Penelitian	102
1. Pembelajaran pada Kelas Eksperimen	104
2. Pembelajaran pada Kelas Kontrol.....	110
3. Pemahaman Konsep Fisika Siswa	113
a. Hasil Analisis Skor <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan <i>N-Gain</i> Pemahaman Konsep Fisika	113
b. Pengaruh Pendekatan Kontekstual dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika.....	134
4. Motivasi Belajar Fisika Siswa	136
a. Hasil Analisis Skor Angket Sebelum dan Setelah Perlakuan Serta Nilai <i>N-Gain</i>	136
b. Pengaruh Pendekatan Kontekstual dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Fisika.....	147
BAB V PENUTUP	153
A. Kesimpulan	153
B. Keterbatasan Penelitian.....	154
C. Saran.....	155
DAFTAR PUSTAKA	157
LAMPIRAN-LAMPIRAN	161

DAFTAR TABEL

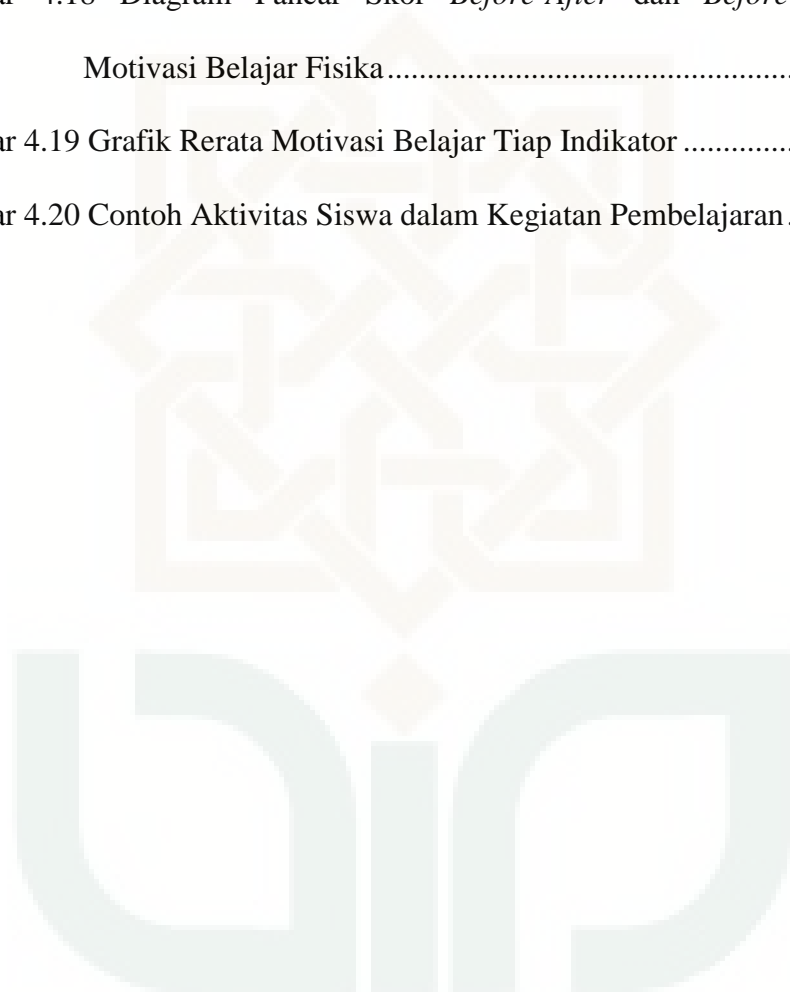
Tabel 3.1	Gambaran Desain Penelitian	48
Tabel 3.2	Jadwal Pelaksanaan Penelitian	49
Tabel 3.3	Indikator Soal dan Indikator Pemahaman Konsep	54
Tabel 3.4	Panduan Penskoran jawaban Siswa.....	55
Tabel 3.5	Indikator Motivasi Belajar Fisika pada Angket	56
Tabel 3.6	Petunjuk Pemberian Skor Angket Motivasi belajar Fisika	56
Tabel 3.7	Klasifikasi Indeks Kesukaran Item Soal	65
Tabel 3.8	Klasifikasi Daya Pembeda Item Soal	66
Tabel 3.9	Klasifikasi Pemahaman Konsep Fisika	76
Tabel 3.10	Kriteria Kategori Angket Motivasi Belajar Siswa	77
Tabel 3.11	Interprestasi <i>N-Gain</i>	78
Tabel 3.12	Klasifikasi Nilai <i>Cohen's d</i> " <i>Effect Size</i> "	80
Tabel 4.1	Penentuan Pemakaian Soal Pemahaman Konsep Fisika.....	86
Tabel 4.2	Ukuran Tendensi Sentral Pemahaman Konsep Fisika	89
Tabel 4.3	Ukuran Dispersi Pemahaman Konsep Fisika	91
Tabel 4.4	Ukuran Letak Pemahaman Konsep Fisika	92
Tabel 4.5	Persentase Pemahaman Konsep Fisika	93
Tabel 4.6	Deskripsi Nilai <i>N-Gain</i> Pemahaman Konsep Fisika.....	95
Tabel 4.7	Ukuran Tendensi Sentral Motivasi Belajar Fisika	96
Tabel 4.8	Ukuran Dispersi Motivasi Belajar Fisika	97
Tabel 4.9	Ukuran Letak Motivasi Belajar Fisika	98
Tabel 4.10	Rata-Rata Skor Motivasi Belajar Fisika Tiap Indikator.....	99

Tabel 4.11 Deskripsi Nilai <i>N-Gain</i> Motivasi Belajar Fisika.....	101
Tabel 4.12 Perbedaan Langkah Pembelajaran Pendekatan Kontekstual dan Pendekatan Ekspositori	113
Tabel 4.13 <i>N-Gain</i> Tiap Soal Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen	120
Tabel 4.14 Bentuk Soal dan Jawaban Nomor 1 dan Nomor 8	121
Tabel 4.15 Bentuk Soal dan Jawaban Nomor 7	128
Tabel 4.16 <i>N-Gain</i> Tiap Soal Pemahaman Konsep Kelas Kontrol	129
Tabel 4.17 <i>N-Gain</i> Tiap Indikator Motivasi Belajar Kelas Eksperimen.....	144
Tabel 4.18 <i>N-Gain</i> Tiap Indikator Motivasi Belajar Kelas Kontrol.....	145

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbandingan Skala Termometer.....	32
Gambar 2.2 Hantaran Panas Secara Konduksi	40
Gambar 2.3 Aliran Panas Secara Konveksi.....	41
Gambar 4.1 Kegiatan Pembelajaran pada Langkah <i>Relating</i>	106
Gambar 4.2 Kegiatan Pembelajaran pada Langkah <i>Experiencing</i>	107
Gambar 4.3 Hasil Kegiatan Pembelajaran pada Langkah <i>Applying</i>	108
Gambar 4.4 Kegiatan Pembelajaran pada Langkah <i>Cooperating</i>	108
Gambar 4.5 Kegiatan Pembelajaran pada Langkah <i>Transferring</i>	109
Gambar 4.6 Bentuk Soal pada Langkah <i>Application</i>	112
Gambar 4.7 Grafik Rata-Rata Skor <i>Pretest</i> dan Skor <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Fisika	114
Gambar 4.8 Grafik Ukuran Letak Pemahaman Konsep Fisika	115
Gambar 4.9 Diagram Pancar Skor <i>Pretest-Posttest</i> dan <i>Pretest-N-Gain</i> Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.....	118
Gambar 4.10 Jawaban Siswa Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Nomor 8.....	124
Gambar 4.11 Grafik Perubahan Persentase Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen	126
Gambar 4.12 Jawaban Siswa Soal <i>Posttest</i> Nomor 7	126
Gambar 4.13 Jawaban <i>Posttest</i> Soal Nomor 1 pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	130
Gambar 4.14 Grafik Perubahan Persentase Pemahaman Konsep Kelas Kontrol.....	132

Gambar 4.15 Grafik Rata-Rata Skor Motivasi Belajar Fisika Sebelum dan Setelah Diberi Perlakuan	137
Gambar 4.16 Grafik Ukuran Tendensi Sentral Motivasi Belajar Fisika.....	139
Gambar 4.17 Grafik Ukuran Letak Motivasi Belajar Fisika.....	140
Gambar 4.18 Diagram Pancar Skor <i>Before-After</i> dan <i>Before-N-Gain</i> Motivasi Belajar Fisika.....	142
Gambar 4.19 Grafik Rerata Motivasi Belajar Tiap Indikator	146
Gambar 4.20 Contoh Aktivitas Siswa dalam Kegiatan Pembelajaran.....	150



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Pra Penelitian	167
1.1 Poin-Poin Hasil Wawancara Guru dan observasi Pra Penelitian	168
1.2 Poin-Poin Hasil Wawancara Siswa.....	170
1.3 Hasil UAS Semester Ganjil Kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 Tahun Pelajaran 2015/2016.....	174
1.4 Daftar Nilai Ulangan Harian Materi Suhu dan Kalor Tahun Pelajaran 2014/2015	175
1.5 Persentase Penguasaan Materi Ujian Nasional	176
1.6 Persamaan dan Perbedaan Kajian Penelitian yang relevan dengan Penelitian yang Dilakukan.	177
LAMPIRAN 2 Instrumen Pembelajaran.....	179
2.1 Silabus.....	180
2.2 RPP kelas eksperimen.....	185
2.3 RPP kelas kontrol.....	223
2.4 LKPD	250
LAMPIRAN 3 Instrumen Penelitian.....	269
3.1 Kisi-Kisi Soal Pemahaman Konsep Fisika	270
3.2 Soal Uji Coba Pemahaman Konsep Fisika	281
3.3 Kunci Jawaban Soal Pemahaman Konsep Fisika	291
3.4 Pedoman Penskoran dan Kriteria Pemahaman Konsep Fisika	297
3.5 Soal Pemahaman Konsep Fisika Setelah Validasi Logis dan Validasi Empiris	298
3.6 Kisi-Kisi Angket Motivasi Belajar Fisika.....	302
3.7 Uji Coba Angket Motivasi Belajar Fisika.....	305
3.8 Angket Motivasi Belajar Fisika Setelah Validasi	307
LAMPIRAN 4 Analisis Instrumen Uji Coba Penelitian.....	309
4.1 Hasil Uji Coba Soal Pemahaman Konsep Fisika	310
4.2 <i>Output</i> dan Hasil Uji Validitas dan <i>Output</i> Uji Reliabilitas Hasil Uji Coba Soal Pemahaman Konsep Fisika	311
4.3 <i>Output</i> dan Hasil Analisis Butir Soal Pemahaman Konsep Fisika	316
4.4 Hasil Uji Coba Angket Motivasi Belajar Fisika	321
4.5 <i>Output</i> dan Hasil Uji Validitas dan <i>Output</i> Uji Reliabilitas Hasil Uji Coba Angket Motivasi Belajar Fisika.....	323
LAMPIRAN 5 Data Hasil Penelitian.....	330

5.1 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Fisika Kelas Eksperimen	331
5.2 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Fisika Kelas Kontrol	335
5.3 Hasil Analisis Jawaban yang Diberikan Siswa (Pengklasifikasian Pemahaman Konsep Fisika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol)	339
5.4 Hasil <i>N-Gain</i> Soal Pemahaman Konsep Fisika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	348
5.5 Hasil Angket Motivasi Belajar Fisika Kelas Eksperimen Sebelum Perlakuan dan Perhitungan Tiap Indikator.....	350
5.6 Hasil Angket Motivasi Belajar Fisika Kelas Eksperimen Setelah Perlakuan dan Perhitungan Tiap Indikator.....	353
5.7 Hasil Angket Motivasi Belajar Fisika Kelas Kontrol Sebelum Perlakuan dan Perhitungan Tiap Indikator.....	356
5.8 Hasil Angket Motivasi Belajar Fisika Kelas Kontrol Setelah Perlakuan dan Perhitungan Tiap Indikator.....	359
5.9 Hasil <i>N-Gain</i> dan <i>Effect Size</i> Angket Motivasi Belajar Fisika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	362
LAMPIRAN 6 Deskripsi Hasil Penelitian	364
6.1 Deskripsi Skor Pretest Pemahaman Konsep Fisika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	365
6.2 Deskripsi Skor Posttest Pemahaman Konsep Fisika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	366
6.3 Deskripsi Skor Motivasi Belajar Fisika Sebelum Perlakuan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	367
6.4 Deskripsi Skor Motivasi Belajar Fisika Setelah Perlakuan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	368
LAMPIRAN 7.....	369
7.1 Bukti Validasi Validasi Logis Soal Pemahaman Konsep Fisika dan Lembar Jawaban, Angket Motivasi Belajar Fisika, dan Instrumen Pembelajaran.....	370
7.2 Surat Bukti Penelitian dari Sekolah	380
7.3 Surat Izin Penelitian dari Pemda Bantul	381
7.4 Surat Izin Penelitian dari Gubernur	382
7.5 Bukti Seminar	383
7.6 Dokumentasi Penelitian	384
7.7 <i>Curriculum Vitae</i>	385

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan zaman menuntut terpenuhinya fungsi pendidikan sebagai pencetak sumber daya manusia yang berkualitas. Menurut Supardi (2009: 249) hasil pendidikan berupa terciptanya manusia yang berkualitas dapat dilihat dari proses pembelajaran yang berlangsung. Sejauh ini, pendidikan di Indonesia dengan kecenderungan memisahkan antara pencapaian *academic standard* dan *performance standard* menghasilkan siswa yang sebagian besar tidak mampu menghubungkan apa yang mereka pelajari dengan penerapan dan pemanfaatannya (Suprijono, 2010: 8). Padahal tentu hasil proses pembelajaran di sekolah menjadi bekal bagi seorang siswa untuk menghadapi kehidupan yang sebenarnya di lingkungan masyarakat.

Terkait perkembangan zaman, fisika telah menyumbang banyak terobosan dan pembaharuan dalam berbagai bidang, terutama bidang teknologi. Dalam upaya peningkatan pengembangan teknologi, maka peningkatan kualitas pembelajaran fisika disekolah juga perlu diperhatikan. Fisika sebagai salah satu rumpun sains memiliki konteks materi yang banyak berkaitan dengan alam sekitar dan peristiwa pada kehidupan sehari-hari (Tri Wahyuningsih, 2013: 113). Fisika adalah ilmu yang mempelajari gejala alam dan berbagai interaksi di dalamnya. Ilmuan fisika banyak menggunakan aturan-aturan dan pendekatan-

pendekatan untuk menginterpretasikan gejala alam tersebut sehingga pengetahuan fisika terdiri dari konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang kadang tampak abstrak (Mundilarto, 2002: 3).

Umumnya pada pembelajaran fisika di sekolah siswa tidak dilatih untuk menemukan konsep, prinsip, teori, azas, aturan serta hukum-hukum fisika melalui kegiatan pengamatan, menganalisis data, dan menyimpulkan (Ahmad Abu Hamid, 2011: 2). Oleh karena itu, seringkali siswa mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan berbagai konsep dan prinsip fisika secara tepat dan tidak samar-samar. Padahal kemampuan siswa dalam mengidentifikasi dan menginterpretasi konsep-konsep fisika secara tepat jelas merupakan prasyarat penting bagi penggunaan konsep tersebut untuk membuat hubungan yang lebih kompleks serta memecahkan soal fisika yang berkaitan (Mundilarto, 2002: 3). Pembelajaran fisika di kelas guru seringkali lupa menjelaskan sisi kebermaknaan fisika dalam konteks kehidupan nyata. Guru cenderung lebih mengutamakan ketersampaian seluruh materi dan memaksakan siswa untuk menelan secara utuh konsep fisika tanpa diberi kesempatan untuk memahami maknanya.

Proses pembelajaran fisika di MAN Lab UIN Yogyakarta berdasarkan hasil wawancara langsung dengan guru fisika diketahui bahwa guru telah mengupayakan peningkatan kualitas pembelajaran dengan menerapkan metode *tournament*. Metode ini dilakukan dengan cara guru memberikan soal yang harus diselesaikan siswa di depan kelas. Guru akan memberikan poin bagi siswa dengan keaktifan dan prestasi terbaik di setiap pembelajarannya. Selain itu, kelas

dengan poin tertinggi akan memperoleh hadiah di akhir tahun pelajaran. Dengan diterapkannya metode *tournament* ini, harapannya siswa menjadi aktif dan bersemangat dalam pelajaran fisika melalui kegiatan persaingan sehat untuk memperoleh poin tertinggi. Namun dari hasil observasi kegiatan pembelajaran, diketahui bahwa siswa hanya aktif ketika mengerjakan soal di papan tulis. Siswa tampak antusias untuk memperoleh poin yang ditawarkan guru. Sedangkan ketika guru menjelaskan, rata-rata siswa kurang memperhatikan. Suasana kelas kurang kondusif, banyak siswa yang tidur atau mengobrol sendiri.

Sementara hasil wawancara terhadap siswa di MAN Lab UIN Yogyakarta menunjukkan bahwa mata pelajaran fisika masih merupakan mata pelajaran yang dianggap rumit karena banyaknya persamaan dan perhitungan matematis. Ketika pembelajaran, siswa menyatakan bahwa guru langsung memberikan persamaan dan contoh soal bagi siswa untuk dikerjakan bersama-sama. Kemudian guru memberikan soal yang diturnamenkan. Siswa diminta untuk menuliskan jawaban soal tersebut di papan tulis secara berebut. Penyelesaian satu soal bisa dikerjakan banyak siswa. Siswa menyatakan bahwa pembelajaran fisika di kelas belum sepenuhnya menyenangkan dan memahamkan. Kondisi pembelajaran di kelas masih bergantung dengan *mood* siswa. Jika siswa sedang dalam keadaan *mood* yang baik siswa mampu mengikuti pembelajaran dengan kondusif, namun jika *mood* sedang tidak baik maka siswa banyak yang mengobrol dan tidur. Selain itu, sebagian besar siswa mengaku hanya hafal persamaan tanpa memahami konsep atau maksud dari persamaan tersebut. Sehingga, ketika ada soal dengan

variabel yang diubah dan tidak sesuai dengan contoh yang pernah diberikan guru, siswa mengalami kesulitan untuk menyelesaikan soal tersebut. Kedepannya, siswa berharap pembelajaran lebih santai, tidak terus menerus membahas persamaan dan mengerjakan soal. Pembelajaran diberi selingan berupa penjelasan mengapa harus mempelajari materi fisika tersebut. Siswa juga menginginkan kegiatan pembelajaran yang lebih variatif melalui kegiatan praktikum dan penggunaan berbagai media pembelajaran yang menarik.

Berdasarkan analisis penguasaan materi fisika pada Ujian Nasional (UN) di MAN Lab UIN Yogyakarta, persentase penguasaan materi suhu dan kalor masih rendah. Pada Tahun Pelajaran 2012/2013 materi suhu dan kalor menjadi materi terendah dalam jumlah siswa yang menguasai materi dengan persentase sebesar 40,50% dari total siswa peserta UN. Sementara pada Tahun Pelajaran 2013/2014 persentase siswa yang menguasai materi suhu dan kalor menurun menjadi sebesar 39,81% dari total siswa peserta UN. Di samping itu, hasil ulangan harian yang dilakukan guru untuk materi suhu dan kalor masih di bawah KKM mata pelajaran yang ditetapkan yaitu 75. Rata-rata nilai ulangan harian siswa untuk materi suhu dan kalor pada Tahun Pelajaran 2014/2015 sebesar 66,2. Berdasarkan analisis hasil wawancara siswa, sebanyak 3 dari 5 siswa atau 60% dari sampel yang diambil secara acak menyatakan bahwa materi suhu dan kalor masih dianggap sulit. Materi suhu dan kalor mengandung konsep yang abstrak sehingga menimbulkan berbagai pemikiran yang berbeda pada siswa ketika mempelajarinya (Yeny Khristiani, 2013: 16). Misalnya konsep kalor yang

merupakan energi yang mengalir dipahami siswa sebagai materi atau zat yang berbentuk seperti udara atau sungai kecil (Baser, 2006: 70). Thomas et al (1995: 22) menemukan bahwa siswa memiliki kesulitan yang tinggi untuk menerima bahwa benda yang berbeda akan memiliki suhu yang sama ketika disentuh pada lingkungan yang sama selama beberapa waktu. Selain itu, dengan banyaknya variabel yang ditentukan siswa juga dituntut untuk menganalisis berbagai besaran yang terkait sehingga sangat diperlukan pemahaman konsep yang mendalam.

Menurut Arif Yosodipuro (2013: 4) tercapai atau tidaknya tujuan pembelajaran dan kurikulum yang telah dicanangkan sangat bergantung pada kemampuan guru dalam mempresentasikannya dalam pembelajaran. Guru dituntut untuk kreatif dan inovatif dalam mengajar sehingga dapat membangkitkan dan meningkatkan gairah belajar siswa, memberi motivasi, dan memacu prestasi. Seorang guru diharapkan mampu memanfaatkan berbagai pendekatan dan strategi pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan ciri dan karakter dari mata pelajaran yang diampu serta peserta didik yang dihadapi.

Menurut Abdul Majid (2013: 228) untuk meningkatkan proses pembelajaran secara holistik dan memotivasi siswa dalam memahami makna materi pembelajaran yang dipelajarinya dengan menghubungkannya (*relating*) pada situasi kehidupan sehari-hari, maka pemilihan pendekatan pembelajaran yang tepat adalah Pendekatan pembelajaran kontekstual (*Contextual Teaching and Learning*). Melalui proses menghubungkan (*relating*) berbagai pengalaman

dengan materi pembelajaran akan mempermudah siswa dalam memahami konsep pembelajaran tersebut. Selain itu, pengalaman langsung (*experiencing*) yang berkaitan dengan kehidupan nyata dalam proses pembelajaran dapat mendorong daya tarik dan motivasi suatu materi pembelajaran (Kokom Komalasari, 2010: 9). Sehingga, siswa memiliki pengetahuan/keterampilan yang secara fleksibel dapat diterapkan (*transferring*) dari satu permasalahan/konteks ke permasalahan/konteks lainnya. Dengan kata lain, melalui langkah menghubungkan materi (*relating*) dan memberi pengalaman langsung (*experiencing*) dalam pendekatan kontekstual seorang guru telah mengupayakan agar siswanya termotivasi untuk memahami konsep suatu pembelajaran (Suyono, 2015: 81). Sejalan dengan pernyataan Girmus (2011: 6) bahwa salah satu upaya memotivasi siswa adalah dengan menekankan pemahaman konsep melalui kegiatan belajar yang menyenangkan terutama pada mata pelajaran yang menggunakan percakapan matematis.

Lingkungan MAN Lab UIN Yogyakarta yang merupakan sebuah madrasah dengan sebagian besar siswa berasal dari pondok pesantren dan panti asuhan yang berbasis agama islam dapat menerapkan pembelajaran dengan pendekatan kontekstual. Sehingga proses pembelajaran fisika dapat dihubungkan dengan konteks keagamaan siswa. Selain itu visi MAN Lab UIN sebagai madrasah adiwiyata atau madrasah yang berbasis lingkungan akan relevan apabila menggunakan pendekatan kontekstual dalam pembelajarannya. Adapun materi suhu dan kalor yang pada dasarnya sangat berkaitan dengan kehidupan

sehari-hari dalam penyampaiannya guru dapat menggunakan pendekatan kontekstual. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Oktifiyanti (2013) dengan hasil bahwa pembelajaran CTL dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi suhu dan kalor dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,33 (sedang). Oleh karena itu, peneliti terdorong untuk melakukan penelitian dengan judul “Efektivitas Pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Materi Suhu dan Kalor di MAN Lab UIN Yogyakarta”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Siswa hanya menghafal persamaan fisika secara tekstual tanpa memahami konsep dan makna di balik persamaan fisika tersebut.
2. Kondisi pembelajaran fisika di kelas masih belum kondusif.
3. Siswa kurang aktif dalam pembelajaran fisika di kelas.
4. Siswa belum mengetahui relevansi materi fisika dengan konteks kehidupan sehari-hari.
5. Hasil evaluasi kognitif mata pelajaran fisika untuk materi suhu dan kalor masih di bawah KKM.
6. Pembelajaran fisika di kelas belum efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa.

C. Batasan Masalah

Kualitas penelitian bukan hanya dilihat dari luasnya masalah yang dibahas, melainkan juga fokusnya penelitian terhadap permasalahan yang diteliti. Permasalahan yang akan diteliti dibatasi pada masalah berikut:

1. Kriteria efektivitas pada penelitian ini dibatasi pada kriteria yang dikembangkan oleh Nurgana (1985).
2. Penerapan pendekatan kontekstual dibatasi pada prinsip yang dikembangkan oleh Sounders (1999) berupa prinsip REACT.
3. Pemahaman konsep siswa dalam penelitian ini dibatasi pada indikator-indikator yang dikembangkan Jihad dan Abdul Haris (2006).
4. Motivasi belajar siswa dalam penelitian ini dibatasi pada indikator adanya hasrat dan keinginan untuk berhasil, dorongan dan kebutuhan dalam belajar, harapan dan cita-cita masa depan, dan kegiatan yang menarik dalam belajar yang dikembangkan oleh Hamzah B. Uno (2012).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana perbedaan pemahaman konsep fisika antara pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan pendekatan Ekspositori?
2. Bagaimana perbedaan motivasi belajar fisika antara pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan pendekatan Ekspositori?

3. Bagaimana efektivitas pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terhadap peningkatan pemahaman konsep fisika siswa?
4. Bagaimana efektivitas pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terhadap peningkatan motivasi belajar fisika siswa?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang akan dilakukan yaitu:

1. Mengetahui perbedaan pemahaman konsep fisika antara pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan pendekatan Ekspositori.
2. Mengetahui perbedaan motivasi belajar fisika antara pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan pendekatan Ekspositori.
3. Mengetahui efektivitas pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terhadap peningkatan pemahaman konsep fisika siswa.
4. Mengetahui efektivitas pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terhadap peningkatan motivasi belajar fisika siswa.

F. Manfaat Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat, antara lain:

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Meningkatkan motivasi mahasiswa untuk melakukan inovasi dalam pengembangan penelitian di dunia pendidikan.

- b. Menambah pengetahuan dan pengalaman baru tentang pendidikan dan berbagai pendekatan didalamnya terutama pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran fisika di sekolah.
 - c. Meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam merencanakan, melakukan, dan mengevaluasi kegiatan pembelajaran.
 - d. Bagi mahasiswa dengan penelitian serupa, dapat dijadikan sebagai salah satu bahan rujukan untuk menyempurnakan yang telah ada.
2. Bagi Siswa
 - a. Membantu siswa untuk mengaitkan fisika dengan konteks kehidupan sehari-hari.
 - b. Meningkatkan pemahaman konsep fisika.
 - c. Meningkatkan motivasi siswa untuk menyukai pelajaran fisika.
3. Bagi Guru
 - a. Menjadi salah satu bahan pertimbangan untuk meningkatkan pemahaman dan motivasi siswa terhadap pembelajaran fisika.
 - b. Memotivasi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika secara lebih menarik, menyenangkan, dan dapat memfasilitasi pemahaman konsep siswa.

4. Bagi Sekolah

- a. Sarana informasi dalam upaya pengembangan pembelajaran fisika secara menarik, menyenangkan, dan dapat memfasilitasi pemahaman konsep siswa.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

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

1. Terdapat perbedaan pemahaman konsep fisika antara pendekatan kontekstual (*Contextual Teaching and Learning, CTL*) dan pendekatan ekspositori.
2. Terdapat perbedaan motivasi belajar fisika antara pendekatan kontekstual (*Contextual Teaching and Learning, CTL*) dan pendekatan ekspositori.
3. Pembelajaran dengan pendekatan kontekstual (*Contextual Teaching and Learning, CTL*) pada kelas eksperimen efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika. Kelas eksperimen memiliki nilai rerata *N-Gain* sebesar 0,50 dengan kriteria *N-Gain* sedang. Apabila dibandingkan dengan nilai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) kelas eksperimen dengan pembelajaran yang menerapkan pendekatan kontekstual memenuhi 56% dari total siswa tuntas memenuhi KKM.
4. Pembelajaran dengan pendekatan kontekstual (*Contextual Teaching and Learning, CTL*) pada kelas eksperimen efektif dalam meningkatkan motivasi belajar fisika. Kelas eksperimen memiliki nilai rerata *N-Gain* sebesar 0,16 dengan kriteria *N-Gain* rendah. Karena baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol memiliki kriteria *N-Gain* yang sama,

maka dihitung formula *effect size* sebesar 0,28 yang masuk dalam kriteria rendah. Pembelajaran dengan pendekatan kontekstual efektif dalam meningkatkan motivasi belajar fisika dalam signifikansi yang rendah.

B. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa keterbatasan yaitu:

- a. Penelitian hanya dilakukan pada materi Suhu dan Kalor.
- b. Penelitian dilakukan disela kegiatan sekolah yang relatif padat sehingga banyak siswa yang tidak dapat mengikuti pembelajaran.
- c. Penelitian terpotong oleh libur nasional sehingga waktu yang digunakan kurang efektif dan efisien.
- d. Jadwal pembelajaran pada kelas eksperimen dilakukan pada hari jum'at dimana jam pelajaran terpotong hanya menjadi 30 menit dari waktu seharusnya 45 menit.
- e. Kegiatan praktikum tidak dapat dilakukan di laboratorium karena belum siapnya laboratorium untuk digunakan kegiatan praktikum yang melibatkan reaksi pembakaran sehingga praktikum hanya dilakukan di kelas yang menyebabkan praktikuk kurang kondusif.
- f. Kurang kondusifnya pembelajaran di kelas karena posisi peneliti sebagai guru pengganti dan kemampuan peneliti yang belum dapat mengkondisikan kelas dengan baik.

C. Saran

Setelah melakukan penelitian, analisis data, dan pembahasan peneliti mengemukakan beberapa saran sebagai berikut:

- a. Bagi guru mata pelajaran fisika disarankan untuk mencoba menerapkan pembelajaran dengan pendekatan kontekstual terutama pada materi yang memerlukan pemahaman konsep lebih dalam.
- b. Guru fisika dapat menerapkan pembelajaran dengan pendekatan kontekstual sesuai kondisi kelas, materi yang disampaikan, dan kesiapan guru.
- c. Guru fisika yang akan mengukur variabel pemahaman konsep fisika harus memperhatikan instrumen soal yang dibuat. Banyak tokoh yang telah mengembangkan kriteria pemahaman konsep sehingga dalam pemilihan kriteria tersebut berdasarkan pertimbangan yang lebih matang.
- d. Pembelajaran dengan pendekatan kontekstual sangat bergantung pada kemampuan guru dalam memandu siswa untuk mengaitkan materi dengan konteks kehidupan sehari-hari. Bagi peneliti selanjutnya dapat merancang modul yang berisi materi dengan pendekatan kontekstual untuk memperluas pengetahuan siswa.
- e. Merubah perilaku dan kecenderungan motivasi merupakan sebuah proses yang panjang dan konsekuen sehingga sulit untuk dilakukan pada waktu yang singkat dan terbatas pada satu materi pokok. Bagi peneliti

selanjutnya dapat melakukan penelitian untuk meningkatkan motivasi belajar dengan lebih berkesinambungan seperti jenis penelitian tindakan kelas.

- f. Data klasifikasi salah konsep (miskonsepsi) dalam penelitian ini dapat dijadikan salah satu dasar bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian yang dikhususkan pada upaya remediasi miskonsepsi.
- g. Perencanaan waktu pada saat pembelajaran di kelas merupakan hal yang sangat penting karena dalam pelaksanaan pembelajaran terkadang muncul berbagai kendala tidak terduga dari berbagai faktor .

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Majid. 2013. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Ahmad Abu Hamid. 2011. *Pembelajaran Fisika di Sekolah, "Apa dan Bagaimana Pendekatan Generik dan Metode IQRA' Dilaksanakan dalam Pembelajaran Fisika?"*. Yogyakarta: P2IS.
- Aip Saripudin. 2009. *Praktis Belajar Fisika 1, untuk SMA/MA Kelas X*. Departemen Pendidikan Nasional.
- Arif Yosodipuro. 2013. *Siswa Senang Guru Gemilang*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Baharuddin, dan Esa Nur Wahyuni. 2012. *Teori belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Ar-Ruzz Madia.
- Baser, Mustafa. 2006. *Effect of Conceptual Change Oriented Instruction on Students' Understanding of Heat and Temperature Concept*. Journal of Maltase Education Research, 4(1): 64-79. (Online) Tersedia di <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED495216.pdf> (diakses pada 25 Juni 2016).
- Cohen, J. 1992. *A Power Primer*. Psychological Bulletin, 0033-2909, July 1992. (Online) Tersedia di <http://www.unc.edu/~nielsen/soci708/cdocs/cohen.pdf> (diakses pada 14 Febuari 2016).
- Crawford, M.L. 2001. *Teaching Contextually, Research, Rationale, and Techniques for Improving Student Motivation and Achievement in Mathematics and Science*. CORD. Publishing by CCI Publishing, Texas.
- Curry Jr, K. W. 2012. *Scientific Basis vs Contectualized Teaching and Learning: The Effect on the Achievement of Postsecondary Students*. Journal of Agricultural Education Vol. 53 Number 1. North Carolina State University.
- Dahar, R.W. 2006. *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Deni Nugroho. 2013. *Upaya Meningkatkan Kemampuan Berkomunikasi dan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII B SMP N 3 Ngawen pada Pembelajaran Keterampilan Elektronika Melalui Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) Tahun Pelajaran 2013/2014*. Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta.

- Dimiyati dan Mudjiono. 2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dunst, C.J, Hamby, D.W, dan Trivette, C.M. 2004. *Guidelines for Calculating Effect Size for Practice-Based Research Syntheses*. Centerscope Vol. 3 No. 1. (Online) Tersedia di <http://www.courseweb.unt.edu/gknezek/06spring/5610/centerscopevol3no1.pdf> (diakses pada 14 November 2016).
- Eko Putro Widoyoko. 2014. *Penilaian Hasil Pembelajaran di Sekolah*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Esa Nur Wahyuni. 2009. *Motivasi dalam Pembelajaran*. Malang: UIN Malang Press.
- Giancoli, D.C. 2001. *Fisika, Edisi Kelima Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Girmus, R.L. 2012. *How to Motivate your Student*. New Mexico State University at Carlsbad. Diunduh pada 12 Februari 2016. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED534566.pdf>.
- Hake, Richard. 2007. *Interactive-Engagement Versus Traditional Method: A Six Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses*. American Journal of Physics, 66 (1), pp 67-74.
- I Nyoman Sudana, D. (1989). *Ilmu pengajaran Taksonomi Variabel*. Jakarta: Depdikbud.
- Ira Selfiana. 2014. *Pengaruh Penerapan Pembelajaran Kontekstual terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa*. (Online) Tersedia di <http://download.portalgaruda.org/article.php> (diakses pada 2 Januari 2016).
- Jamieson, Susan. 2004. *Likert Scales: How to (ab) Use Them*. Ltd Medical Education.
- Johnson, E.B. 2002. *Contextual Teaching and Learning*. California: Corwin Press, Inc.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). (Online) diunduh pada <http://www.kbbi.web.id>.
- Kokom Komalasari. 2010. *Pembelajaran Kontekstual, Konsep dan Aplikasi*. Bandung: Refika Aditama.
- Krisnandi Ekowati, dkk. 2015. *The Application of Contextual Approach in learning Mathematics to Improve Students Motivation at SMPN 1 Kupang*. International Education Studies Vol. 8 No. 8. Makassar State University.

- Meilia Nur Indah. 2010. *Statistik Deskriptif dan Induktif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Meltzer, D.E. 2002. *The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Scores*. Am.J.Phy 70 (12) Desember, pp 1259-1268. American Assosiation of Physics Teacher. Department of Physics and Astronomy, Iowa State University.
- Mundilarto. 2002. *Kapita Selektta Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Fisika UNY.
- Nur Raina Novita. 2011. *Kontribusi Pengelolaan Laboraturium dan Motivsi Belajar Siswa Terhadap Efektivitas Proses Pembelajaran*. Edisi Khusus No. 1, Agustus 2015, ISSN 1412-565X. (Online) Tersedia di http://jurnal.upi.edu/file/15-Nur_Raina_Novianti.pdf (diakses pada 4 Febuari 2016).
- Oktifiyanti. 2013. *Penerapan Multi Representasi pada Pembelajaran CTL untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Menjelaskan Fenomena Fisis*. Skripsi. Jurusan Pendidikan fisika, Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) Bandung.
- Paul Suparno. 2013. *Metodologi Pembelajaran Fisika, Konstruktivistik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Prince, M.J. et al. 2009. *Development of a Concept Inventory in Heat Transfer*. ASEE Conference Proceedings Austin TX. Bucknell University US.
- Purwanto. 2008. *Belajar dan Pembelajaran Fisika*. Jurusan Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) Bandung.
- Rika Putri rahay. Gusmaweti, & Hendi, W. 2013. *Efektivitas Pembelajaran dalam Bentuk Problem Solving Diawali Tugas Meringkas Terhadap Hasil Belajar Biologi Kelas XI SMA 2 Negeri Pariaman*. (Online) Tersedia di <http://ejurnal.bunghatta.ac.id/index.php?journal> (diakses pada 4 Febuari 2015).
- Rusman. 2012. *Model-model Pembelajaran, Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Raja Grafindo.
- Santrock, J.W. 2013. *Psikologi Pendidikan, Edisi Kedua*. Jakarta: Kencana.
- Sardiman, A.M. 2007. *Interaksi dan Motivasi Belajar-Mengajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Schunk, D.H. 2012. *Teori-teori Pembelajaran, Perspektif Pendidikan Edisi Keenam*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Siregar, E. dan Hartini Nara. 2010. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Sitiatava, R.P. 2013. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Slamet Soewadi, et al. 2005. *Perspektif Pembelajaran di Berbagai Bidang*. Yogyakarta: USD.
- Slavin, R.E. 2011. *Psikologi Pendidikan: Teori dan Praktek, Edisi Kesembilan Jilid 2*. Jakarta: Indeks.
- Sugiyono. 2007. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- _____. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D)*. Bandung: alfabet.
- Suharsimi Arikunto. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sukiman. 2011. *Pengembangan Sistem Evaluasi*. Yogyakarta: Insan Madani.
- Sumanto. 2014. *Statistik Deskriptif*. Yogyakarta: Cempaka Putih.
- Supardi U.S. 2009. *Peran Berpikir Kreatif dalam Proses Pembelajaran Matematika*. Universitas Indraprasta PGRI. (Online) Tersedia di <http://portal.kopertis3.or.id/bitstream/123456789/1598/1/9.%20Supardi%20248-262.pdf> (diakses pada 1 April 2016).
- Supranto. 2008. *Statistik: Teori dan Aplikasi Edisi Ketujuh*. Jakarta: Erlangga.
- Suprijono. 2010. *Cooperatif Learning, Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sutan Rajasa. 2002. *Kamus Ilmiah Populer*. Surabaya: Karya Utama.
- Sutrisno. 2007. *Manajemen Keuangan Teori, Konsep, dan Aplikasi*. Ekonesia: Yogyakarta.
- Suyono. 2015. *Implementasi Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Thomas, M.F. Malaquis et all. 1995. *An Attemp to Overcome Alternative Conception Related to Heat and Temperature Useng Open-Ended Questions: A Case Study*. Eurasian J. Physics Chemistry Education 2(2): 82-94.

- Tri Wahyuningsih, Trustho Raharjo. 2013. *Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika SMA Kelas XI*. Jurnal Pendidikan Fisika. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret.
- Uno, H.B. 2012. *Teori Motivasi dan Pengukurannya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Williams, K.C. 2010. *Five Key Ingredients for Improving Student Motivation*. Research in Higher Educational Journal. (Online) Tersedia di <http://www.aabri.com/manuscripts/11834.pdf> (diakses pada 12 Februari 2016).
- Wina Sanjaya. 2008. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- _____. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Pranadamedia Group.
- Yeni Khristiani. 2013. *Analisis Ragam dan Perubahan Konsepsi Kalor Siswa SMA Negeri 5 Malang*. Universitas Negeri Malang. (Online) Tersedia di <http://jurnal-online.um.ac.id/data/artikel/artikel75B8863350464B43D60C1A0BB9799C26.pdf> (diakses pada 1 April 2016).
- Young, H.D. dan Freedman, R.A. 2002. *Fisika Universitas, Edisi Kesepuluh Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Zainuddin Muchtar, dan Harizal. 2012. *Analyzing of Students' Misconceptions on Acid-Base Chemistry at Senior High Schools in Medan*. Journal of Educational and Practice. Jurusan Kimia Universitas Negeri Medan.

Lampiran I

Pra Penelitian

- 1.1 Poin-Poin Hasil Wawancara Guru dan Observasi Pra Penelitian
- 1.2 Poin-Poin Hasil Wawancara Siswa
- 1.3 Hasil UAS Semester Ganjil Kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 Tahun Pelajaran 2015/2016
- 1.4 Daftar Nilai Ulangan Harian Materi Suhu dan Kalor Tahun Pelajaran 2014/2015
- 1.5 Persentase Penguasaan Materi Ujian Nasional
- 1.6 Persamaan dan Perbedaan Kajian Penelitian yang Relevan dengan Penelitian yang Dilakukan

Lampiran 1.1

POIN-POIN HASIL WAWANCARA GURU DAN OBSERVASI PRA PENELITIAN

Hari, Tanggal : November-Desember 2015

Subyek : Edy Purwanto, M.Pd.Si

Tempat : Ruang Kelas dan Ruang Guru

No.	Poin-Poin Hasil Wawancara Guru dan Observasi Pra Penelitian	Sumber Informasi
1.	Pak Edy sudah 5 tahun mengajar di MAN Lab UIN Yogyakarta, namun sudah mulai mengajar sejak tahun 1997.	Wawancara Guru Fisika MAN Lab UIN Yogyakarta
2	Kendala dalam mengajar fisika yaitu siswa sudah merasa takut duluan ketika mendengar fisika, sehingga nilai fisika menjadi rendah karena motivasi siswa rendah.	
3	Sarpras di MAN Lab UIN sudah mencukupi, meskipun laboratorium masih terpadu dengan peralatan 70% sudah bagus walau rasio ketersediaan alat belum memenuhi keseluruhan siswa. Input siswa sudah mencukupi dan mengalami peningkatan sehingga KKM membaik, KKM mata pelajaran fisika di MAN Lab UIN adalah 75.	
4	Menjelaskan materi dari persamaan dan konteks kehidupan sehari-hari. Terkadang mengadakan turnamen, dengan metode turnamen siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran.	
5	Dalam pembelajaran biasanya menggunakan peraga berupa alat dari laboratorium	
6	Kelas disusun berdasarkan prestasi, namun pada kenyataannya baik kelas X MIPA 1 dan MIPA 2 memiliki prestasi yang setara.	
7	Materi yang sulit untuk kelas X adalah mengenai vektor karena sudah ditemui trigonometri sedangkan dalam matematika belum diajarkan.	
8	Dalam menyiasati materi yang sulit biasanya guru memberi jumlah jam yang lebih panjang dan tidak mengejar siswa agar paham semua yang terpenting konsep dapat tersampaikan seluruhnya.	
9	Guru jarang memberi tugas untuk dikerjakan di rumah.	
10	Kondisi kelas kurang kondusif, dalam pembelajaran banyak siswa yang tertidur.	
11	Guru membuat soal sendiri dengan mengacu pada kemampuan siswa, soal yang dibuat belum mencapai kemampuan analisis.	
12	Hasil evaluasi beberapa sudah cukup memuaskan namun banyak yang belum mencapai harapan.	

13	Siswa kurang memperhatikan penjelasan guru. Banyak yang tertidur, bercanda, ataupun mengobrol ketika guru menjelaskan.	Observasi Kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2
14	Siswa kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran.	
15	Siswa belum mampu menyelesaikan permasalahan berupa pertanyaan yang diberikan guru secara mandiri	
16	Siswa belum mampu menyimpulkan hasil pembelajaran dengan bahasa dan pemahamannya sendiri.	

Guru Fisika MAN Lab UIN Yogyakarta

Edy Purwanto, M.Pd.Si
19730213 199903 1 006



Lampiran 1.2

POIN-POIN HASIL WAWANCARA SISWA

Hari, Tanggal : November-Desember 2015

Subyek : 1. Rima Ziyadatunnida (XI IPA 1)

2. Wisnu Aji Wijaya (XII IPA 2)

3. Annisa dan Wanti (XI IPA 2)

4. Septi (XII IPA 1)

5. Neni (XII IPA 1)

Tempat : Lingkungan MAN Lab UIN

No	Pertanyaan	Narasumber:				
		1	2	3	4	5
1.	Ketika mendengar kata fisika, Hal apa yang pertama kamu pikirkan?	Menghitung, ribet, dan sulit apalagi jika perhitungannya sudah angka yang sulit dan trigonometri	Fisika itu membutuhkan logika, rumusnya turunan, sulit tidaknya tergantung materi, dan unik.	Fisika itu banyak rumus, dan rumit.	Fisika itu memusingkan, banyak rumusnya, harus analisis dengan tepat.	Rumus dan hitungan. Senang dan menarik jika bisa menyelesaikan.
2.	Bagaimana kesulitan dalam belajar fisika?	Menghitung, bergantung guru yang menjelaskan.	Sulit memainkan logika, mengaitkan persamaan satu dengan lainnya masih bingung.	Membolak-balikan persamaan, dan kurang paham matematis.	Tahu persamaan tapi masih bingung dalam menganalisis. Lupa dalam konversi satuan.	Mengubah satuan, ketelitian, Perhitungan, Kalo persamaan tidak terlalu bermasalah,
3.	Apa yang kamu rasakan ketika pembelajaran fisika dikelas? Apakah kondusif?	Tergantung mood. Jika sedang mood, fresh, dan tidak malas anak-anak mendengarkan dengan baik.	Tergantung, berubah secara mood.	Kadang boring, kadang kalo bisa mengasai materi menyenangkan. Kondisi teman ada yg memperhatikan, ada juga yang ribut/ ngobrol sendiri dan tidur.	Ada yang tidak memperhatikan ngobrol dan tidur karena banyak cerita.	Cukup nyaman, Teman-teman ada yang memperhatikan ada yang tidak.

4.	Apakah penjelasan dari ibu/bapak guru sudah cukup membantu dalam memahami konsep fisika? Apa kelebihan dan kelemahan ibu/bapak guru dalam menjelaskan fisika?	Jika anak-anak sedang dalam <i>mood</i> yg baik dapat membantu. <u>Kelemahan</u> : Tidak <i>to the point</i> karena terlalu banyak cerita, terlalu cepat dalam menjelaskan konsep. <u>Kelebihan</u> : Sudah cukup baik dan menguasai materi	Kurang. Karena suara guru terlalu pelan. Dan langsung <i>to the point</i> pada persamaan tanpa menjelaskan konsep nya dulu.	Bingung, karena dalam memberikan contoh hanya setengah-setengah. Terlalu banyak cerita diluar materi pembelajaran. Kelebihan: kalo menjelaskan cukup jelas, suara cukup pas, menyakngkutkan kehidupan sehari-hari dalam fisika	Kalau sekarang sudah cukup membantu. Sebelumnya agak kurang karena bahasanya kurang komunikatif, dan langsung memberi persamaan tanpa menjelaskan konsepnya dulu. Selain itu terlalu banyak cerita diluar materi jadi bikin ngantuk. Tapi dengan adanya sistem turnamen jadi lebih semangat untuk lebih memahami dan bersaing mendapat poin.	Cukup membantu. Jarang menerangkan tapi lebih banyak cerita diluar materi. Terlalu banyak turnamen, siswa mengaku tidak begitu termotivasi dengan adanya turnamen adanya turnamen dikelas.
5.	Dalam menjelaskan fisika, biasanya bapak/ibu guru seperti apa? Apakah ceramah, diskusi, praktikum, demonstrasi?	Dijelaskan sambil menulis/mencatat. Kalau praktikum, demonstrasi selama kelas XI belum. Sedang media video juga belum	Ada praktikum tapi tidak begitu sering. Paling kalo ada PPL. Belajar secara berkelompok.	Diskusi dan ceramah. Praktikum tidak pernah. Peraga lewat <i>lcd</i> . Video menyangkut fisika tidak pernah.	Diskusi dan ceramah. Sedang praktikum cukup jarang bahkan cenderung kurang.	Praktikum dan diskusi jarang.
6.	Biasanya dalam belajar fisika dikelas, bapak/ibu guru mengambil rujukan dari mana? LKS/modul/buku?	LKS yang dibeli. Pakai <i>file</i> buku yang ditayangkan proyektor.	Pake LKS yang dibeli. Atau buku yang dipinjani diperus. Ringkasan materi dari guru yang telah <i>difoto copy</i>	Sumber belajar LKS yang beli. LKS dari guru tidak pernah	Biasanya pakai LKS dari sekolah, atau dikasih materi dari Pak guru	LKS yang dibeli. Ringkasan materi pernah dikasih
7.	Apakah kamu atau teman-temamu dikelas sering bertanya/memberi	Suka nanya tapi hanya untuk yang aktif saja, yang tidak yaa tidak. Jumlah siswa aktif	Sering. Respon guru cukup baik dan memuaskan	Sering tapi sedikit. Jawaban guru cukup jelas	Sering bertanya dan respon cukup memuaskan	Sering nanya tapi kadang-kadang diluar konsep, jawaban guru

	respon/memberi kritikan saat pembelajaran fisika dikelas? Bagaimana respon bapak/ibu guru?	hampir sepertiganya.				cukup memuaskan
8.	Apakah bapak/ibu guru sering memberi latihan dalam pembelajaran fisika? Bagaimana latihan yang diberikan ibu/bapak guru (mudah/biasa/sulit)?	Iya sering. Soalnya cukup mudah tapi variabalnya sudah dirubah maka jadi bingung	Sering. Dalam bentuk latihan. Mudah tidaknya soalnya tergantung materi	Sering. Latihan beda dengan contoh jadi harus mengutak-atik persamaan. Mudah tidaknya tergantung pemahaman awal	Sering. Latihan mudah tidaknya bergantung pemahaman	Sering. Sebenarnya mudah tapi kadang kurang teliti.
9.	Apakah bapak/ibu guru rutin mengadakan ulangan bulanan? Bagaimana soal yang diberikan bapak/ibu guru (sesuai dengan latihan atau pengembangan)? Bagaimana hasil ulangan mu (memastikan atau tidak)? Mengapa (persiapan belajar, psikologis saat ulangan, motivasi)?	Selalu ada evaluasi bulanan setiap bab selesai. Soal berbeda. Hasil ulangan cukup memuaskan karena hasil usaha sendiri. Kalau mau ulangan biasanya tidak belajar, tapi santai saja dalam menghadapi ulangan. Tapi kadang tergantung pengawasan	Setiap bab habis langsung ulangan. Soal cukup mudah karena sesuai dengan yang di contohkan. Hasil ulangan berubah-ubah. Sebelum ulangan belajar disekolah. Dalam ulangan cukup tegang, tapi sudah dapat mengatasinya	Sering. Soal ulangan sesuai latihan. Hasil ulangan kurang memuaskan tergantung belajar tidaknya. Biasanya belajar kebut semalam. Suka tegang dalam melaksanakan ulangan. Motivasi ulangan buat nilai aja.	Ada ulangan. Soal sesuai dengan contoh dan dicampur dengan pengembangan. Hasil kurang memuaskan karena kurang teliti. Sedang ketika melihat soal cukup grogi karena pengawasannya dan pesimis takut tidak bisa mengerjakan serta waktunya takut tidak cukup	Ulangan setelah materi selesai. Biasanya soal sesuai contoh tapi kadang ada pengembangannya. Hasil ulangan lumayan memuaskan. Biasanya kalau ulangan tidak belajar, dalam ulangan dan melihat soal biasanya rieks dan tidak gugup.
10.	Jika ada persamaan fisika atau mengerjakan soal fisika, apakah kamu paham dengan maksud persamaan tersebut? Atau hanya hafal persamaannya saja?	Tidak hafal rumus dan tidak paham konsepnya, karena tidak memperhatikan	Hafal matematis, tapi sebagian paham tapi sebagian lagi tidak paham maksudnya.	Hafal persamaan tapi tidak mengerti makna persamaan	Dipahami juga selain cuma hafal aja	Kadang cuma hafal dan masih bingung maksudnya
11.	Dalam fisika, materi yang kamu anggap sulit?	Vektor Dan Kalor.	Torsi dan Kelor.	Vektor.	Kalor karena banyak variabel yang harus dicari.	Materi yang paling sulit gas ideal, mesin carnot,

							dan gaya coloumb
12.	Apakah bapak/ibu sering memberi dinumah? Apakah bapak/ibu sering membahasnya lebih dikelas?	guru tugas apa? guru dan lanjut	Iya, dalam bentuk soal yang ada di lks. Dibahas bersama dikelas. Nanti mendapat mendali. Bentuk mendali tidak begitu memotivasi karena dalam mendali untuk kelas, sudah ada teman yang maju	Jika tugas disekolah tidak selesai maka jadi PR. Tugas dibahas dikelas	Sering. Dalam bentuk soal. Biasanya dibahas dikelas dan dikumpulkan	Pernah.	Jarang karena memang jarang yang mengerjakan.
13.	Dalam mengajar, apakah bapak/ibu guru sering mengaitkan pembelajaran dengan nilai-nilai keislaman yang ada dalam Al-Qur'an dan Hadits? Misalnya?	apakah sering	Kadang-kadang	Belum pernah.	Kadang-kadang.	Belum Pernah.	Jarang.
14.	Dalam membahas materi pembelajaran, apakah bapak/ibu guru selalu menjelaskan mengapa penting/perlu mempelajari materi tersebut?	apakah selalu mengapa mempelajari	Kadang-kadang.	Kadang-kadang. Urgensi materi dijelaskan.	Kadang-kadang.	Iya kalau ditanya guru menjelaskan dengan baik gunanya mempelajari suatu materi.	Tidak dijelaskan apa urgensinya paling kadang-kadang guru bertanya pada siswa.
15.	Menurutmu, apa yang harus dilakukan oleh guru agar pembelajaran menyenangkan?	harus agar fisika	Diberi video yang memotivasi, dalam menjelaskan yang urut dan rinci agar memahamkan siswa, suasana jangan tegang.	Diberi selingan untuk merefresh pembelajaran. Adanya variasi dalam pembelajaran seperti materi, praktik, dan latihan.	Lebih memperhatikan siswa yang ngantuk. Perhatian menyeluruh tidak hanya yang pintar saja.	Pembelajaran tidak monoton, tidak terlalu banyak cerita, sekali materi langsung soal, ada praktikum, banyak-banyak latihan.	Dijelaskan apa urgensi belajar suatu materi, serta ada praktiknya. Di variasikan dengan media sehingga tidak monoton belajarnya.

Lampiran 1.3

Hasil UAS Semester Ganjil Kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 Tahun Pelajaran 2015/2016

No	X MIPA 1		X MIPA 2	
	Nama	Nilai	Nama	Nilai
1	Achmat Agus Fatoni	77,50	A'isyah Mulia Rizki	50,00
2	Ahmadi Sulaiman	55,00	Alif Ilham Haya	57,50
3	Anisa Pratiwi	55,00	Alma Septiarini	55,00
4	Atika Ayu Prihatina	52,50	Amar Ma'ruf Nur Islami	57,50
5	Choirunnissa Uli Ramadhanti	50,00	Ance Irna Sari	37,50
6	Dahlia Silvi Umi Hanik	62,50	Anisatul Mustafidah	57,50
7	Dego Fahmi Al Farisy	57,50	Aprilia Nur Safira	50,00
8	Desy Anggraeni	55,00	Arif Fauzi	55,00
9	Devi Nur Widayanti	65,00	Arif Rachmad Nugroho	42,50
10	Fanny Auliya Noer Rachman	50,00	Greef Rose Hashina	52,50
11	Hany Santoso	52,50	Hanifan Grahito Kurniawan	52,50
12	Hikmah Nur Afik	62,50	Ida Susana Bahari	55,00
13	Husnul Khotimah	65,00	Ifat Sofiyanti	75,00
14	Ida Defi Triyani	45,00	Indriani	70,00
15	Larasati	55,00	Irene Angelina	55,00
16	Lina Khoirunnisa	55,00	Lin Sururoh	52,50
17	Mizwa Janu Yamada	52,50	Lulu Inayaturohmah	65,00
18	Muhammad Edwin Syafbani	60,00	Luthfia Zahidah Kurniawati	55,00
19	Muhammad Khanif Musoffa	65,00	Meliana Khafida	95,00
20	Muhammad Nur Sakbana	47,50	Mila Ernia	47,50
21	Muhammad Wachid Junanto	50,00	Muhammad Arbiansyah MA	45,00
22	Mukhamad Abdur Rouf	62,50	Nia Fitriani	62,50
23	Nok Lilis	55,00	Niswatul Mufidah	62,50
24	Nur Ani Suci Lestari	65,00	Nur M. Rofikun Mujazin	57,50
25	Nur Ikhwan	50,00	Nurul Widyasari	55,00
26	Nurus Sofia	55,00	Raditya Bagus Pradana	55,00
27	Sarnah	52,50	Rizqi Septiani	52,50
28	Satria Kusuma Wijaya	55,00	Salsabila Atika Rahma	77,50
29	Silmy Salsabiyla	40,00	Sekararum Wiwied. A	45,00
30	Siti Romiyati	57,50	Shania Fajar Nurulita	50,00
31	Siti Umi Khabibah	55,00	Siti Istikhomah	72,50
32	Syarifah Radha Masifah	47,50	Siti Khoiril Ni'mah	67,50
33	Triasty Ajeng Nastiti	42,50	Siti Mubariroh	47,50
34	Wahyu Hidayah	55,00	Tubagus Satria Haidar	45,00
35	Zaini Miftah Prasetyahadi	67,50	Wahyu Anggara Budi	77,50
36			Zul Fatussa'adah	72,50
Rerata		55,71		57,85

Lampiran 1.4

Daftar Nilai Ulangan Harian Materi Suhu dan Kalor Tahun Pelajaran 2014/2015

No	Kelas: X A	
	Nama	Nilai
1	ACHMAD MAULANA ACHSAN	80
2	ADIASNING NAVARATRI	60
3	AHMAD SUNARI	60
4	AJI GUNAWAN	50
5	ANIK DWI ASTUTI	80
6	ANIS AFIFATUL BARIROH	80
7	ANISA AZIZATUL. M	75
8	ANISA NUR FAIZA	60
9	ANNISA FITRI UTAMI	50
10	AYATUL MARIFAH	60
11	AZIZAH SUCI HANDAYANI	80
12	CHANDRA AUDY. N	60
13	DEWI WIHESTI	65
14	ERLINA SEPTINIASIH	50
15	FATACHUL FADLI	63
16	GALUH PRANA SHINTA	70
17	IKA NUR AZIZAH	60
18	IRFAN FAHMI	80
19	LUKMAN SETIADI	65
20	MOHAMAD FAUSAN	65
21	MUGI PURNAMA	80
22	MUHAMMAD FAHRUDIN	70
23	MUTIARA NUR AISYAH	50
24	NUR FUADDUL AUFA	70
25	NURHAYATI NI'MAH A.H	65
26	NURUL KHAFIANI	70
27	NURUL MAHMUDAH	70
28	OKTAVIA FERRY W.	70
29	RANGGA ASRI DIGDAYANA	65
30	RHIMA ZIYADATUNNIDA	75
31	RIYANTI	80
32	SELVI HIDAYAH	70
33	SRI SUKMAWATI	60
34	TITI DWI LESTARI	50
35	WISNU ARGODEWO	60
Rerata		66,2

Lampiran 1.5

Persentase Penguasaan Materi Ujian Nasional

PERSENTASE PENGUASAAN MATERI SOAL FISIKA

Materi	UJIAN NASIONAL SMA/MA TAHUN PELAJARAN 2013/2014	IPA
---------------	---	------------

Provinsi : 04 - DI YOGYAKARTA (9883 Siswa)
 Kota/Kab. : 02 - KABUPATEN BANTUL (2432 Siswa)
 Sekolah : 053 - MAN LAB. UIN YOGYAKARTA (72 Siswa)

No. Urut	Kemampuan Yang Diuji	Sekolah	Kota/Kab.	Prop	Nas
1	Listrik statik dan listrik dinamik	30.09	36.85	40.93	54.80
2	Fluida statik dan fluida dinamik	37.50	42.85	47.66	61.68
3	Suhu, kalor, dan hukum termodinamika	39.81	49.60	55.59	68.76
4	Kinematika	43.06	53.34	57.49	66.54
5	Dinamika dan perubahan energi	43.21	50.14	53.14	64.13
6	Kemagnetan dan elektromagnetik	45.14	45.55	47.88	53.76
7	Fisika modern	45.56	57.62	59.39	62.81
8	Gelombang, bunyi, dan cahaya	50.99	58.35	61.89	70.81
9	Besaran, satuan, dan vektor	59.03	62.42	65.84	72.63

Lampiran 1.6

Persamaan dan Perbedaan Kajian Penelitian yang Relevan dengan

Penelitian yang Dilakukan

Peneliti	Metode Penelitian	Tujuan	Hasil	Persamaan Variabel	Perbedaan Variabel
Crawford, M.L (2001)	Deskriptif	Mendeskripsikan bagaimana strategi dalam pembelajaran kontekstual dapat meningkatkan motivasi dan prestasi matematis siswa.	Strategi dalam pembelajaran kontekstual (<i>Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, dan Transferring</i>) dapat meningkatkan motivasi dan prestasi siswa dalam matematik dan sains.	<i>Contextual Teaching and Learning, Motivasi Belajar</i>	Pemahaman Konsep
Curry Jr, K.W (2012)	Kuasi Eksperimen	Membandingkan metode pembelajaran <i>scientific basis</i> dengan <i>Contextual Teaching and Learning</i> dalam meningkatkan prestasi pada kelas teknologi pertanian.	Pembalajaran dengan prinsip <i>Contextual Teaching and Learning</i> tidak memiliki perbedaan peningkatan <i>N-Gain</i> yang signifikan dalam skor <i>pretest-posttest</i> ketika dibandingkan dengan metode tradisional (<i>Scientific Basis</i>)	<i>Contextual Teaching and Learning</i>	Motivasi dan pemahaman konsep
Krisnandi Ekowati, M. Darwis, Pua Upa, dan Suradi Tahmir (2015)	Penelitian Tindakan Kelas (PTK)	Menerapkan pendekatan <i>Contextual Teaching and Learning</i> pada pembelajaran matematika berfokus pada hubungan subjek	Motivasi belajar, aktivitas belajar, dan penguasaan konsep siswa meningkat setelah diterapkannya pembelajaran kontekstual.	<i>Contextual Teaching and Learning, Motivasi Belajar</i>	Pemahaman Konsep
Ira Selfiana (2014)	Kuasi Eksperimen	Pengaruh penerapan pembelajaran kontekstual terhadap pemahaman konsep matematis siswa.	Pemahaman konsep matematis siswa dengan pembelajaran kontekstual lebih tinggi dari pembelajaran konvensional.	<i>Cotextual Teaching Learning, Pemahaman Konsep</i>	Motivasi Belajar
Deni	Penelitian	Meningkatkan	Terdapat	<i>Contextual</i>	Motivasi

Nugroho (2013)	Tindakan Kelas (PTK)	kemampuan komunikasi dan pemahaman konsep siswa melalui pendekatan <i>Contextual Teaching and Learning</i>	peningkatan kemampuan komunikasi dan pemahaman konsep siswa pada siklus II.	<i>Teaching and Learning</i> , Pemahaman Konsep	Belajar
Arifah Nurul Amaliah	Kuasi Eksperimen	Mengetahui efektifitas pendekatan <i>contextual Teaching and Learning</i> untuk meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar fisika siswa.	Pendekatan <i>Contextual Teaching and Learning</i> (CTL) efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar fisika siswa.	<i>Contextual Teaching and Learning</i> , Pemahaman Konsep, Motivasi Belajar	

Lampiran II

Instrumen Pembelajaran

- 2.1 Silabus
- 2.2 RPP kelas eksperimen
- 2.3 RPP kelas kontrol
- 2.4 LKPD



Lampiran 2.1

SILABUS PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : MAN LAB UIN Yogyakarta

Kelas / Semester : X / Genap

Mata Pelajaran : Fisika

Kompetensi Inti :

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

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

Kompetensi Dasar dan Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan	<ul style="list-style-type: none"> Suhu dan pemuaiian Hubungan 	<p><i>Relating (Menghubungkan)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Mengaitkan ayat yang ada dalam Al-Qur'an dengan konsep suhu dan 	Portofolio Laporan tertulis (dalam	4 x 3 JP	<ul style="list-style-type: none"> Young and Freedman. 2001. <i>Fisika Universitas Edisi Kesepuuluh Jilid I.</i>

fenomena alam fisis dan pengukurannya.	kalor dengan suhu benda dan wujudnya	kalor. - Berkaitan dengan konsep suhu dan panas yaitu Qs. Al-Waqi'ah: 42-44. - Berkaitan dengan kalor yaitu Qs. Al-Kahfi: 96.	LKPD yang diberikan)		Jakarta: Erlangga. • Giancoli. 2014. <i>Fisika: Prinsip dan Penerapan, Edisi Ketujuh Jilid I</i> . Jakarta: Erlangga. • Suparmo, dkk. 2009. <i>Panduan Pembelajaran Fisika untuk SMA/MA Kelas X</i> . Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional. • Lembar kerja peserta didik yang disusun guru. • Buku Pegangan Kurikulum 2013 (Buku guru dan buku siswa).
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi.	kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan peristiwa yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan konsep suhu dan kalor. - Perbedaan ketika menyentuh air panas dan air es dengan konsep suhu. - Pecahnya gelas ketika diberi air panas terkait konsep pemuaian. - Membekunya dan mendidihnya air terkait konsep kalor menyebabkan perubahan wujud benda. - Percampuran antara air jeruk dengan es terhadap konsep Azas Black. - Api unggun yang terasa hangat dengan mekanisme perpindahan panas. 	<p>Lembar tes</p> <p>Tes</p> <p>Lembar tes pemahaman konsep fisika berbentuk soal pilihan ganda dengan alasan terbuka.</p> <p>Angket</p> <p>Lembar angket motivasi belajar siswa.</p>		<p>Media Belajar:</p> <p>LCD, laptop, simulator <i>Energy2D</i>, termometer, kartu kontekstual.</p> <p>Alat dan Bahan:</p> <p>Air panas, air es, air dengan suhu ruangan, es, kalorimeter, pembakar spiritus, kaki tiga.</p>
<p>Indikator Pencapaian:</p> <p>2.1.1 Menunjukkan perilaku yang mencerminkan sikap termotivasi dalam belajar.</p> <p>3.7 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari.</p> <p>Indikator Pencapaian:</p> <p>3.7.1 Menjelaskan pengertian suhu dan kalor.</p> <p>3.7.2 Menjelaskan alat pengukur suhu dan konversi skala yang digunakan.</p> <p>3.7.3 Menganalisis pengaruh</p>		<p>Experiencing (Mencoba)</p> <p>Melakukan berbagai kegiatan untuk menemukan:</p>			

<p>perubahan suhu terhadap pemuaiian benda.</p> <p>8.7.4 Menyebutkan macam-macam pemuaiian dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>8.7.5 Menjelaskan hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya.</p> <p>8.7.6 Menyebutkan penerapan Azas Black dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>8.7.7 Menjelaskan tiga cara perpindahan kalor.</p> <p>8.7.8 Menemukan penerapan cara perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Suhu berbagai kondisi air (panas, es, dan normal) melalui kegiatan praktikum penggunaan termometer. • Konsep dan penyebab pemuaiian pada benda melalui kegiatan membaca dan menelaah teks memuainya menara eiffel. • Jumlah kalor untuk merubah wujud dan menaikkan suhu es melalui kegiatan praktikum. • Suhu campuran dua zat yang berbeda suhu melalui kegiatan praktikum. • Berbagai mekanisme perpindahan panas melalui pengamatan simulator <i>Energy2D</i>. <p>Applying (Mengaplikasikan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan cara penggunaan termometer untuk mengukur suhu berbagai kondisi/zat yang ada di lingkungan belajar siswa. • Menerapkan konsep pemuaiian untuk menyelesaikan berbagai masalah terkait pemuaiian dalam kehidupan sehari-hari. • Menerapkan Azas Black untuk menentukan suhu akhir campuran. • Menerapkan konsep mekanisme perpindahan panas untuk 			
<p>4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah.</p> <p>4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu</p>					

<p>bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor.</p>		<p>menevlyasikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>Cooperating (Bekerja Sama)</p> <p>Memfasilitasi terciptanya lingkungan belajar melalui:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kegiatan diskusi dalam kelompok untuk membahas cara penggunaan termometer dengan tepat, pengukuran suhu air dan berbagai kondisi/zat dilingkungan sekitar siswa, dan konversi satuan suhu. • melakukan diskusi dan presentasi untuk menemukan pemecahan masalah terkait konsep pemuaiian dalam kartu kontekstual. • Kegiatan diskusi dalam kelompok untuk membahas dampak diberikannya kalor pada es. • Kegiatan diskusi untuk menentukan suhu akhir campuran dari dua zat yang berbeda suhu. • Kegiatan diskusi mengenai mekanisme panas dari api unggun dapat terasa pada tubuh. <p>Transferring (Alih Pengetahuan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan konversi satuan suhu jika diketahui titik didih dan titik 			
---	--	---	--	--	--

		<p>lebur zat cair.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mengubah konsep pemuaiian dalam bahasa matematis dan menerapkannya dalam menyelesaikan soal terkait pemuaiian. ● Mengubah konsep panas dalam bahasa matematis dan menerapkannya untuk menyelesaikan persoalan terkait panas dalam kehidupan sehari-hari. ● Mengubah konsep mekanisme perpindahan panas dan menerapkannya untuk menyelesaikan persoalan terkait perpindahan panas dalam kehidupan sehari-hari. 			
--	--	--	--	--	--

Lampiran 2.2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) (Kelompok Eksperimen Pendekatan CTL) Pertemuan ke-1

Satuan Pendidikan	: MAN Lab UIN Yogyakarta
Kelas/ Semester	: X/ 2
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Suhu dan Kalor
Sub Materi	: Suhu dan Alat Ukur Suhu
Alokasi Waktu	: 1 x 2 JP (1 JP = 45 menit)

A. Kompetensi Inti (KI):

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

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

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

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

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.

Indikator Pencapaian Kompetensi:

2.1.1 Menunjukkan perilaku yang mencerminkan sikap termotivasi dalam belajar.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

3.7.1 Menjelaskan pengertian suhu dan kalor.

3.7.2 Menjelaskan alat pengukur suhu dan konversi skala yang digunakan.

- 4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah.
- 4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor.

C. Tujuan Pembelajaran

Tujuan yang ingin dicapai pada pertemuan kali ini adalah:

1. Peserta didik dapat menjelaskan konsep suhu dan kalor.
2. Peserta didik dapat menggunakan alat pengukur suhu dengan tepat.
3. Peserta didik dapat melakukan konversi berbagai satuan suhu.

D. Materi Pembelajaran

1. Pengertian Suhu dan Kalor

Suhu biasa disebut juga dengan temperatur. Menurut Giancoli (2001: 449) temperatur dapat didefinisikan sebagai ukuran panas dingin suatu benda. Young dan Freedman (2002: 457) menyatakan konsep suhu berakar dari ide kualitatif “panas” dan “dingin” yang berdasarkan pada indera sentuhan.

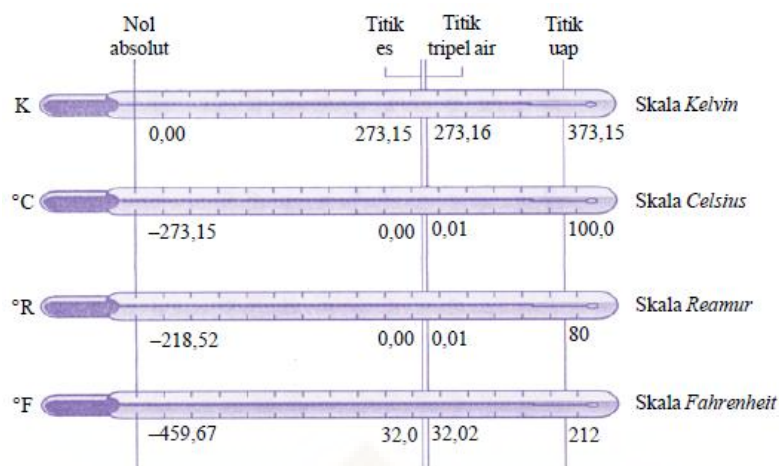
Interaksi yang menyebabkan perubahan suhu pada dasarnya merupakan perpindahan energi dari satu bahan ke bahan lain. Perpindahan energi yang hanya terjadi karena perpindahan suhu disebut aliran panas atau perpindahan panas, sementara energi yang dipindahkan disebut panas atau kalor (Young dan Freedman, 2002: 466-467). Sementara menurut Aip Saripudin (2009: 113) kalor merupakan proses transfer energi dari suatu zat ke zat lainnya dengan diikuti perubahan temperatur. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kalor adalah energi yang berpindah yang menyebabkan terjadinya perubahan suhu.

2. Alat Ukur Suhu

Alat-alat yang dirancang untuk mengukur temperatur disebut termometer. Ada banyak jenis termometer, tetapi cara kerjanya selalu bergantung pada beberapa sifat materi yang berubah terhadap temperatur (Giancoli, 2001: 449). Sebagian besar termometer umum bergantung pada pemuaian materi terhadap naiknya temperatur. Termometer pada umumnya terdiri dari tabung kaca dengan ruang ditengahnya yang diisi air raksa atau alkohol yang diberi warna merah (Giancoli, 2001: 450).

3. Berbagai Satuan Suhu dan Konversi Satuan Suhu

Pengukuran temperatur secara kuantitatif dengan menggunakan termometer, perlu didefinisikan semacam skala numerik. Skala suhu yang paling banyak dipakai saat ini adalah celcius, fahrenheit, dan kelvin (Giancoli, 2001: 450-451). Satu cara untuk mendefinisikan skala temperatur pada termometer adalah dengan memberikan nilai sembarang untuk dua temperatur yang bisa langsung dihasilkan. Pada umumnya dipilih titik beku dan titik didih air pada tekanan atmosfer sebagai titik tetap. Titik beku suatu zat didefinisikan sebagai temperatur dimana fase padat dan cair ada bersama dalam kesetimbangan, yaitu tanpa adanya azat cair total yang berubah menjadi padat atau sebaliknya. Sementara titik didih didefinisikan sebagai temperatur dimana cair dan gas ada bersama dalam kesetimbangan (Giancoli, 2001: 451).



Gambar 2.1 Perbandingan Skala Termometer

Sumber: Aip Saripudin, 2009

Konversi satuan suhu satu (T_1) dengan satuan suhu lainnya (T_2) dapat dilakukan dengan membandingkan Titik Tetap Atas (TTA) dan Titik Tetap Bawah (TTB) termometer. Secara matematis dapat dituliskan:

$$\frac{TTA_{(1)} - TTB_{(1)}}{TTA_{(1)} - T_1} = \frac{TTA_{(2)} - TTB_{(2)}}{TTA_{(2)} - T_2}$$

- E. Pendekatan Pembelajaran** : *Contextual Teaching and Learning (CTL)*
Metode Pembelajaran : eksperimen, diskusi, dan tanya jawab

F. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Prinsip CTL	Alokasi Waktu
<p>Pendahuluan</p> <p>a. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan mengecek kehadiran siswa.</p> <p>b. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu memahami konsep suhu dan berbagai alat ukur serta satuan suhu.</p> <p>c. Guru membagikan LKPD pada masing-masing siswa.</p>	<p>a. Siswa menjawab salam dan memposisikan dirinya.</p>		5 menit
<p>c. Guru memotivasi siswa dengan menyebutkan salah satu ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan konsep suhu dan panas yaitu Qs. Al-Waqi'ah: 42-44.</p>	<p>b. Siswa mengamati arti Qs. Al-Waqi'ah: 42-44 dan mencoba memahami makna yang berkaitan dengan konsep suhu dan panas.</p>	<i>Relating (Menghubungkan)</i>	15 menit
<p>d. Guru menanyakan pada siswa kira-kira apa yang mereka</p>	<p>c. Siswa menjawab pertanyaan guru.</p>		

<p>rasakan ketika secara tidak sengaja menyentuh gelas yang berisi air panas dan gelas yang berisi air es.</p> <p>e. Guru meminta siswa untuk membandingkan keduanya.</p> <p>f. Guru mendorong siswa untuk mengaitkan hasil pemikirannya dengan konsep suhu dan kalor secara fisika.</p>	<p>d. Siswa membandingkan apa yang mereka rasakan ketika menyentuh gelas yang berisi air panas dan gelas yang berisi air es.</p> <p>e. Dengan panduan guru, siswa mengaitkan hasil pemikiran mereka dengan konsep suhu dan kalor.</p>		
Inti			
<p>a. Guru membagi siswa dalam kelompok.</p> <p>b. Guru memberikan air panas, air sedang dan air es serta termometer pada setiap kelompok dan menjelaskan tujuan praktikum seperti yang tertera pada LKPD halaman 6.</p> <p>c. Guru meminta siswa untuk merancang langkah untuk mengukur suhu setiap kondisi air dengan menggunakan termometer secara tepat dan kreatif.</p> <p>d. Guru meminta siswa untuk mengukur suhu setiap kondisi air dengan menggunakan termometer.</p>	<p>a. Siswa memposisikan dirinya dalam kelompoknya masing-masing.</p> <p>b. Siswa menyusun rencana bagaimana cara mengukur suhu pada setiap kondisi air dengan menggunakan termometer yang diwujudkan dalam bentuk langkah-langkah yang sistematis.</p> <p>c. Siswa mengukur suhu tiap kondisi air dengan menggunakan termometer sesuai rencana yang telah disusun.</p>	<p><i>Experiencing</i> (Pengalaman langsung)</p>	
<p>e. Guru meminta siswa untuk mengidentifikasi berbagai kondisi di sekitar mereka di kelas yang dapat diukur suhunya.</p> <p>f. Guru meminta siswa mengukur suhu berbagai kondisi yang telah mereka indentifikasi dengan termometer.</p> <p>g. Guru meminta siswa untuk mencatat data hasil pengamatannya pada LKPD</p>	<p>d. Siswa mengidentifikasi berbagai kondisi di sekitar mereka yang dapat diukur suhunya, seperti suhu badan, suhu ruangan, dan benda/kondisi lainnya.</p> <p>e. Siswa melakukan pengukuran berbagai kondisi disekitar mereka dengan menggunakan termometer.</p> <p>f. Siswa mencatat data hasil pengukurannya.</p>	<p><i>Applying</i> (Mengaplikasikan)</p>	<p>45 menit</p>

halaman 6-8.			
h. Guru meminta setiap kelompok untuk melakukan konversi satuan suhu dari data yang diperoleh dengan satuan lain bila diketahui titik tetap atas dan titik tetap bawahnya.	g. Masing-masing kelompok berdiskusi untuk melakukan konversi satuan suhu.	<i>Transferring</i> (Alih pengetahuan)	
i. Guru meminta masing-masing kelompok untuk mempresentasikan data hasil pengamatannya. j. Guru memberi dorongan agar kelompok lainnya mengajukan pertanyaan pada kelompok yang presentasi.	h. Perwakilan kelompok mempresentasikan data hasil diskusi kelompoknya di depan kelas. i. Siswa melakukan tanya jawab/diskusi kelompok dalam kelas.	<i>Cooperating</i> (Kerja sama)	10 menit
Penutup			
a. Guru mengklarifikasi hasil diskusi siswa. b. Guru menyampaikan ulang materi terkait suhu dan alat ukur suhu. c. Guru menjelaskan pentingnya memahami konsep suhu dan alat ukur suhu terkait dengan suhu sebagai satu identitas benda dimuka bumi.	a. Siswa menyimak penjelasan guru.		15 menit
d. Guru mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan siswa agar dapat menyimpulkan hasil pembelajaran pada pertemuan saat itu.	b. Siswa mengulas kembali apa yang telah dipelajari dan bersama-sama membuat kesimpulan.		
e. Guru membimbing siswa untuk mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a dan memberi salam.	c. Siswa berdo'a dan menjawab salam guru.		
Total			90 menit

G. Sumber Belajar

1. **Alat dan Bahan:** Termometer, air panas, air es, air dengan suhu ruangan.

2. **Sumber Pembelajaran**

- Suparmo, dkk. 2009. *Panduan Pembelajaran Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Lembar Kerja Peserta Didik (dibuat peneliti).
- Buku Pegangan Kurikulum 2013 (Buku Guru dan Buku Siswa).

H. Penilaian

Teknik Penilaian	Penilaian	Bentuk Instrumen
Non Tes	Kognitif	Pertanyaan langsung
Non Tes	Afektif	Angket motivasi belajar (dibuat peneliti)

Contoh Bentuk Istrumen:

1. Pertanyaan Langsung

No	Indikator Pemahaman Konsep	Pertanyaan	Alternatif Jawaban
1.	<ul style="list-style-type: none"> Menyatakan ulang sebuah konsep. Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya. 	Apakah yang dirasakan sama ketika menyentuh air panas dan air es? Adakah persamaan dan perbedaan dari kondisi keduanya?	Tidak. Ketika menyentuh air panas akan terasa panas, sementara ketika menyentuh air es akan terasa dingin. Persamaannya keduanya sama-sama dipengaruhi suhu. Air panas karena suhu air tinggi sementara air es karena suhu air rendah.
2.	<ul style="list-style-type: none"> Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya. 	Apakah berbeda ketika melakukan pengukuran suhu dengan menggunakan tangan dan termometer?	Berbeda. Jika menggunakan tangan hanya akan diketahui kondisi panas/dingin tanpa skala dan satuan yang jelas. Sementara apabila menggunakan termometer akan diketahui skala/derajat panas dingin beserta satuan yang jelas.
3.	<ul style="list-style-type: none"> Menyatakan ulang sebuah konsep. Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya. 	Mengapa air tidak digunakan sebagai bahan pengisi termometer di laboratorium?	Karena air membasahi dinding kaca, jangkauan suhu terbatas (Titik beku 0°C dan titik didih 100°C), perubahan volume akibat pemuaian kecil, dan kurang baik dalam menghantarkan panas.

Mengetahui,
Guru Bidang Studi

Yogyakarta, 25 April 2016
Mahasiswa

Edy Purwanto, M.Pd
NIP. 19730213 199903 1 006

Arifah Nurul Amaliah
NIM. 12690024

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(Kelompok Eksperimen Pendekatan CTL)

Pertemuan ke-2

Satuan Pendidikan : MAN Lab UIN Yogyakarta
 Kelas/ Semester : X/ 2
 Mata Pelajaran : Fisika
 Materi Pokok : Suhu dan Kalor
 Sub Materi : Pemuaian
 Alokasi Waktu : 1 x 3 JP (1 JP = 45 menit)

A. Kompetensi Inti (KI):

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

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

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

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

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.

Indikator Pencapaian Kompetensi:

2.1.1 Menunjukkan perilaku yang mencerminkan sikap termotivasi dalam belajar.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

3.7.3 Menganalisis pengaruh perubahan suhu terhadap pemuaian benda.

3.7.4 Menyebutkan macam-macam pemuaian dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

- 4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah.
- 4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor.

C. Tujuan Pembelajaran

Tujuan yang ingin dicapai pada pertemuan kali ini adalah:

1. Peserta didik dapat menjelaskan konsep dasar pemuaian.
2. Peserta didik dapat menjelaskan pengaruh suhu terhadap pemuaian benda.
3. Peserta didik dapat menyebutkan macam-macam pemuaian dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

D. Materi Pembelajaran

1. Konsep Dasar Pemuaian

Sebagian besar zat memuai ketika dipanaskan dan menyusut ketika didinginkan. Pemuaian adalah penambahan ukuran benda karena adanya penambahan panas pada benda tersebut. Besarnya pemuaian dan penyusutan bervariasi bergantung pada benda itu sendiri. Besarnya penambahan ukuran dipengaruhi dari jenis benda, ukuran awal benda, dan penambahan suhu yang diberikan pada benda tersebut.

2. Macam-macam Pemuaian

Dari hasil percobaan menunjukkan bahwa perubahan panjang ΔL pada semua zat padat berbanding lurus dengan perubahan temperatur ΔT . Selain itu, perubahan panjang juga sebanding dengan panjang awal zat (L_0) (Giancoli, 2012: 454). Dengan kata lain, besarnya pemuaian panjang pada suatu zat dipengaruhi oleh jenis zat itu sendiri, perubahan suhu yang diterima zat, dan panjang mula-mula zat. Hal ini dapat ditulis secara matematis:

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

Dimana:

ΔL = perubahan panjang zat (m)

α = koefisien muai linier zat ($1/^\circ\text{C}$)

L_0 = panjang mula-mula zat (m)

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

Apabila karakteristik benda yang memiliki luasan atau volume, pemuaian dapat menyebabkan terjadinya penambahan luas atau volume benda tersebut. Menurut Young dan Freedman (2002: 463), peningkatan suhu umumnya menimbulkan ekspansi volume, baik pada bahan padat ataupun cair. Besarnya penambahan luas dan volume karena pemuaian dapat ditentukan dengan persamaan:

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

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

Dimana:

ΔA = perubahan luasan benda (m^2)

ΔV = perubahan volume benda (m^3)

β = koefisien muai luas benda = $2 \times \alpha (1/C^0)$

γ = koefisien muai volum benda = $3 \times \alpha (1/C^0)$

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

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

3. Dampak Positif dan Negatif dari Pemuaiian

Pemuaiian memiliki dampak positif dan negatif dalam kehidupan sehari-hari. Pemanfaatan pemuaiian dalam kehidupan sehari-hari diantaranya pada pembuatan termostat dan termometer, pengelangan plat logam, dan pemasangan roda pada ban baja lokomotif. Adapun kerugian yang ditimbulkan akibat pemuaiian diantaranya rel kereta akan melengkung jika tidak ada jarak antar sambungannya, jalan layang akan retak bila tidak ada jarak sambungannya, gelas kaca pecah ketika diisi dengan air panas, dan ban yang meledak ketika siang hari yang terik.

E. Pendekatan Pembelajaran : *Contextual Teaching and Learning (CTL)*

Metode Pembelajaran : diskusi, tanya jawab, dan demonstrasi

F. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Komponen CTL	Alokasi Waktu
<p>Pendahuluan</p> <p>a. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan mengecek kehadiran siswa.</p> <p>b. Guru mereview garis besar materi sebelumnya.</p> <p>c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu memahami konsep pemuaiian.</p>	<p>a. Siswa menjawab salam dan memposisikan dirinya.</p> <p>b. Siswa memperhatikan ulasan materi yang disampaikan guru.</p>		10 menit
<p>Inti</p> <p>a. Guru memberikan wacana sebagai contoh fenomena terjadinya pemuaiian dalam kehidupan sehari-hari yaitu pada menara eiffel yang disajikan dalam LKPD halaman 9.</p> <p>b. Guru mendorong siswa untuk menemukan pengertian dan penyebab pemuaiian berdasarkan wacana yang diberikan.</p>	<p>a. Siswa membaca dan menganalisis wacana mengenai menara eiffel yang diberikan guru pada LKPD dengan seksama.</p> <p>b. Berdasarkan wacana pada LKPD, siswa menyimpulkan apa itu pemuaiian dan penyebab terjadinya pemuaiian.</p>	<i>Experiencing (Pengalaman Langsung)</i>	10 menit

<p>c. Guru membagi siswa dalam kelompok yang terdiri dari 4 orang.</p> <p>d. Guru membagikan sebuah kartu yang berisi permasalahan yang berkaitan dengan konsep pemuain pada masing-masing kelompok.</p> <p>e. Setiap kelompok diminta untuk mendiskusikan masalah tersebut.</p> <p>f. Guru meminta siswa untuk mengidentifikasi masalah yang dimaksudkan, memberi solusi, dan kaitannya dengan konsep pemuain.</p> <p>g. Guru meminta siswa untuk mencatat hasil diskusi kelompoknya.</p>	<p>c. Siswa memposisikan dirinya dalam kelompoknya masing-masing.</p> <p>d. Siswa mendiskusikan permasalahan sesuai dengan kartu yang diperolehnya.</p> <p>e. Siswa mencatat data hasil diskusinya.</p>	<p><i>Applying</i> (Mengaplikasikan)</p>	<p>45 menit</p>
<p>n. Guru meminta masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya didepan kelas.</p> <p>. Guru memberi dorongan agar kelompok lainnya mengajukan pertanyaan pada kelompok yang presentasi.</p>	<p>f. Perwakilan kelompok mempresentasikan data hasil diskusi kelompoknya didepan kelas.</p> <p>g. Siswa melakukan tanya jawab/diskusi kelompok dalam kelas</p>	<p><i>Cooperating</i> (Kerja sama)</p>	<p>25 menit</p>
Penutup			
<p>a. Guru mengklarifikasi hasil diskusi siswa.</p> <p>b. Guru menyampaikan ulang materi terkait pemuain untuk mengkonfirmasi pemahaman siswa.</p> <p>c. Guru memotivasi siswa dengan memutar video mengenai bagaimana gelas kaca pecah ketika diberi air panas.</p> <p>d. Guru menjelaskan pentingnya memahami konsep pemuain terkait</p>	<p>a. Siswa menyimak penjelasan guru.</p> <p>b. Siswa memperhatikan video yang ditampilkan guru dan mengaitkannya dengan konsep pemuain yang telah dipelajari.</p>	<p><i>Relating</i> (Menghubungkan)</p>	<p>45 menit</p>

dengan berbagai dampak dan manfaat pemuain dalam kehidupan sehari-hari.			
e. Guru memberikan contoh permasalahan dalam bentuk soal untuk diselesaikan.	c. Siswa menentukan solusi terkait konsep pemuain untuk menyelesaikan soal yang diberikan guru.	<i>Transferring</i> (Alih pengetahuan)	
f. Guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran pada pertemuan saat itu.	d. Siswa mengulas kembali apa yang telah dipelajari dan bersama-sama membuat kesimpulan.		
g. Guru membimbing siswa untuk mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a dan memberi salam.	e. Siswa berdo'a dan menjawab salam guru.		
Total			135 menit

G. Media dan Sumber Belajar

1. **Media Belajar:** LCD, laptop, dan kartu diskusi (*Lampiran RPP 1*)
2. **Sumber Pembelajaran**
 - Suparmo, dkk. 2009. Panduan Pembelajaran Fisika untuk SMA/MA Kelas X. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
 - Lembar Kerja Peserta didik (dibuat peneliti)
 - Buku Pegangan Kurikulum 2013 (Buku guru dan buku siswa)

H. Penilaian

Teknik Penilaian	Penilaian	Bentuk Instrumen
Non Tes	Kognitif	Pertanyaan langsung
Tes	Kognitif	Lembar soal uraian
Non Tes	Afektif	Angket motivasi belajar (dibuat peneliti)

Contoh Bentuk Istrumen:

1. Pertanyaan Langsung

No	Indikator Pemahaman Konsep	Pertanyaan	Alternatif Jawaban
1.	<ul style="list-style-type: none"> • Menyatakan ulang sebuah konsep. • Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya. 	Apakah menara Eiffel saat ini memiliki ketinggian yang sama dengan saat awal dibangun?	Bisa sama dan tidak. Sama apabila perubahan suhu di Paris dari waktu ke waktu konstan. Sebaliknya apabila perubahan suhu dari waktu ke waktu berbeda maka menara Eiffel bisa jadi lebih tinggi atau lebih rendah dari semula.

	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan syarat perlu dan syarat cukup dari konsep. 		<p>Lebih tinggi apabila perubahan suhu mengalami peningkatan, sedangkan lebih rendah apabila perubahan suhu mengalami penurunan.</p>
--	---	--	--

2. Soal Uraian

No	Indikator Kompetensi	Indikator Soal	Indikator Pemahaman Konsep	Soal	Skor Maks
3.7.3	Menganalisis perubahan suhu terhadap pemuaian benda.	Menentukan besarnya pertambahan ukuran (panjang dan volume) benda akibat pertambahan suhu.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyatakan ulang sebuah konsep. 2. Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya. 3. Mengemukakan syarat perlu dan syarat cukup dari konsep. 4. Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu 5. Mengaplikasikan konsep atau algoritma 	<p>1. Tangki bensin pada sebuah motor terbuat dari alumunium dan memiliki kapasitas 13 L. Pada suatu ketika motor tersebut diisi bensin sampai penuh dan ditinggalkan dibawah terik matahari. Apabila suhu bensin 20°C, dan tangki bensin memanaskan hingga mencapai suhu 40°C. Akankah bensin meluap dari dalam tangki? (koefisien muai volume bensin $950 \times 10^{-6} \text{ C}^{-1}$, koefisien muai panjang alumunium $25 \times 10^{-6} \text{ C}^{-1}$).</p>	10
3.7.4	Menyebutkan macam-macam pemuaian dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari		<ol style="list-style-type: none"> 2. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah. 	<p>2. Rel kereta api terbuat dari baja dengan panjang tiap bagiannya adalah 12 m. Pemasangan dilakukan pada musim dingin dengan suhu -2°C. Berapakah ruang yang harus disisakan agar rel tidak bengkok pada musim panas dengan suhu 33°C? (Koefisien muai panjang baja adalah $1,2 \times 10^{-5} / \text{C}^{\circ}$).</p>	10

Penilaian:

$$\text{nilai} = \frac{\text{skor siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Lembar Jawaban dan Panduan Penskoran

Soal	Jawaban	Skor
<p>1. Tangki bensin pada sebuah motor terbuat dari alumunium dan memiliki kapasitas 13 L. Pada suatu ketika</p>	<p>Diket: $V_{\text{tangki}} = V_{\text{bensin}} = 13 \text{ L}$ $T_1 = 20^{\circ}\text{C}$ $T_2 = 40^{\circ}\text{C}$ $\gamma_{\text{bensin}} = 950 \times 10^{-6} \text{ C}^{-1}$</p>	2

<p>motor tersebut diisi bensin sampai penuh dan ditinggalkan dibawah terik matahari. Apabila suhu bensin 20°C, dan tangki bensin memanaskan hingga mencapai suhu 40°C. Akankah bensin meluap dari dalam tangki? (koefisien muai volume bensin $950 \times 10^{-6} \text{ C}^{-1}$, koefisien muai panjang aluminium $25 \times 10^{-6} \text{ C}^{-1}$).</p>	<p>$\gamma_{\text{tangki}} = 25 \times 10^{-6} \text{ C}^{-1}$ Dit: Apakah bensin meluap? Jawab: Meluap jika pertambahan volume bensin > pertambahan volume tangki $\Delta V_{\text{bensin}} = V_o \gamma_{\text{bensin}} \Delta T$ $= 13 \times 950 \times 10^{-6} \times (40 - 20)$ $= 0,27 \text{ liter}$ $\Delta V_{\text{tangki}} = V_o \gamma_{\text{tangki}} \Delta T$ $= 13 \times 25 \times 10^{-6} \times (40 - 20)$ $= 0,0065 \text{ liter}$ Sehingga dapat disimpulkan bahwa bensin meluap sebanyak $0,27 - 0,0065 = 0,2635 \text{ liter}$</p>	<p>1 5 2</p>
<p>2. Rel kereta api terbuat dari baja dengan panjang tiap bagiannya adalah 12 m. Pemasangan dilakukan pada musim dingin dengan suhu -2°C. Berapakah ruang yang harus disisakan agar rel tidak bengkok pada musim panas dengan suhu 33°C? (Koefisien muai panjang baja adalah $1,2 \times 10^{-5} / \text{C}^{\circ}$).</p>	<p>Diket: $L_{\text{rel}} = 12 \text{ m}$ $T_1 = -2^{\circ}\text{C}$ $T_2 = 33^{\circ}\text{C}$ $\alpha = 1,2 \times 10^{-5} \text{ C}^{-1}$ Dit: ruang yang harus disisakan? $\Delta L_{\text{rel}} = L_o \alpha \Delta T$ $= 12 \times 1,2 \times 10^{-5} \times (33 - (-2))$ $= 5,04 \times 10^{-3} \text{ m}$ Sehingga ruang yang perlu disisakan agar sambungan rel tidak bengkok adalah $2 \times 5,04 \times 10^{-3} = 10,08 \times 10^{-3} \text{ m}$</p>	<p>2 5 3</p>

**Mengetahui,
Guru Bidang Studi**

**Edy Purwanto, M.Pd
NIP. 19730213 199903 1 006**

**Yogyakarta, 25 April 2016
Mahasiswa**

**Arifah Nurul Amaliah
NIM. 12690024**

Lampiran RPP 1**KARTU DISKUSI
IDENTIFIKASI PEMUAIAN DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI**

Setiap kelompok diberi satu kartu kontekstual. Masing-masing kelompok diminta untuk mengidentifikasi permasalahan yang diberikan, solusi yang tepat, dan kaitannya dengan konsep pemuaian.

1
**Sebuah gelas pecah ketika diberi air
panas**

Bagaimana solusinya?

Kesimpulan: _____

2

Balon mengembang ketika dimasukkan dalam botol yang dipanaskan

Mengapa bisa terjadi?

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

Bagaimana solusinya?

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

Kesimpulan: _____

3

Pada musim panas, kaca jendela retak dan pecah

Mengapa bisa terjadi?

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

Bagaimana solusinya?

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

Kesimpulan: _____

4

Pada siang hari, ban sepeda tiba-tiba meledak

Mengapa bisa terjadi?

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

Bagaimana solusinya?

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

Kesimpulan: _____

5

Kabel telepon putus pada saat musim dingin

Mengapa bisa terjadi?

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

Bagaimana solusinya?

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

Kesimpulan: _____

6

Sebuah jembatan membengkok ketika hari sangat panas

Mengapa bisa terjadi?

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

Bagaimana solusinya?

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

Kesimpulan: _____

7

Balon udara jatuh ketika api di dalamnya padam

Mengapa bisa terjadi?

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

Bagaimana solusinya?

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

Kesimpulan: _____

8

Cincin mengendur ketika terkena air panas

Mengapa bisa terjadi?

Bagaimana solusinya?

Kesimpulan: _____

9

Bensin meluap dari tangki ketika mobil terpapar sinar matahari langsung

Mengapa bisa terjadi?

Bagaimana solusinya?

Kesimpulan: _____

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(Kelompok Eksperimen Pendekatan CTL)

Pertemuan ke-3

Satuan Pendidikan : MAN Lab UIN Yogyakarta
 Kelas/ Semester : X/ 2
 Mata Pelajaran : Fisika
 Materi Pokok : Suhu dan Kalor
 Sub Materi : Kalor
 Alokasi Waktu : 1 x 3 JP (1 JP = 45 menit)

A. Kompetensi Inti (KI):

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

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

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

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

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.

Indikator Pencapaian Kompetensi:

2.1.1 Menunjukkan perilaku yang mencerminkan sikap termotivasi dalam belajar.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

3.7.5 Menjelaskan hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya.

3.7.6 Menyebutkan penerapan Azas Black dalam kehidupan sehari-hari.

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

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

C. Tujuan Pembelajaran

Tujuan yang ingin dicapai pada pertemuan kali ini adalah:

1. Peserta didik dapat menjelaskan hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya.
2. Peserta didik dapat melakukan penghitungan jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu dari titik beku hingga titik uap.
3. Peserta didik dapat menjelaskan bunyi Azas Black.
4. Peserta didik dapat menjelaskan penerapan Azas Black dalam kehidupan sehari-hari.
5. Peserta didik dapat menentukan suhu campuran zat dengan suhu awal berbeda.

D. Materi Pembelajaran

1. Konsep 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). Sementara menurut Aip Saripudin (2009: 113), kalor merupakan proses transfer energi dari suatu zat ke zat lainnya dengan diikuti perubahan temperatur. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kalor adalah energi yang berpindah yang menyebabkan terjadinya perubahan suhu.

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). Satuan kalor yang lain merujuk pada definisi kalor sebagai sebuah energi, yaitu joule. 1 kalori jika diubah dalam satuan joule maka setara dengan 4,186 joule. Sementara 1 kcal jika diubah dalam satuan joule maka setara dengan $4,186 \times 10^3$ joule.

Apabila temperatur benda dinaikan dengan besar kenaikan temperatur yang sama, ternyata setiap benda akan menyerap kalor dengan besar yang berbeda. Perbedaan kemampuan benda untuk menyerap kalor disebut kalor jenis. Sehingga kalor jenis suatu benda dapat didefinisikan sebagai jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan temperatur 1 kg zat sebesar 1 K (Aip Saripudin, 2009: 114).

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 juga 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 atau joule)

- m = massa zat (gram atau kg)
 c = kalor jenis zat (kal/g. C° atau J/kg. K)
 ΔT = Perubahan suhu zat (°C atau K)

Fasa (*phase*) dideskripsikan sebagai keadaan tertentu dari bahan, seperti padat, cair, dan gas. Transisi dari satu fasa ke fasa lain disebut perubahan fasa (*phase change*) atau transisi fasa. Untuk tekanan tertentu, perubahan fasa terjadi pada suhu tertentu, umumnya disertai dengan absorpsi atau emisi panas dan perubahan volume dan densitas (Young dan Freedman, 2002: 470). Ketika suatu materi berubah fasa dari padat ke cair atau dari cair ke gas, sejumlah energi terlibat pada perubahan fasa tersebut (Giancoli, 2012: 497).

Young dan Freedman (2002: 470) energi panas atau kalor yang dibutuhkan per satuan massa panas peleburan (*heat of fusion*) atau biasa juga disebut kalor laten, L_f . Secara umum, untuk meleburkan bahan dengan massa m yang memiliki panas peleburan L_f dibutuhkan kuantitas panas Q sebesar:

$$Q = \pm mL_f$$

Dimana:

L_f = kalor laten bahan (J/kg)

Proses ini adalah *reversible* (bolak-balik). Untuk membekukan cairan menjadi es pada suhu 0°C, panas yang harus dihilangkan besarnya adalah sama dengan proses sebaliknya. Tanda plus (Q positif) dipakai ketika bahan melebur, artinya panas ditambahkan. Sementara tanda negatif (Q negatif) dipakai ketika bahan membeku, artinya panas dikeluarkan. Panas peleburan berbeda untuk bahan yang berbeda, dan juga bervariasi terhadap tekanan. Untuk sembarang bahan pada tekanan tertentu, suhu pembekuan sama dengan suhu peleburan. Pada suhu ini, fasa cair dan padat dapat muncul bersamaan pada kondisi yang disebut kesetimbangan fasa (*phase equilibrium*) (Young dan Freedman, 2002: 470).

Prinsip yang sama berlaku pada proses pendidihan dan penguapan, yaitu proses perpindahan fasa anatar fasa cairan dan fasa gas. Panas yang berkaitan disebut panas penguapan (*heat of vaporization*) L_v . Secara umum, untuk menguapkan bahan dengan massa m yang memiliki panas penguapan L_v dibutuhkan kuantitas panas Q sebesar:

$$Q = \pm mL_v$$

Dimana:

L_v = kalor penguapan bahan (J/kg)

Pendidihan juga merupakan proses *reversible*. Ketika panas dilepaskan dari gas pada suhu didih, gas kembali ke fasa cairan, atau mengembun, mengeluarkan panas kelingkungannya dalam jumlah yang sama (panas penguapan) yang dibutuhkan untuk menguapkannya. Pada tekanan tertentu suhu pendidihan dan pengembunan selalu sama, pada suhu ini fasa cairan dan gas dapat muncul bersamaan pada kesetimbangan fasa (Young dan Freedman, 2002: 470-471).

2. Kapasitas Kalor dan Kalor Jenis

Kapasitas kalor C (panas per mol per perubahan suhu) dapat dinyatakan dalam kalor jenis zat c (panas per massa per perubahan suhu) dan massa molar M (massa mol) (Young dan Freedman, 2002: 469). Kapasitas panas dapat ditulis secara matematis:

$$C = mc$$

Dimana:

C = kapasitas panas zat (kal/C^o atau J/K)

3. Azas Black

Kalorimetri berarti mengukur panas. Ketika bagian-bagian yang berada dalam sistem yang terisolasi berada pada temperatur yang berbeda, kalor akan mengalir pada bagian dengan temperatur yang lebih tinggi ke bagian dengan temperatur lebih rendah. Jika sistem terisolasi seluruhnya, tidak ada energi yang dapat mengalir kedalam ataupun keluar dari sistem. Jadi, berlaku hukum kekekalan energi pada sistem tersebut, kehilangan kalor sebanyak satu bagian sistem sama dengan kalor yang didapat oleh bagian yang lain (Giancoli, 2012: 494).

kalor yang hilang = kalor yang didapat

$$Q_{lepas} = Q_{terima}$$

Persamaan diatas dikena juga dengan *Asas Black*.

- E. Pendekatan Pembelajaran** : *Contextual Teaching and Learning (CTL)*
Metode Pembelajaran : eksperimen, diskusi, dan tanya jawab.

F. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Komponen CTL	Alokasi Waktu
Pendahuluan			
a. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan mengecek kehadiran siswa. b. Guru mereview garis besar materi pada pertemuan sebelumnya. c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu memahami konsep suhu dan berbagai alat ukur serta satuan suhu.	a. Siswa menjawab salam dan memposisikan dirinya. b. Siswa memberikan umpan balik terhadap apa yang disampaikan guru.		10 menit
d. Guru memotivasi siswa dengan menyebutkan salah satu ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan kalor yaitu Qs. Al-Kahfi: 96. e. Guru menanyakan apa yang	c. Siswa menyimak ayat Al-Qur'an yang dimaksud dan mengaitkan maknanya dengan konsep kalor pada fisika. d. Siswa menjawab pertanyaan guru	<i>Relating</i> (Menghubungkan)	10 menit

<p>menyebabkan air dapat membeku, mencair, mendidih, kemudian menguap.</p> <p>g. Guru mendorong siswa untuk mengaitkan konsep kalor dan pengaruhnya terhadap perubahan wujud zat.</p> <p>f. Guru memberi umpan siswa untuk memahami konsep kalor jenis dengan mengaitkannya pada perbandingan lama mendidihnya air dan minyak.</p>	<p>dan mengaitkannya dengan konsep kalor.</p> <p>e. Siswa menganalisis perbandingan lama mendidihnya air dan minyak serta mengaitkannya dengan konsep kalor jenis.</p>		
Inti			
<p>a. Guru membagi siswa dalam kelompok.</p> <p>b. Guru membagikan LKPD (<i>terlampir</i>) pada siswa dan menjelaskan tujuan percobaan kegiatan 3 yang tertera pada LKPD halaman 13.</p> <p>c. Setiap kelompok diberikan kalorimeter, termometer, air panas dan es batu.</p> <p>d. Pada percobaan pertama, guru meminta siswa untuk memanaskan es batu hingga berubah menjadi air dan kemudian mendidih.</p> <p>e. Pada setiap fasa dan perubahan fasa, guru meminta siswa untuk mengukur suhunya.</p> <p>f. Siswa diminta untuk menghitung total kalor yang dibutuhkan untuk merubah wujud dan suhu dari es hingga mendidih.</p> <p>g. Pada percobaan kedua, siswa diminta untuk menenukan suhu campuran air panas dan es.</p> <p>h. Masing-masing kondisi diukur suhu mula-mula dan massanya. kemudian diukur suhu campuran.</p>	<p>a. Siswa memposisikan dirinya dalam kelompoknya masing-masing.</p> <p>b. Siswa menerima alat dan bahan yang diberikan guru.</p> <p>c. Siswa menyusun rencana bagaimana langkah praktikum dilakukan dengan tepat sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.</p> <p>d. Siswa mengamati kondisi es pada setiap fasa dan perubahan fasa.</p> <p>e. Siswa menghitung kalor yang dibutuhkan untuk membuat es melebur menjadia air hingga mendidih.</p> <p>f. Siswa mengukur suhu air panas dan es, dan membuat campuran air panas dan es tersebut.</p> <p>g. Siswa mengukur suhu campuran.</p>	<p>Pengalaman langsung (<i>experiencing</i>)</p>	<p>45 menit</p>
<p>i. Untuk perbandingan, guru meminta siswa menghitung suhu</p>	<p>h. Siswa menghitung suhu campuran dengan teori, dan</p>	<p>Mengaplikasikan (<i>applying</i>)</p>	

campuran dengan perhitungan sesuai teori. j. Guru meminta siswa untuk mencatat data hasil pengamatannya.	membandingkannya dengan hasil percobaan. i. Siswa mencatat hasil pengamatannya.		
k. Guru meminta masing-masing kelompok untuk mempresentasikan data hasil pengamatannya didepan kelas. l. Guru memberi dorongan agar kelompok lainnya mengajukan pertanyaan pada kelompok yang presentasi.	j. Perwakilan kelompok mempresentasikan data hasil diskusi kelompoknya didepan kelas. k. Siswa melakukan tanya jawab/diskusi kelompok dalam kelas	Kerja sama (<i>cooperating</i>)	25 menit
Penutup			
a. Guru mengklarifikasi hasil diskusi siswa. b. Guru menyatakan ulang materi yang disampaikan untuk mengkonfirmasi pemahaman siswa. c. Guru menjelaskan pentingnya konsep kalor terkait pembangkit listrik tenaga panas bumi.	a. Siswa menyimak penjelasan guru.		45 menit
d. Guru memberikan contoh permasalahan dalam bentuk soal untuk diselesaikan.	b. Siswa menentukan solusi yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan guru.	Alih pengetahuan (<i>transferring</i>)	
e. Guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran pada pertemuan saat itu. f. Guru membimbing siswa untuk mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a dan memberi salam.	c. Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran pada pertemuan saat itu. d. Siswa berdo'a dan menjawab salam guru.		
Total			135 menit

G. Sumber Belajar

1. **Alat dan Bahan:** Termometer, air panas, es, kalorimeter, pemanas, pembakar spiritus, dan gelas ukur.
2. **Sumber Pembelajaran**
 - Suparmo, dkk. 2009. Panduan Pembelajaran Fisika untuk SMA/MA Kelas X. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional
 - Lembar kerja peserta didik (dibuat peneliti)

- Buku Pegangan Kurikulum 2013 (Buku guru dan buku siswa)

H. Penilaian

Teknik Penilaian	Penilaian	Bentuk Instrumen
Non Tes	Kognitif	Pertanyaan langsung
Tes	Kognitif	Lembar tes uraian
Non Tes	Afektif	Angket motivasi belajar fisika (dibuat peneliti)

Contoh Bentuk Istrumen:

1. Pertanyaan Langsung

No	Indikator Pemahaman Konsep	Pertanyaan	Alternatif Jawaban
1.	<ul style="list-style-type: none"> • Menyatakan ulang sebuah konsep. • Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya. • Mengaplikasikan konsep ke pemecahan masalah. 	Apakah yang menyebabkan es mencair dan air mendidih? Faktor apa saja yang mempengaruhinya?	Es dapat mencair dan air mendidih disebabkan karena adanya panas yang diberikan pada es dan air. Besarnya panas bergantung pada suhu, massa air/es, dan jenis zat.
2.	<ul style="list-style-type: none"> • Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya. 	Jika dipanaskan pada suhu yang sama, mana yang akan lebih cepat mendidih: air atau minyak?	Minyak. Minyak memiliki kalor jenis yang lebih rendah daripada air serta partikel minyak lebih rapat sehingga titik didihnya lebih rendah. Oleh karena itu, kalor yang dibutuhkan untuk membuatnya mendidih lebih kecil daripada air.

2. Soal Uraian

No	Indikator Kompetensi	Indikator Soal	Indikator Pemahaman Konsep	Soal	Skor
3.7.7	Menghitung jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu dari titik beku hingga titik uap.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan besarnya kalor yang diperlukan untuk menurunkan suhu suatu zat. 2. Menentukan suhu akhir dari dua zat 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya. 2. Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari konsep. 3. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi 	1. Ketika anda ingin membekukan 1,5 kg air pada suhu 20°C menjadi es batu dengan suhu -12°C. Tentukanlah besar energi yang harus dilepaskan lemari es yang anda miliki. (Kalor jenis air adalah 4200 J/Kg.C°, kalor lebur es adalah 3,33 x	9

		yang berbeda suhunya.	matematis. 4. Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur menurut oprasi tertentu	10^5 J/kg, dan kalor jenis es adalah $2100 \text{ J/Kg.C}^\circ$)	
3.7.8	Menyebutkan macam-macam pemuaiian dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari			2. Anda membuat es jeruk dengan memasukan $0,50 \text{ kg}$ es bersuhu -10°C pada 3 kg air perasan jeruk yang bersuhu 20°C . Berapakah suhu akhir es jeruk yang anda buat? (Kalor jenis air adalah $4200 \text{ J/Kg.C}^\circ$, kalor lebur es adalah $3,33 \times 10^5 \text{ J/kg}$, dan kalor jenis es adalah $2100 \text{ J/Kg.C}^\circ$).	9
3.7.9	Menyebutkan penerapan Azas Black dalam kehidupan sehari-hari.				

Penilaian:

$$\text{nilai} = \frac{\text{skor siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Lembar Jawaban dan Panduan Penskoran

Soal	Jawaban	Skor
1. Ketika anda ingin membekukan $1,5 \text{ kg}$ air pada suhu 20°C menjadi es batu dengan suhu -12°C . Tentukanlah besar energi yang harus dilepaskan lemari es yang anda miliki. (Kalor jenis air adalah $4200 \text{ J/Kg.C}^\circ$, kalor lebur es adalah $3,33 \times 10^5 \text{ J/kg}$, dan kalor jenis es adalah $2100 \text{ J/Kg.C}^\circ$)	<p>Diket: $m = 1,5 \text{ kg}$ $T_1 = -12^\circ\text{C}$ $T_2 = 20^\circ\text{C}$ $c_{\text{es}} = 2100 \text{ J/Kg.C}^\circ$ $L = 3,33 \times 10^5 \text{ J/kg}$ $c_{\text{air}} = 4200 \text{ J/Kg.C}^\circ$</p> <p>Dit: Total energi yang diperlukan? Jawab: Energi untuk menaikkan suhu es $Q_{\text{es}} = mc_{\text{es}} \Delta T$ $= 1,5 \times 2100 \times (0 - (-12))$ $= 37800 \text{ joule}$</p> <p>Energi untuk meleburkan es $Q_L = mL$ $= 1,5 \times 3,3 \times 10^5$ $= 495000 \text{ joule}$</p> <p>Energi untu menaikkan suhu air</p>	2
		2
		2

$3 \times 4200x(20 - T) = 0,5 \times 2100x(0 - (-10)) + 0,5 \times 334000 + 0,5 \times 4200x(T - 0)$ $252000 - 12600T = 10500 + 167000 + 2100T$ $12600T + 2100T = 252000 - 10500 - 167000$ $14700T = 74500$ $T = 5,07^\circ C$ <p>Sehingga suhu es teh yang dibuat ibu adalah $11,82^\circ C$</p>	
--	--

**Mengetahui,
Guru Bidang Studi**

**Yogyakarta, 25 April 2016
Mahasiswa**

**Edy Purwanto, M.Pd
NIP. 19730213 199903 1 006**

**Arifah Nurul Amaliah
NIM. 12690024**



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
(Kelompok Eksperimen Pendekatan CTL)
Pertemuan ke-4

Satuan Pendidikan	: MAN Lab UIN Yogyakarta
Kelas/ Semester	: X/ 2
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Suhu dan Kalor
Sub Materi	: Mekanisme Perpindahan Panas
Alokasi Waktu	: 1 x 3 JP (1 JP = 45 menit)

A. Kompetensi Inti (KI):

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

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

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

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

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.

Indikator Pencapaian Kompetensi:

2.1.1 Menunjukkan perilaku yang mencerminkan sikap termotivasi dalam belajar.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

3.7.7 Menjelaskan tiga cara perpindahan kalor.

3.7.8 Menemukan penerapan cara perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.

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

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

C. Tujuan Pembelajaran

Tujuan yang ingin dicapai pada pertemuan kali ini adalah:

1. Peserta didik dapat menjelaskan metode perpindahan kalor.
2. Peserta didik dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi metode perpindahan kalor.
3. Peserta didik dapat menerapkan konsep metode perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.

D. Materi Pembelajaran

Pada sebuah benda, 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).

1. Konsep Konduksi

Konduksi kalor pada banyak materi dapat digambarkan sebagai hasil tumbukan molekul-molekul. Sementara satu ujung benda dipanaskan, molekul-molekul ditempat itu bergerak lebih cepat dan lebih cepat. Sementara bertumbukan dengan tetangga mereka yang bergerak lebih lambat, mereka mentransfer sebagian dari energi ke molekul-molekul lain, yang lajunya kemudian bertambah. Molekul-molekul tersebut juga kemudian mentransfer sebagian energi mereka dengan molekul-molekul lain sepanjang benda tersebut. Dengan demikian energi gerakan termal ditransfer oleh tumbukan molekul sepanjang benda. Pada logam, menurut teori modern, tumbukan antara elektron-elektron bebas didalam logam dan dengan atom logam tersebut terutama mengakibatkan terjadinya konduksi (Giancoli, 2012: 501). 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:

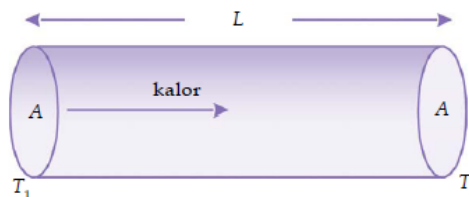
$\frac{\Delta Q}{\Delta t}$ = hantaran kalor pada selang waktu tertentu (J/s)

k = konduktivitas termal (J/s.m.°C)

A = luas penampang lintang benda (m²)

l = jaran antara kedua ujung benda (m)

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



Gambar 2.2 hantaran panas secara konduksi

Sumber: Aip Saripudin, 2009

Konduktivitas termal merupakan karakteristik suatu materi. Semakin besar nilai konduktivitas termal, semakin cepat benda menghantarkan panas, dinamakan konduktor yang baik (Giancoli, 2012: 501-502).

2. 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 (Goancoli, 2012: 504). Sementara menurut Aip Saripudin (2009: 120), konveksi adalah perambatan kalor yang disertai perpindahan massa atau perpindahan partikel-partikel zat pelarutnya. Konveksi umumnya terjadi pada fluida atau zat alir, seperti pada zat cair, gas, dan udara. Besarnya panas tiap satuan waktu yang mengalir pada fluida dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = hA(T_1 - T_2)$$

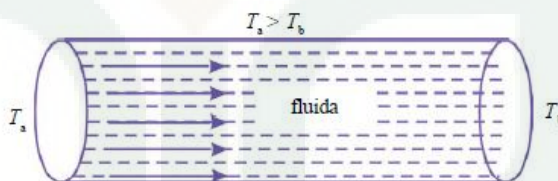
Dimana:

$\frac{\Delta Q}{\Delta t}$ = aliran kalor tiap satuan waktu (J/s)

h = koefisien konveksi termal (J/s.°C)

A = luas penampang aliran (m²)

$T_1 - T_2$ = perbedaan temperatur antara kedua tempat fluida mengalir (°C)



Gambar 2.2 aliran panas secara konveksi

Sumber: Buku Fisika Aip Saripudin, 2009

Besarnya koefisien konveksi termal dari suatu fluida bergantung pada bentuk dan kedudukan geometrik permukaan-permukaan bidang aliran serta sifat fluida perantaranya.

3. Konsep Radiasi

Radiasi (*radiation*) adalah perpindahan panas oleh gelombang elektromagnetik seperti cahaya tampak, infra merah, 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 ($0 < e \leq 1$)
 σ = konstanta Stefan-Boltzmann = $5,672 \times 10^{-8}$ watt/ m^2K^4
 T = temperatur mutlak benda (K)

- E. Pendekatan Pembelajaran** : *Contextual Teaching and Learning* (CTL)
Metode Pembelajaran : demonstrasi, diskusi, dan tanya jawab

F. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Komponen CTL	Alokasi Waktu
Pendahuluan			
a. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan mengecek kehadiran siswa. b. Guru meriview garis besar materi pada pertemuan sebelumnya. c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu memahami konsep suhu dan berbagai alat ukur serta satuan suhu.	a. Siswa menjawab salam dan memposisikan dirinya. b. siswa memberi umpan balik terhadap penjelasan guru.		20 menit
d. Guru meminta siswa untuk menjelaskan bagaimana api unggun bisa terasa hangat pada tubuh dan mengaitkannya dengan konsep mekanisme perpindahan panas.	c. Siswa menjelaskan bagaimana panas pada api unggun merambat dan mengaitkannya dengan konsep mekanisme perpindahan panas.	<i>Relating</i> (Mengaitkan)	
Inti			
a. Guru memberi simulasi mengenai mekanisme perpindahan panas	a. Siswa memperhatikan simulasi yang diberikan guru.	<i>Experiencing</i> (Pengalaman)	45 menit

<p>dengan <i>Software Energy2D</i>.</p> <p>b. Dengan simulator <i>Energy2D</i>, guru meminta siswa untuk memperharikan bagaimana panas berpindahn pada sendok besi dan sendok kayu, bagaimana panas mengalir pada udara, dan bagaimana panas matahari sampai ke bumi.</p> <p>c. Guru meminta siswa untuk membandingkan ketiga mekanisme perpindahan panas.</p>	<p>b. Siswa membandingkan ketiga mekanisme perpindahan panas.</p>	<p>langsung)</p>	
<p>d. Guru meminta perwakilan siswa untuk menjelaskan masing-masing mekanisme perpindahan panas.</p> <p>e. Guru memberi dorongan agar siswa lainnya memberi tanggapan dan mengajukan pertanyaan terhadap siswa yang berpendapat.</p>	<p>c. Perwakilan siswa menjelaskan masing-masing mekanisme perpindahan panas.</p> <p>d. Siswa lainnya mengajukan pertanyaan dan memberi tanggapan terhadap pendapat yang diberikan siswa lainnya.</p>	<p><i>Cooperating</i> (Kerja sama)</p>	<p>25 menit</p>
<p>Penutup</p>			
<p>a. Guru mengklarifikasi hasil diskusi siswa.</p> <p>b. Guru menjelaskan ulang materi pembelajaran untuk mengkonfirmasi pemahaman siswa.</p>	<p>a. Siswa menyimak penjelasan guru.</p>		
<p>c. Guru memberi berbagai permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep perpindahan panas.</p>	<p>b. Siswa bersama dengan guru mengaplikasikan konsep mekanisme perpindahan panas untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan.</p>	<p><i>Applying</i> (Mengaplikasikan)</p>	
<p>d. Guru memberikan contoh permasalahan dalam bentuk soal untuk diselesaikan.</p>	<p>c. Siswa menentukan solusi untuk meyelesaikan soal yang diberikan guru.</p>	<p><i>Transferring</i> (Alih pengetahuan)</p>	<p>45 menit</p>
<p>e. Guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran pada pertemuan saat itu.</p>	<p>d. Siswa mengulas kembali apa yang telah dipelajari dan bersama-sama membuat kesimpulan.</p>		
<p>f. Guru membimbing siswa untuk mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a dan memberi salam.</p>	<p>e. Siswa berdo'a dan menjawab salam guru.</p>		
<p>Total</p>			<p>135 menit</p>

G. Sumber Belajar


1. **Media Belajar:** Simulator *Energy2D*
2. **Sumber Pembelajaran**
 - Suparmo, dkk. 2009. Panduan Pembelajaran Fisika untuk SMA/MA Kelas X. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional
 - Lembar kerja Peserta Didik (dibuat peneliti)
 - Buku Pegangan Kurikulum 2013 (Buku guru dan buku siswa)

H. Penilaian

Teknik Penilaian	Penilaian	Bentuk Instrumen
Non Tes	Kognitif	Pertanyaan langsung
Tes	Kognitif	Lembar tes uraian
Non Tes	Afektif	Lembar angket motivasi belajar (dibuat peneliti)

Contoh Bentuk Istrumen:

1. Pertanyaan Langsung

No	Indikator Pemahaman Konsep	Pertanyaan	Alternatif Jawaban
1.	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep • Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya 	Sebutkan berbagai mekanisme perpindahan panas ketika membuat api unggu saat kemah sesuai gambar dibawah ini? 	Konveksi: Asap yang membumbung ke atas akan terasa panas Konduksi: Jika kita meletakkan batang besi pada apa atau sendok logam lama kelamaan akan terasa panas. Radiasi: Tubuh terasa panas di sekitar api meskipun kita tidak bersentuhan langsung dengan api.
2.	<ul style="list-style-type: none"> • Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya. • Menyatakan ulang sebuah konsep 	Mengapa jendela pada ruang berAC dianjurkan agar lebih tebal?	Agar panas yang mengalir dari luar ruangan kedalam jendela berkurang. Banyaknya kalor yang mengalir tiap waktu berbanding terbalik dengan ketebalan medium rambatan.
3.	<ul style="list-style-type: none"> • Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya. • Menyatakan ulang sebuah konsep 	Jika dipanaskan dengan suhu yang sama, manakah yang lebih mudah pecah gelas yang tebal atau tipis?	Gelas yang tebal. Karena panas yang merambat pada gelas tebal membutuhkan waktu yang lebih lama sebanding dengan ketebalannya. Sehingga ketika bagian dalam gelas telah memuai, bagian luar akan memerlukan waktu yang lebih lama untuk mengimbangi pertambahan ukuran gelas bagian dalam. Sehingga gelas tebal rentan lebih mudah pecah.

4.	<ul style="list-style-type: none"> • Menyatakan ulang sebuah konsep 	Saat duduk di karpet akan terasa lebih hangat. Mengapa demikian?	Karena karpet bersifat isolator panas. Sehingga panas tubuh yang mengalir ke lantai akan terhambat oleh adanya karpet.
5.	<ul style="list-style-type: none"> • Menyatakan ulang sebuah konsep • Mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah 	Apa yang terjadi dengan hewan bawah laut di Eropa saat musim dingin? Apakah mereka ikut membeku dengan air?	Tidak. Hewan bawah laut yang ada di Eropa saat musim dingin tidak membeku. Hal ini dikarenakan sifat anomali air. Air yang membeku akan memiliki massa jenis yang lebih kecil dari air dengan suhu normal sehingga akan mengapung di permukaan. Oleh karena itu air yang di bawahnya tidak akan membeku.
	<ul style="list-style-type: none"> • Menyatakan ulang sebuah konsep • Mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah 	Saat musim panas dianjurkan untuk memakai baju berwarna terang, sementara musim dingin memakai baju berwarna gelap. Mengapa?	Warna terang memiliki kemampuan lebih banyak memantulkan panas, sehingga saat musim panas udara panas akan diantulkan kembali oleh baju. Sementara warna gelap memiliki kemampuan untuk menyerap panas. Sehingga ketika musim dingin kan lebih banyak menyerap udara panas yang ada.

2. Soal Uraian

No	Indikator Kompetensi	Indikator Soal	Indikator Pemahaman Konsep	Soal	Skor
3.7.10	Menjelaskan tiga cara perpindahan kalor.	Menentukan laju aliran panas baik pada benda padat dan benda cair.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya. 2. Menyatakan ulang sebuah konsep. 3. Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur menurut operasi tertentu 	1. Anda memegang gelas kaca yang berisi air teh dengan suhu 67°C . Jika ketebalan gelas adalah $\frac{1}{8}$ inci ($1 \text{ inci} = 2,54 \text{ cm}$), dan suhu tubuh anda 37°C , berapakah laju kalor yang mengalir dari gelas ke tangan anda? (konduktivitas termal gelas kaca adalah $0,84 \text{ J/s.m.C}^{\circ}$)	7
3.7.11	Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi tiga cara perpindahan kalor.			2. Matahari merupakan pusat tata surya kita. Matahari memiliki jari-jari sekitar $7 \times 10^8 \text{ m}$. Jika suhu pada permukaan matahari	7
3.7.12	Menemukan penerapan cara perpindahan kalor				

	dalam kehidupan sehari-hari.			adalah 5500 K. Berapakah daya radiasi total yang dipancarkan oleh matahari keluar angkasa? (kita asumsikan matahari sebagai pemancar panas sempurna, dan konstanta Stevan Boltzman adalah $5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4$)	
--	------------------------------	--	--	--	--

Penilaian:

$$\text{nilai} = \frac{\text{skor siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Lembar Jawaban dan Panduan Penskoran

Soal	Jawaban	Skor
<p>1. Anda memegang gelas kaca yang berisi air teh dengan suhu 67°C. Jika ketebalan gelas adalah $1/8$ inci (1 inci = 2,54 cm), dan suhu tubuh anda 37°C, berapakah laju kalor yang mengalir dari gelas ke tangan anda? (konduktivitas termal gelas kaca adalah $0,84 \text{ J/s.m.C}^\circ$)</p>	<p>Diket: $L = 1/8 \times 2,54 \times 10^{-2} = 3,175 \times 10^{-3} \text{ m}$ $T_1 = 37^\circ\text{C}$ $T_2 = 67^\circ\text{C}$ $K = 0,84 \text{ J/s.m.C}^{0-1}$ Dit: Laju aliran panas? Jawab: $\frac{Q}{t} = kA \frac{\Delta T}{l}$ $= 0,84 \times A \times \frac{(67 - 37)}{3,175 \times 10^{-3}}$ $= 7937 \text{ A J/s}$ Jadi kalor yang mengalir dari gelas ke tangan adalah 7937 Joule per sekon tiap luasan permukaan tangan yang berinteraksi dengan permukaan gelas</p>	<p>2</p> <p>3</p> <p>2</p>
<p>2. Matahari merupakan pusat tata surya kita. Matahari memiliki jari-jari sekitar $7 \times 10^8 \text{ m}$. Jika suhu pada permukaan matahari adalah 5500 K. Berapakah daya radiasi total yang dipancarkan oleh matahari keluar angkasa? (kita asumsikan matahari sebagai pemancar panas sempurna, dan konstanta Stevan Boltzman adalah</p>	<p>Diket: $r = 7 \times 10^8 \text{ m}$ $T = 5500 \text{ K}$ $e = 1$ $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4$ Dit: daya radiasi? Jawab:</p>	<p>2</p> <p>3</p>

$5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4$	$P = Ae\sigma T^4$ $= 4 \times 3,14 \times (7 \times 10^8)^2 \times 1 \times 5,67 \times 10^{-8} \times (5500)^4$ $= 3,19 \times 10^{26} \text{ watt}$ <p>Sehingga daya radiasi yang di pancarkan matahari adalah $3,19 \times 10^{26}$ watt</p>	2
--	---	---

**Mengetahui,
Guru Bidang Studi**

**Yogyakarta, 25 April 2016
Mahasiswa**

**Edy Purwanto, M.Pd
NIP. 19730213 199903 1 006**

**Arifah Nurul Amaliah
NIM. 12690024**



Lampiran 2.3

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(Kelompok Kontrol Pendekatan Ekspositori)

Pertemuan ke-1

Satuan Pendidikan	: MAN Lab UIN Yogyakarta
Kelas/ Semester	: X/ 2
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Suhu dan Kalor
Sub Materi	: Suhu dan Alat Ukur Suhu
Alokasi Waktu	: 1 x 2 JP (1 JP = 45 menit)

A. Kompetensi Inti (KI):

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

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

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

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

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.

Indikator Pencapaian Kompetensi:

2.1.1 Menunjukkan perilaku yang mencerminkan sikap termotivasi dalam belajar.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

3.7.1 Menjelaskan pengertian suhu dan kalor.

3.7.2 Menjelaskan alat pengukur suhu dan konversi skala yang digunakan.

- 4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah.
- 4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor.

C. Tujuan Pembelajaran

Tujuan yang ingin dicapai pada pertemuan kali ini adalah:

1. Peserta didik dapat menjelaskan konsep suhu dan kalor.
2. Peserta didik dapat menggunakan alat pengukur suhu.
3. Peserta didik dapat melakukan konversi berbagai satuan suhu.

D. Materi Pembelajaran

1. Pengertian Suhu dan Kalor

Suhu biasa disebut juga dengan temperatur. Menurut Giancoli (2001: 449) temperatur dapat didefinisikan sebagai ukuran panas dingin suatu benda. Young dan Freedman (2002: 457) menyatakan konsep suhu berakar dari ide kualitatif “panas” dan “dingin” yang berdasarkan pada indera sentuhan.

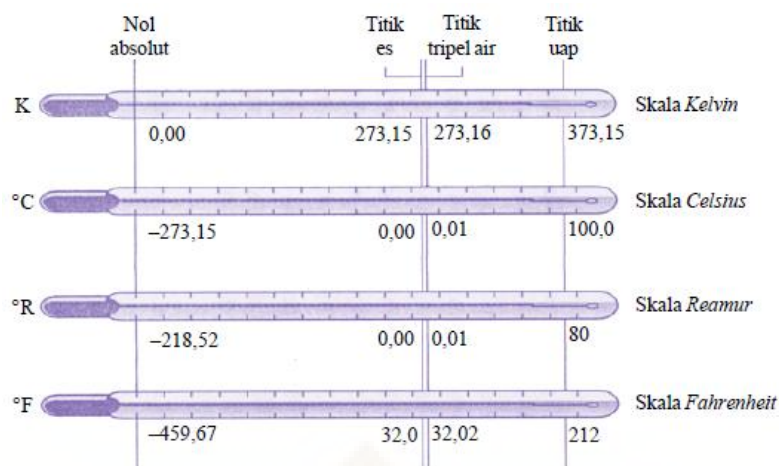
Interaksi yang menyebabkan perubahan suhu pada dasarnya merupakan perpindahan energi dari satu bahan ke bahan lain. Perpindahan energi yang hanya terjadi karena perpindahan suhu disebut aliran panas atau perpindahan panas, sementara energi yang dipindahkan disebut panas atau kalor (Young dan Freedman, 2002: 466-467). Sementara menurut Aip Saripudin (2009: 113) kalor merupakan proses transfer energi dari suatu zat ke zat lainnya dengan diikuti perubahan temperatur. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kalor adalah energi yang berpindah yang menyebabkan terjadinya perubahan suhu.

2. Alat Ukur Suhu

Alat-alat yang dirancang untuk mengukur temperatur disebut termometer. Ada banyak jenis termometer, tetapi cara kerjanya selalu bergantung pada beberapa sifat materi yang berubah terhadap temperatur (Giancoli, 2001: 449). Sebagian besar termometer umum bergantung pada pemuaian materi terhadap naiknya temperatur. Termometer pada umumnya terdiri dari tabung kaca dengan ruang ditengahnya yang diisi air raksa atau alkohol yang diberi warna merah (Giancoli, 2001: 450).

3. Berbagai Satuan Suhu dan Konversi Satuan Suhu

Pengukuran temperatur secara kuantitatif dengan menggunakan termometer, perlu didefinisikan semacam skala numerik. Skala suhu yang paling banyak dipakai saat ini adalah celcius, fahrenheit, dan kelvin (Giancoli, 2001: 450-451). Satu cara untuk mendefinisikan skala temperatur pada termometer adalah dengan memberikan nilai sembarang untuk dua temperatur yang bisa langsung dihasilkan. Pada umumnya dipilih titik beku dan titik didih air pada tekanan atmosfer sebagai titik tetap. Titik beku suatu zat didefinisikan sebagai temperatur dimana fase padat dan cair ada bersama dalam kesetimbangan, yaitu tanpa adanya azat cair total yang berubah menjadi padat atau sebaliknya. Sementara titik didih didefinisikan sebagai temperatur dimana cair dan gas ada bersama dalam kesetimbangan (Giancoli, 2001: 451).



Gambar 2.1 Perbandingan Skala Termometer

Sumber: Aip Saripudin, 2009

Konversi satuan suhu satu (T_1) dengan satuan suhu lainnya (T_2) dapat dilakukan dengan membandingkan Titik Tetap Atas (TTA) dan Titik Tetap Bawah (TTB) termometer. Secara matematis dapat dituliskan:

$$\frac{TTA_{(1)} - TTB_{(1)}}{TTA_{(1)} - T_1} = \frac{TTA_{(2)} - TTB_{(2)}}{TTA_{(2)} - T_2}$$

- E. Pendekatan Pembelajaran** : Ekspositori
Metode Pembelajaran : demonstrasi, diskusi, dan ceramah

F. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Komponen Ekspositori	Alokasi Waktu
Pendahuluan a. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan mengecek kehadiran siswa. b. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. c. Guru memotivasi siswa dengan memberikan video berkaitan suhu dan kalor. d. Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan pengertian suhu dan kalor.	a. Siswa menjawab salam dari guru b. Siswa memperhatikan penjelasan dari guru c. Siswa menyimak video yang disajikan guru. d. Dengan bimbingan guru, siswa memahami pengertian suhu dan kalor.	Persiapan (<i>preparation</i>)	10 menit
Inti a. Guru mendemonstrasikan pengukuran suhu air panas, air es, dan air bersuhu ruangan dengan termometer. b. Guru membimbing siswa untuk	a. Siswa memperhatikan demonstrasi guru b. Dengan bimbingan guru siswa	Penyajian (<i>presentation</i>)	10 menit

membaca skala yang terukur. c. Guru meminta siswa untuk mencatat data hasil pengukuran.	membaca skala yang terukur pada termometer. c. Siswa mencatat data hasil pengukuran.		
d. Berdasarkan demonstrasi, guru membimbing siswa untuk menyebutkan mekanisme penggunaan termometer dengan tepat.	d. Siswa menyebutkan cara penggunaan termometer dengan tepat.	Korelasi (<i>correlation</i>)	10 menit
e. Guru membimbing siswa untuk mengkonversi satuan suhu berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan.	e. Siswa mengkonversi satuan suhu hasil pengukuran air panas, air es, dan air dengan suhu ruangan.	Mengaplikasi kan (<i>aplication</i>)	20 menit
Penutup			
a. Guru menyimpulkan hasil pembelajaran dan menyampaikan ulang materi. b. Guru menjelaskan pentingnya materi suhu dan alat ukur suhu dalam kehidupan sehari-hari. c. Guru menjelaskan keterkaitan materi kali ini dengan materi selanjutnya, yaitu mengenai pemuain. d. Guru memberi contoh soal sesuai materi.	a. Siswa memperhatikan penjelasan guru. b. Siswa menyimak penjabaran contoh soal yang diberikan.	Menyimpulk an (<i>generalizati on</i>)	30 menit
e. Guru meberikan soal yang dituramenkan pada siswa. f. Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a dan memberi salam.	c. Siswa mengerjakan soal secara kompetisi. d. Siswa berdo'a dan menjawab salam.		10 menit
Total			90 menit

G. Media dan Sumber Belajar

- Media Belajar:** LCD, laptop, Termometer, Air panas, Air es, Air dengan suhu ruangan
- Sumber Pembelajaran**
 - Suparmo, dkk. 2009. Panduan Pembelajaran Fisika untuk SMA/MA Kelas X. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional
 - Buku Pegangan Kurikulum 2013 (Buku guru dan buku siswa)

H. Penilaian

Teknik Penilaian	Penilaian	Bentuk Instrumen
Tes	Kognitif	Soal Uraian
Non Tes	Afektif	Angket motivasi belajar (dibuat peneliti)

Contoh Bentuk Istrumen:

1. Soal Uraian

Sebuah termometer berskala X memiliki batas tetap atas 160°X dan batas tetap bawah 10°X . Apabila digunakan untuk mengukur air bersuhu 92°F berapakah skala yang ditunjukkan?

No	Kriteria	Jawaban	Skor
1.	Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya.	<p>Diketahui: Titik tetap bawah thermometer X ($T_{tb}'s$) = 10°X Titik tetap atas thermometer X ($T_{ta}'s$) = 160°X Titik tetap bawah thermometer fahrenheit ($T_{tb}'f$) = 32°F Titik tetap atas thermometer fahrenheit ($T_{ta}'f$) = 212°F Skala yang ditunjuk thermometer celcius (T_f) = 92°C</p> <p>Ditanya: Skala yang ditunjuk thermometer sederhana (T_s) = ?</p> <p><u>Atau</u></p>	3
	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.	<p>Persamaan:</p> $\frac{T_{ta}'x - T_{tb}'x}{T_x - T_{tb}'x} = \frac{T_{ta}'f - T_{tb}'f}{T_f - T_{tb}'f}$	2
	Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu.	Jawab:	5

	$\frac{160-10}{Tx-10} = \frac{212-32}{92-32}$ $\frac{150}{Tx-10} = \frac{180}{60}$ $Tx-10 = \frac{150}{180} \times 60$ $Tx-10 = \frac{5}{6} \times 60$ $Ts-3 = 50$ $Ts = 53^\circ X$	
Total		10

Mengetahui,
Guru Bidang Studi

Yogyakarta, 25 April 2016
Mahasiswa

Edy Purwanto, M.Pd
NIP. 19730213 199903 1 006

Arifah Nurul Amaliah
NIM. 12690024

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(Kelompok Kontrol Pendekatan Ekspositori)

Pertemuan ke-2

Satuan Pendidikan : MAN Lab UIN Yogyakarta
 Kelas/ Semester : X/ 2
 Mata Pelajaran : Fisika
 Materi Pokok : Suhu dan Kalor
 Sub Materi : Pemuaiian
 Alokasi Waktu : 1 x 3 JP (1 JP = 45 menit)

A. Kompetensi Inti (KI):

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

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

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

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

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.

Indikator Pencapaian Kompetensi:

2.1.1 Menunjukkan perilaku yang mencerminkan sikap termotivasi dalam belajar.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

3.7.3 Menganalisis perubahan suhu terhadap pemuaiian benda.

3.7.4 Menyebutkan macam-macam pemuaiian dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

- 4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah.
- 4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor.

C. Tujuan Pembelajaran

Tujuan yang ingin dicapai pada pertemuan kali ini adalah:

1. Peserta didik dapat menjelaskan konsep dasar pemuaian.
2. Peserta didik dapat menjelaskan pengaruh suhu terhadap pemuaian benda.
3. Peserta didik dapat menyebutkan macam-macam pemuaian dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

D. Materi Pembelajaran

1. Konsep Dasar Pemuaian

Sebagian besar zat memuai ketika dipanaskan dan menyusut ketika didinginkan. Pemuaian adalah pertambahan ukuran benda karena adanya pertambahan panas pada benda tersebut. Besarnya pemuaian dan penyusutan bervariasi bergantung pada benda itu sendiri. Besarnya pertambahan ukuran dipengaruhi dari jenis benda, ukuran awal benda, dan pertambahan suhu yang diberikan pada benda tersebut.

2. Macam-macam Pemuaian

Dari hasil percobaan menunjukkan bahwa perubahan panjang ΔL pada semua zat padat berbanding lurus dengan perubahan temperatur ΔT . Selain itu, perubahan panjang juga sebanding dengan panjang awal zat (L_0) (Giancoli, 2012: 454). Dengan kata lain, besarnya pemuaian panjang pada suatu zat dipengaruhi oleh jenis zat itu sendiri, perubahan suhu yang diterima zat, dan panjang mula-mula zat. Hal ini dapat ditulis secara matematis:

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

Dimana:

ΔL = perubahan panjang zat (m)

α = koefisien muai linier zat ($1/^\circ\text{C}$)

L_0 = panjang mula-mula zat (m)

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

Apabila karakteristik benda yang memiliki luasan atau volume, pemuaian dapat menyebabkan terjadinya pertambahan luas atau volume benda tersebut. Menurut Young dan Freedman (2002: 463), peningkatan suhu umumnya menimbulkan ekspansi volume, baik pada bahan padat ataupun cair. Besarnya pertambahan luas dan volume karena pemuaian dapat ditentukan dengan persamaan:

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

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

Dimana:

ΔA = perubahan luasan benda (m^2)

ΔV = perubahan volume benda (m^3)

β = koefisien muai luas benda = $2 \times \alpha$ ($1/C^0$)

γ = koefisien muai volum benda = $3 \times \alpha$ ($1/C^0$)

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

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

3. Dampak Positif dan Negatif dari Pemuaiian

Pemuaiian memiliki dampak positif dan negatif dalam kehidupan sehari-hari. Pemanfaatan pemuaiian dalam kehidupan sehari-hari diantaranya pada pembuatan termostat dan termometer, pengelangan plat logam, dan pemasangan roda pada ban baja lokomotif. Adapun kerugian yang ditimbulkan akibat pemuaiian diantaranya rel kereta akan melengkung jika tidak ada jarak antar sambungannya, jalan layang akan retak bila tidak ada jarak sambungannya, gelas kaca pecah ketika diisi dengan air panas, dan ban yang meledak ketika siang hari yang terik.

E. Pendekatan Pembelajaran : Ekspositori

Metode Pembelajaran : ceramah, diskusi, tanya jawab dan demonstrasi

F. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Langkah Ekspositori	Alokasi Waktu
Pendahuluan a. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan mengecek kehadiran siswa. b. Guru mereview garis besar materi pada pertemuan sebelumnya. c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. c. Guru memotivasi siswa dengan memberikan video berkaitan dengan fenomena pemuaiian.	a. Siswa menjawab salam dari guru b. Siswa memperhatikan penjelasan dari guru	Persiapan (<i>preparation</i>)	30 menit
Inti			
a. Berdasarkan video yang diberikan, guru menuntun siswa untuk mendeskripsikan konsep pemuaiian. b. Guru membimbing siswa untuk mendiskusikan apa penyebab pemuaiian	a. Siswa dengan aktif terlibat diskusi untuk memahami konsep pemuaiian dan penyebab-penyebab pemuaiian.	Penyajian (<i>presentation</i>)	10 menit
c. Guru juga membimbing siswa untuk memberi contoh dampak positif dan negatif pemuaiian	b. Siswa memberi contoh dampak positif dan negatif pemuaiian dalam kehidupan sehari-hari.	Korelasi (<i>corelation</i>)	20 menit

dalam kehidupan sehari-hari d. Guru mengklarifikasi pernyataan siswa.			
e. Guru menjelaskan ulang konsep pemuaiian secara detail. f. Guru memberi contoh soal sesuai dengan materi pemuaiian.	c. Siswa memperhatikan penjelasan guru dengan seksama.	Menyimpulkan (<i>generalization</i>)	30 menit
Penutup			
a. Guru meberikan soal yang diturnamenkan pada siswa. b. Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi. c. Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a dan memberi salam.	a. Siswa mengerjakan soal secara kompetisi. b. Siswa memberi umpan balik dalam penyimpulan materi pembelajaran. c. Siswa berdo'a dan menjawab salam.	Mengaplikasikan (<i>aplication</i>)	45 menit
Total			135 menit

G. Media dan Sumber Belajar

1. **Media Belajar:** LCD, laptop
2. **Sumber Pembelajaran**

- Suparmo, dkk. 2009. Panduan Pembelajaran Fisika untuk SMA/MA Kelas X. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional
- Buku Pegangan Kurikulum 2013 (Buku guru dan buku siswa)

H. Penilaian

Teknik Penilaian	Penilaian	Bentuk Instrumen
Tes	Kognitif	Lembar soal uraian
Non Tes	Afektif	Angket motivasi belajar (dibuat peneliti)

Contoh Bentuk Istrumen:

1. Soal Uraian

No	Indikator Kompetensi	Indikator Soal	Indikator Pemahaman Konsep	Soal	Skor Maks
3.7.3	Menganalisis perubahan suhu terhadap pemuaiian benda.	Menentukan besarnya pertambahan ukuran (panjang dan volume) benda akibat pertambahan suhu.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyatakan ulang sebuah konsep. 2. Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya. 3. Mengemukakan syarat perlu dan syarat cukup dari konsep. 	1. Tangki bensin pada sebuah motor terbuat dari alumunium dan memiliki kapasitas 13 L. Pada suatu ketika motor tersebut diisi bensin sampai penuh dan ditinggalkan dibawah terik matahari. Apabila suhu bensin 20°C, dan tangki bensin memanaskan hingga mencapai suhu 40°C. Akankah	10

<p>dingin dengan suhu -2°C. Berapakah ruang yang harus disisakan agar rel tidak bengkok pada musim panas dengan suhu 33°C? (Koefisien muai panjang baja adalah $1,2 \times 10^{-5} /\text{C}^{\circ}$).</p>	<p>$\alpha = 1,2 \times 10^{-5} \text{C}^{\circ-1}$</p> <p>Dit: ruang yang harus disisakan?</p> $\Delta L_{rel} = L_o \alpha \Delta T$ $= 12 \times 1,2 \times 10^{-5} \times (33 - (-2))$ $= 5,04 \times 10^{-3} \text{ m}$ <p>Sehingga ruang yang perlu disisakan agar sambungan rel tidak bengkok adalah $2 \times 5,04 \times 10^{-3} = 10,08 \times 10^{-3} \text{ m}$</p>	<p>5</p> <p>3</p>
--	---	-------------------

**Mengetahui,
Guru Bidang Studi**

**Yogyakarta, 25 April 2016
Mahasiswa**

**Edy Purwanto, M.Pd
NIP. 19730213 199903 1 006**

**Arifah Nurul Amaliah
NIM. 12690024**

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
(Kelompok Kontrol Pendekatan Ekspositori)
Pertemuan ke-3

Satuan Pendidikan : MAN Lab UIN Yogyakarta
 Kelas/ Semester : X/ 2
 Mata Pelajaran : Fisika
 Materi Pokok : Suhu dan Kalor
 Sub Materi : Kalor
 Alokasi Waktu : 1 x 3 JP (1 JP = 45 menit)

A. Kompetensi Inti (KI):

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

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

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

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

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.

Indikator Pencapaian Kompetensi:

2.1.1 Menunjukkan perilaku yang mencerminkan sikap termotivasi dalam belajar.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

3.7.5 Menjelaskan hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya.

3.7.6 Menyebutkan penerapan Azas Black dalam kehidupan sehari-hari.

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

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

C. Tujuan Pembelajaran

Tujuan yang ingin dicapai pada pertemuan kali ini adalah:

1. Peserta didik dapat menjelaskan hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya.
2. Peserta didik dapat melakukan penghitungan jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu dari titik beku hingga titik uap.
3. Peserta didik dapat menjelaskan bunyi Azas Black.
4. Peserta didik dapat menjelaskan penerapan Azas Black dalam kehidupan sehari-hari.
5. Peserta didik dapat menentukan suhu campuran dua zat dengan suhu awal yang berbeda.

D. Materi Pembelajaran

1. Konsep 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). Sementara menurut Aip Saripudin (2009: 113), kalor merupakan proses transfer energi dari suatu zat ke zat lainnya dengan diikuti perubahan temperatur. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kalor adalah energi yang berpindah yang menyebabkan terjadinya perubahan suhu.

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). Satuan kalor yang lain merujuk pada definisi kalor sebagai sebuah energi, yaitu joule. 1 kalori jika diubah dalam satuan joule maka setara dengan 4,186 joule. Sementara 1 kcal jika diubah dalam satuan joule maka setara dengan $4,186 \times 10^3$ joule.

Apabila temperatur benda dinaikan dengan dengan besar kenaikan temperatur yang sama, ternyata setiap benda akan menyerap kalor dengan besar yang berbeda. Perbedaan kemampuan benda untuk menyerap kalor disebut kalor jenis. Sehingga kalor jenis suatu benda dapat didefinisikan sebagai jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan temperatur 1 kg zat sebesar 1 K (Aip Saripudin, 2009: 114).

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 juga 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 atau joule)
 m = massa zat (gram atau kg)
 c = kalor jenis zat (kal/g. C^o atau J/kg. K)
 ΔT = Perubahan suhu zat (°C atau K)

Fasa (*phase*) dideskripsikan sebagai keadaan tertentu dari bahan, seperti padat, cair, dan gas. Transisi dari satu fasa ke fasa lain disebut perubahan fasa (*phase change*) atau transisi fasa. Untuk tekanan tertentu, perubahan fasa terjadi pada suhu tertentu, umumnya disertai dengan absorpsi atau emisi panas dan perubahan volume dan densitas (Young dan Freedman, 2002: 470). Ketika suatu materi berubah fasa dari padat ke cair atau dari cair ke gas, sejumlah energi terlibat pada perubahan fasa tersebut (Giancoli, 2012: 497).

Young dan Freedman (2002: 470) energi panas atau kalor yang dibutuhkan per satuan massa panas peleburan (*heat of fusion*) atau biasa juga disebut kalor laten, L_f . Secara umum, untuk meleburkan bahan dengan massa m yang memiliki panas peleburan L_f dibutuhkan kuantitas panas Q sebesar:

$$Q = \pm mL_f$$

Dimana:

L_f = kalor laten bahan (J/kg)

Proses ini adalah *reversible* (bolak-balik). Untuk membekukan cairan menjadi es pada suhu 0°C, panas yang harus dihilangkan besarnya adalah sama dengan proses sebaliknya. Tanda plus (Q positif) dipakai ketika bahan melebur, artinya panas ditambahkan. Sementara tanda negatif (Q negatif) dipakai ketika bahan membeku, artinya panas dikeluarkan. Panas peleburan berbeda untuk bahan yang berbeda, dan juga bervariasi terhadap tekanan. Untuk sembarang bahan pada tekanan tertentu, suhu pembekuan sama dengan suhu peleburan. Pada suhu ini, fasa cair dan padat dapat muncul bersamaan pada kondisi yang disebut kesetimbangan fasa (*phase equilibrium*) (Young dan Freedman, 2002: 470).

Prinsip yang sama berlaku pada proses pendidihan dan penguapan, yaitu proses perpindahan fasa anatar fasa cairan dan fasa gas. Panas yang berkaitan disebut panas penguapan (*heat of vaporization*) L_v . Secara umum, untuk menguapkan bahan dengan massa m yang memiliki panas penguapan L_v dibutuhkan kuantitas panas Q sebesar:

$$Q = \pm mL_v$$

Dimana:

L_v = kalor penguapan bahan (J/kg)

Pendidihan juga merupakan proses *reversible*. Ketika panas dilepaskan dari gas pada suhu didih, gas kembali ke fasa cairan, aatu mengembun, mengeluarkan panas kelingkungannya dalam jumlah yang sama (panas penguapan) yang dibutuhkan untuk menguapkannya. Pada tekanan tertentu suhu pendidihan dan pengembunan selalu sama, pada suhu ini fasa cairan dan gas dapat muncul bersamaan pada kesetimbangan fasa (Young dan Freedman, 2002: 470-471).

2. Kapasitas Kalor dan Kalor Jenis

Kapasitas kalor C (panas per mol per perubahan suhu) dapat dinyatakan dalam kalor jenis zat c (panas per massa per perubahan suhu) dan massa molar M (massa mol) (Young dan Freedman, 2002: 469). Kapasitas panas dapat ditulis secara matematis:

$$C = mc$$

Dimana:

C = kapasitas panas zat (kal/C° atau J/K)

3. Azas Black

Kalorimetri berarti mengukur panas. Ketika bagian-bagian yang berada dalam sistem yang terisolasi berada pada temperatur yang berbeda, kalor akan mengalir pada bagian dengan temperatur yang lebih tinggi ke bagian dengan temperatur lebih rendah. Jika sistem terisolasi seluruhnya, tidak ada energi yang dapat mengalir kedalam ataupun keluar dari sistem. Jadi, berlaku hukum kekekalan energi pada sistem tersebut, kehilangan kalor sebanyak satu bagian sistem sama dengan kalor yang didapat oleh bagian yang lain (Giancoli, 2012: 494).

kalor yang hilang = kalor yang didapat

$$Q_{lepas} = Q_{terima}$$

Persamaan diatas dikena juga dengan *Asas Black*.

- E. Pendekatan Pembelajaran** : Ekspositori
Metode Pembelajaran : ceramah, diskusi, dan tanya jawab.

F. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Langkah Ekspositori	Alokasi Waktu
Pendahuluan			
a. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan mengecek kehadiran siswa. b. Guru mengulas materi pada pertemuan sebelumnya. b. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada pertemuan saat itu.	a. Siswa menjawab salam dari guru. b. Siswa memperhatikan penjelasan dari guru.	Persiapan (<i>Preparation</i>)	20 menit
Inti			
a. Guru menyajikan video pemberian es batu pada besi cair. b. Berdasarkan video yang diberikan, guru menanyakan dampak diberikannya kalor pada suatu zat.	a. Siswa memperhatikan tayangan video yang diberikan guru. b. Siswa menjawab pertanyaan guru dengan mengaitkannya pada konsep kalor.	Penyajian (<i>Presentation</i>)	45 menit
c. Guru meminta siswa untuk	c. Siswa membandingkan lama	Korelasi	15

membandingkan apabila air dan minyak dipanaskan pada suhu yang sama, mana yang akan mendidih lebih cepat. d. Guru mengaitkan jawaban siswa dengan konsep kalor dan kalor jenis zat.	mendidihnya air dan minyak.	(<i>corellation</i>)	menit
Penutup			
a. Guru menyimpulkan hasil pembelajaran dan menyampaikan ulang materi. b. Guru memberi contoh soal sesuai materi.	a. Siswa memperhatikan penjelasan guru. b. Siswa menyimak penjabaran contoh soal yang diberikan.	Menyimpulkan (<i>generalization</i>)	30 menit
c. Guru meberikan soal yang dituramenkan pada siswa. d. Guru menjelaskan urgensi materi yang disampaikan pada pertemuan tersebut dan kaitannya dengan pertemuan yang akan datang. e. Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a dan memberi salam.	c. Siswa mengerjakan soal secara kompetisi. d. Siswa memperhatikan penjelasan guru. e. Siswa berdo'a dan menjawab salam.	Mengaplikasikan (<i>aplication</i>)	25 menit
Total			135 menit

G. Media dan Sumber Belajar

1. **Media Belajar:** LCD, dan laptop.

2. **Sumber Pembelajaran**

- Suparmo, dkk. 2009. Panduan Pembelajaran Fisika untuk SMA/MA Kelas X. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional
- Buku Pegangan Kurikulum 2013 (Buku guru dan buku siswa)

H. Penilaian

Teknik Penilaian	Penilaian	Bentuk Instrumen
Tes	Kognitif	Lembar tes uraian
Non Tes	Afektif	Angket motivasi belajar fisika (dibuat peneliti)

Contoh Bentuk Instrumen:

1. Soal Uraian

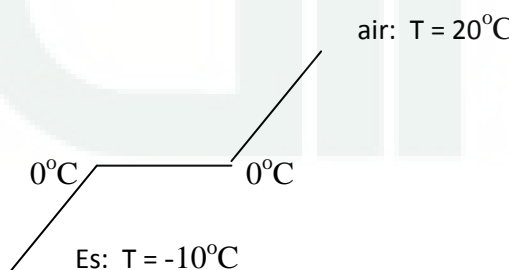
No	Indikator Kompetensi	Indikator Soal	Indikator Pemahaman Konsep	Soal	Skor
3.7.7	Menghitung jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu dari titik beku hingga titik uap.	1. Menentukan besarnya kalor yang diperlukan untuk menurunkan suhu suatu zat. 2. Menentukan suhu akhir dari dua zat yang berbeda suhunya.	1. Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya. 2. Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari konsep. 3. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis. 4. Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur menurut operasi tertentu	1. Ketika anda ingin membekukan 1,5 kg air pada suhu 20°C menjadi es batu dengan suhu -12°C. Tentukanlah besar energi yang harus dilepaskan lemari es yang anda miliki. (Kalor jenis air adalah 4200 J/Kg.C°, kalor lebur es adalah 3,33 x 10 ⁵ J/kg, dan kalor jenis es adalah 2100 J/Kg.C°)	9
3.7.8	Menyebutkan macam-macam pemuaian dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari			2. Anda membuat es jeruk dengan memasukan 0,50 kg es bersuhu -10°C pada 3 kg air perasan jeruk yang bersuhu 20°C. Berapakah suhu akhir es jeruk yang anda buat? (Kalor jenis air adalah 4200 J/Kg.C°, kalor lebur es adalah 3,33 x 10 ⁵ J/kg, dan kalor jenis es adalah 2100 J/Kg.C°).	9
3.7.9	Menyebutkan penerapan Azas Black dalam kehidupan sehari-hari.				

Penilaian:

$$\text{nilai} = \frac{\text{skor siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Lembar Jawaban dan Panduan Penskoran

Soal	Jawaban	Skor
1. Ketika anda ingin membekukan 1,5 kg air pada suhu 20°C menjadi es batu dengan suhu -	Diket: $m = 1,5 \text{ kg}$ $T_1 = -12^\circ\text{C}$ $T_2 = 20^\circ\text{C}$ $c_{\text{es}} = 2100 \text{ J/Kg.C}^\circ$ $L = 3,33 \times 10^5 \text{ J/kg}$	2

<p>12°C. Tentukanlah besar energi yang harus dilepaskan lemari es yang anda miliki. (Kalor jenis air adalah 4200 J/Kg.C^o, kalor lebur es adalah 3,33 x 10⁵ J/kg, dan kalor jenis es adalah 2100 J/Kg.C^o)</p>	<p>$c_{\text{air}} = 4200 \text{ J/Kg.C}^{\circ}$</p> <p>Dit: Total energi yang diperlukan?</p> <p>Jawab:</p> <p>Energi untuk menaikkan suhu es</p> $Q_{\text{es}} = mc_{\text{es}}\Delta T$ $= 1,5 \times 2100 \times (0 - (-12))$ $= 37800 \text{ joule}$ <p>Energi untuk meleburkan es</p> $Q_L = mL$ $= 1,5 \times 3,33 \times 10^5$ $= 495000 \text{ joule}$ <p>Energi untuk menaikkan suhu air</p> $Q_{\text{air}} = mc_{\text{air}}\Delta T$ $= 1,5 \times 4200 \times (20 - 0)$ $= 126000 \text{ joule}$ <p>Energi total</p> $Q_{\text{total}} = Q_{\text{air}} + Q_L + Q_{\text{es}}$ $= 126000 + 495000 + 37800$ $= 658800 \text{ joule}$ $= 658,8 \text{ KJ}$	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p>
<p>2. Anda membuat es jeruk dengan memasukan 0,50 kg es bersuhu -10°C pada 3 kg air perasan jeruk yang bersuhu 20°C. Berapakah suhu akhir es jeruk yang anda buat? (Kalor jenis air adalah 4200 J/Kg.C^o, kalor lebur es adalah 3,33 x 10⁵ J/kg, dan kalor jenis es adalah 2100 J/Kg.C^o).</p>	<p>Diket: $m_{\text{es}} = 0,50 \text{ kg}$ $T_{\text{es}} = -10^{\circ}\text{C}$ $M_{\text{air}} = 3 \text{ kg}$ $T_{\text{air}} = 20^{\circ}\text{C}$ $c_{\text{es}} = 2100 \text{ J/Kg.C}^{\circ}$ $L = 3,33 \times 10^5 \text{ J/kg}$ $c_{\text{air}} = 4200 \text{ J/Kg.C}^{\circ}$</p> <p>Dit: Suhu akhir campuran?</p>  <p>Untuk menurunkan suhu 3 kg air bersuhu 20°C menjadi 0°C, dilepaskan energi sebesar:</p> $Q = mc\Delta T = 3 \times 4200 \times (20 - 0) = 252.000 \text{ joule}$ <p>Untuk menaikkan suhu 0,5 kg es dari -10°C menjadi 0°C dan untuk mengubah wujud es menjadi air diperlukan energi sebesar:</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
(Kelompok Kontrol Pendekatan Ekspositori)
Pertemuan ke-4

Satuan Pendidikan	: MAN Lab UIN Yogyakarta
Kelas/ Semester	: X/ 2
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Suhu dan Kalor
Sub Materi	: Mekanisme Perpindahan Panas
Alokasi Waktu	: 1 x 3 JP (1 JP = 45 menit)

A. Kompetensi Inti (KI):

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

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

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

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

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.

Indikator Pencapaian Kompetensi:

2.1.1 Menunjukkan perilaku yang mencerminkan sikap termotivasi dalam belajar.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

3.7.7 Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi tiga cara perpindahan kalor.

3.7.8 Menemukan penerapan cara perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.

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

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

C. Tujuan Pembelajaran

Tujuan yang ingin dicapai pada pertemuan kali ini adalah:

1. Peserta didik dapat menjelaskan metode perpindahan kalor.
2. Peserta didik dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi metode perpindahan kalor.
3. Peserta didik dapat menerapkan konsep metode perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.

D. Materi Pembelajaran

Pada sebuah benda, 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).

1. Konsep Konduksi

Konduksi kalor pada banyak materi dapat digambarkan sebagai hasil tumbukan molekul-molekul. Sementara satu ujung benda dipanaskan, molekul-molekul ditempat itu bergerak lebih cepat dan lebih cepat. Sementara bertumbukan dengan tetangga mereka yang bergerak lebih lambat, mereka mentransfer sebagian dari energi ke molekul-molekul lain, yang lajunya kemudian bertambah. Molekul-molekul tersebut juga kemudian mentransfer sebagian energi mereka dengan molekul-molekul lain sepanjang benda tersebut. Dengan demikian energi gerakan termal ditransfer oleh tumbukan molekul sepanjang benda. Pada logam, menurut teori modern, tumbukan antara elektron-elektron bebas didalam logam dan dengan atom logam tersebut terutama mengakibatkan terjadinya konduksi (Giancoli, 2012: 501). 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:

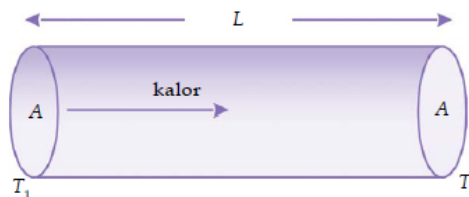
$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = \text{hantaran kalor pada selang waktu tertentu (J/s)}$$

$$k = \text{konduktivitas termal (J/s.m.}^\circ\text{C)}$$

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

$$l = \text{jaran antara kedua ujung benda (m)}$$

$$T_1 - T_2 = \text{selisih suhu antara kedua ujung benda (}^\circ\text{C)}$$



Gambar 2.2 hantaran panas secara konduksi

Sumber: Aip Saripudin, 2009

Konduktivitas termal merupakan karakteristik suatu materi. Semakin besar nilai konduktivitas termal, semakin cepat benda menghantarkan panas, dinamakan konduktor yang baik (Giancoli, 2012: 501-502).

2. 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 (Goancoli, 2012: 504). Sementara menurut Aip Saripudin (2009: 120), konveksi adalah perambatan kalor yang disertai perpindahan massa atau perpindahan partikel-partikel zat pelarutnya. Konveksi umumnya terjadi pada fluida atau zat alir, seperti pada zat cair, gas, dan udara. Besarnya panas tiap satuan waktu yang mengalir pada fluida dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = hA(T_1 - T_2)$$

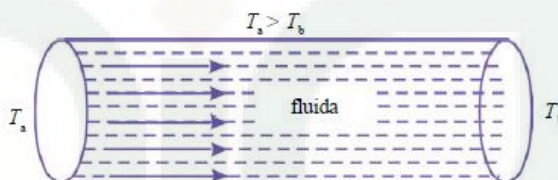
Dimana:

$\frac{\Delta Q}{\Delta t}$ = aliran kalor tiap satuan waktu (J/s)

h = koefisien konveksi termal (J/s.°C)

A = luas penampang aliran (m²)

$T_1 - T_2$ = perbedaan temperatur antara kedua tempat fluida mengalir (°C)



Gambar 2.2 aliran panas secara konveksi

Sumber: Aip Saripudin, 2009

Besarnya koefisien konveksi termal dari suatu fluida bergantung pada bentuk dan kedudukan geometrik permukaan-permukaan bidang aliran serta sifat fluida perantaranya.

3. Konsep Radiasi

Radiasi (*radiation*) adalah perpindahan panas oleh gelombang elektromagnetik seperti cahaya tampak, infra merah, 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. Emisitivitas 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 ($0 < e \leq 1$)
 σ = konstanta Stefan-Boltzmann = $5,672 \times 10^{-8}$ watt/ m^2K^4
 T = temperatur mutlak benda (K)

- E. Pendekatan Pembelajaran** : Ekspositori
Metode Pembelajaran : ceramah, diskusi, dan tanya jawab

F. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Langkah Ekspositori	Alokasi Waktu
Pendahuluan			
a. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan mengecek kehadiran siswa. b. Guru mereview materi pada pertemuan sebelumnya. b. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. c. Guru mengulas materi pada pertemuan sebelumnya.	a. Siswa menjawab salam dari guru b. Siswa memperhatikan penjelasan dari guru	Persiapan (<i>preparation</i>)	30 menit
Inti			
a. Guru menayangkan video yang berkaitan dengan mekanisme perpindahan panas	a. Siswa memperhatikan video yang diberikan guru.	Penyajian (<i>presentation</i>)	15 menit
b. Guru membimbing siswa untuk dapat memahami konsep konveksi, konduksi, dan radiasi berdasarkan video yang ditampilkan.	b. Siswa memberi umpan balik pada guru mengenai pemahamannya terhadap konsep mekanisme perpindahan panas dan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya perpindahan panas.	Korelasi (<i>correlation</i>)	10 menit
c. Guru menjelaskan secara lebih lanjut	c. Siswa memperhatikan penjelasan	Menyimpulkan	35

mengenai mekanisme perpindahan panas baik secara teori maupun matematis. d. Guru memberikan contoh soal berkaitan dengan mekanisme perpindahan panas.	guru.	(<i>generalization</i>)	menit
Penutup			
a. Guru menyimpulkan hasil pembelajaran. b. Guru menjelaskan pentingnya konsep mekanisme perpindahan panas dalam kehidupan sehari-hari. c. Guru meberikan soal yang dituramenkan pada siswa. d. Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a dan memberi salam.	a. Siswa menyimak kesimpulan yang disampaikan guru. b. Siswa mengerjakan soal secara kompetisi. c. Siswa berdo'a dan menjawab salam.	Mengaplikasikan (<i>aplication</i>)	45 menit

G. Media dan Sumber Belajar

- Media Belajar:** LCD, laptop, air, botol gelap dan terang, balon
- Sumber Pembelajaran**
 - Suparmo, dkk. 2009. Panduan Pembelajaran Fisika untuk SMA/MA Kelas X. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional
 - Buku Pegangan Kurikulum 2013 (Buku guru dan buku siswa)

H. Penilaian

Teknik Penilaian	Penilaian	Bentuk Instrumen
Tes	Kognitif	Lembar tes uraian
Non Tes	Afektif	Lembar angket motivasi belajar (dibuat peneliti)

Contoh Bentuk Istrumen:

1. Soal Uraian

No	Indikator Kompetensi	Indikator Soal	Indikator Pemahaman Konsep	Soal	Skor
3.7.10	Menjelaskan tiga cara perpindahan kalor.	Menentukan laju aliran panas baik pada benda padat dan benda cair.	1. Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya. 2. Menyatakan ulang sebuah konsep. 3. Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur	1. Anda memegang gelas kaca yang berisi air teh dengan suhu 67°C . Jika ketebalan gelas adalah $\frac{1}{8}$ inci ($1 \text{ inci} = 2,54 \text{ cm}$), dan suhu tubuh anda 37°C , berapakah laju kalor yang mengalir dari gelas ke tangan	7

<p>2. Matahari merupakan pusat tata surya kita. Matahari memiliki jari-jari sekitar 7×10^8 m. Jika suhu pada permukaan matahari adalah 5500 K. Berapakah daya radiasi total yang dipancarkan oleh matahari keluar angkasa? (kita asumsikan matahari sebagai pemancar panas sempurna, dan konstanta Stevan Boltzman adalah $5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4$)</p>	<p>Diket: $r = 7 \times 10^8$ m $T = 5500$ K $e = 1$ $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4$</p> <p>Dit: daya radiasi?</p> <p>Jawab:</p> $P = Ae\sigma T^4$ $= 4 \times 3,14 \times (7 \times 10^8)^2 \times 1 \times 5,67 \times 10^{-8} \times (5500)^4$ $= 3,19 \times 10^{26} \text{ watt}$ <p>Sehingga daya radiasi yang di pancarkan matahari adalah $3,19 \times 10^{26}$ watt</p>	<p>2</p> <p>3</p> <p>2</p>
--	---	----------------------------

**Mengetahui,
Guru Bidang Studi**

**Yogyakarta, 25 April 2016
Mahasiswa**

**Edy Purwanto, M.Pd
NIP. 19730213 199903 1 006**

**Arifah Nurul Amaliah
NIM. 12690024**

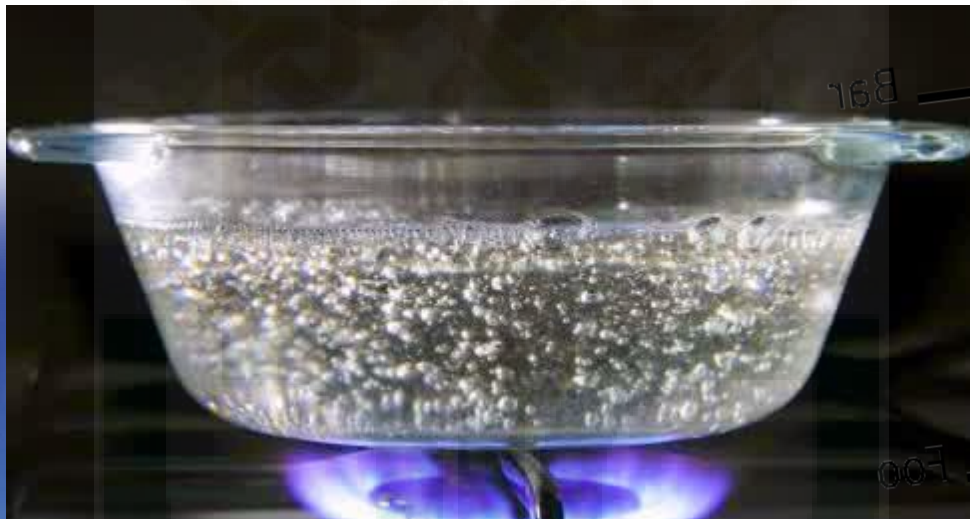
Lampiran 2.4

Arifah Nurul Amaliah

LKPD FISIKA SMA / MA KELAS X

SUHU DAN KALOR

Dengan Pendekatan
Contextual Teaching and Learning
Untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep Siswa



Nama : _____
Kelas : _____
No. Presensi : _____

Daftar Isi

Daftar Isi	2
Petunjuk Penggunaan LKPD	3
Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD).....	4
1. Suhu dan Alat Ukur Suhu	5
Tela'ah Ayat	5
Konsepsi	5
Kasus 1	5
FYI	5
Kasus 2	6
Kegiatan 1	6
2. Pemuaian	9
Kasus 1	9
Kegiatan 2	9
Markisa	11
3. Kalor	12
Tela'ah Ayat	12
Konsepsi	12
Kasus 1	12
Kegiatan 3	13
FYI	15
Markisa	16
4. Mekanisme Perpindahan Panas	17
Kasus 1	18
Kasus 2	18
Kasus 3	18
Kasus 4	18
Markisa	19

Petunjuk Penggunaan LKPD Fisika

LKPD ini disusun sebagai bahan pendamping siswa dalam kegiatan pembelajaran di kelas. LKPD ini juga sebagai salah satu sumber belajar yang dapat digunakan guru dalam mata pelajaran fisika materi suhu dan kalor.

Keberhasilan pembelajaran dengan menggunakan LKPD ini bergantung pada kedisiplinan, ketekunan, dan kreativitas dalam menyelesaikan berbagai masalah konsepsi yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Dalam menjawab permasalahan pada LKPD ini, dapat dihubungkan pengalaman yang dialami dalam kehidupan sehari-hari dengan konsep fisika yang disepakati. Selain itu, dilakukan juga berbagai percobaan untuk memperdalam pemahaman konsep yang berkaitan.

LKPD ini disusun berdasarkan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dengan fokus terhadap pemahaman konsep fisika siswa. Terdapat 5 prinsip CTL yang dapat disingkat menjadi REACT dan 7 indikator pemahaman konsep. Sehingga digunakan beberapa simbol sebagai keterangan prinsip CTL dan indikator pemahaman konsep, sebagai berikut:

Prinsip CTL		Indikator Pemahaman Konsep	
Simbol	Makna	Simbol	Makna
①	<i>Relating</i>	1	Menyatakan ulang sebuah konsep.
②	<i>Experiencing</i>	2	Mengklasifikasikan objek menurut sifat tertentu sesuai konsep.
③	<i>Applying</i>	3	Memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep.
④	<i>Cooperating</i>	4	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.
		5	Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari konsep.
⑤	<i>Transferring</i>	6	Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu.
		7	Mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah.

Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/ semester	: X/ Genap
Materi	: Suhu dan Kalor
Alokasi Waktu	: 4 x 3 JP (1 JP = 45 menit)
Penilaian	: Tes

Kompetensi Inti (KI):

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

Kompetensi Dasar (KD)

- 1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.
- 3.7 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari.
- 4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk menyelidiki ilmiah.
- 4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor.

1

Suhu dan Alat Ukur Suhu

Tela'ah Ayat: Qs. Al-Waqi'ah: 42-44



﴿٤٤﴾
﴿٤٣﴾
﴿٤٢﴾

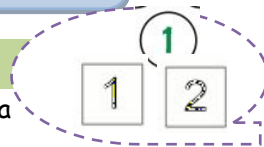
فِي سُمُومٍ وَحَمِيمٍ وَظِلٍّ مِّنْ يَحْمُومٍ لَا بَارِدٍ وَلَا كَرِيمٍ

Artinya:

Dalam (siksaan) angin yang amat panas, dan air panas yang mendidih. Dan dalam naungan asap yang hitam. Tidak sejuk dan tidak menyenangkan.
(Qs. Al-Waqi'ah: 42-44)

KONSEPSI

Pernahkah anda secara tidak sengaja menyentuh air panas? Dan pernahkah pula anda menyentuh air es? Apa yang anda rasakan terhadap keduanya? Berbedakah kondisi keduanya? Apa yang menyebabkan keduanya berbeda/sama?



Sehingga, dapat anda simpulkan bahwa suhu merupakan:.....

.....



KASUS 1

Saat demam, seringkali ibu memegang dahi kita dengan tangannya untuk memperkirakan suhu tubuh kita. Berbeda dengan ibu, dokter biasanya menggunakan suatu alat yang disebut termometer untuk memastikan suhu tubuh pasiennya. Menurutmu, apa perbedaan dari mekanisme yang digunakan ibu dan dokter?

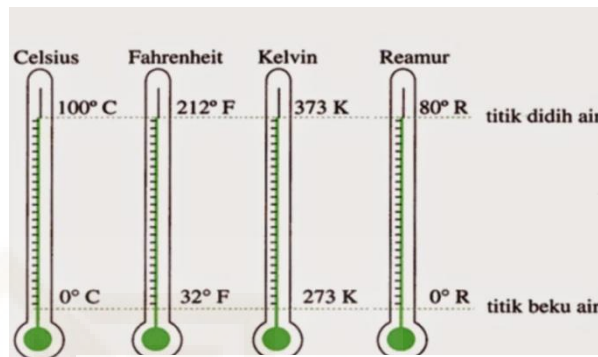
Give your answer

FYI: For Your Information!!

Termometer berasal dari bahasa Latin, yaitu thermo dan meter. Kata thermo berarti panas, sedangkan meter artinya mengukur. Sehingga dari pengertiannya dapat disimpulkan bahwa termometer merupakan alat untuk mengukur panas. Namun secara umum termometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu. Dalam konsep fisika panas dan suhu memiliki definisi yang berbeda. Panas mengandung arti banyaknya energi yang berpindah karena perbedaan suhu. Sementara suhu merupakan derajat panas dingin suatu benda. Besaran suhu inilah yang diukur termometer.

Termometer pertama kali ditemukan oleh Galileo (1592). Namun termometer buatannya belum memiliki skala yang tetap. Ilmuwan asal Belanda, Gabrielle Fahrenheit (1700), menemukan merkuri sebagai bahan isi termometer yang memiliki akurasi dan kekonsistenan yang baik. Ia menggunakan campuran air es dan garam untuk menentukan titik terendahnya. Kemudian Andreas Celcius (1742) mengusulkan penggunaan nilai yang ada pada es sebagai titik lebur dan air mendidih sebagai titik didih. Lalu Lord Kelvin (1800), ia mengembangkan teori termodinamik dan menciptakan konsep *zero absolut*.

Termometer tersusun dari pipa kapiler yang menggunakan material berupa kaca dengan kandungan bahan merkuri atau alkohol diujung bawahnya. Pipa ini dibuat sedemikian rupa sehingga hampa udara. Saat temperatur meningkat, merkuri atau alkohol akan mengembang naik ke arah atas pipa dan memberi petunjuk mengenai suhu disekitar alat ukur sesuai dengan skala yang telah ditentukan.



Gambar 1. Skala termometer

(Sumber: <http://www.zainalhakim.web.id/sejarah-termometer.html>)

3
1 2

KASUS 2

Seperti yang kita ketahui bahan termometer biasanya menggunakan alkohol atau raksa. Padahal jika ditinjau secara ekonomis, menggunakan air sebagai bahan termometer akan lebih menguntungkan. Menurut pendapatmu, mengapa ilmuwan tidak menggunakan air sebagai bahan termometer?

Give your answer

2 4
6

KEGIATAN I

Judul : Suhu dan alat ukur suhu
 Waktu : 45 menit
 Nama Anggota Kelompok :
 1.
 2.
 3.
 4.

Tujuan

- Mengukur suhu berbagai kondisi air dan benda disekitar.
- Menggunakan alat ukur suhu secara tepat.
- Melakukan konversi skala satuan suhu.

Alat dan Bahan

- Termometer
- Air panas
- Air es
- Air dengan suhu ruangan

Langkah Kerja I

Silahkan kalian rancang langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk mengukur suhu masing-masing kondisi air secara tepat dan kreatif.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Langkah Kerja II

Silahkan kalian identifikasi berbagai kondisi/zat yang ada disekitar kalian yang dapat kalian ukur besaran suhunya. Catatlah hasil pengamatan kalian dalam tabel pengamatan!

Hasil Pengamatan

Berdasarkan percobaan yang telah kalian lakukan, silahkan catat hasil yang telah kalian amati.

TABEL PENGAMATAN

No	Kondisi yang diukur	Suhu terukur ($^{\circ}\text{C}$)
1.	Air panas	
2.	Air es	
3.	Air biasa	
4.		
5.		
6.		
7.		

TUGAS

Data yang telah kalian peroleh, silahkan kalian konversi skala satuan suhunya menjadi satuan yang lain sesuai dengan petunjuk dibawah ini:

1. Skala Reamur
2. Skala Fahrenheit
3. Skala kelvin
4. Skala sebuah termometer dengan titik beku 25 drajat satuan suhu dan titik didih 165 drajat satuan suhu

.....

.....

.....

KESIMPULAN

Silahkan kalian buat kesimpulan dari kegiatan yang telah kalian lakukan!

Good Luck 😊

“Aku tidak tahu bagaimana dunia memandang diriku. Tetapi aku sendiri memandang diriku seperti seorang bocah bermain pasir dipantai, asyik mencari batuan halus dan kerang-kerang cantik. Sementara lautan kebenaran mahla luas tak terjamah olehku”.

-Albert Einstein-

2 Pemuaiian

Mari Berhipotesis

Apakah pemuaiian itu?
Apa yang menyebabkan benda memuai?

FYI: For Your Information!!

Menara Eiffel merupakan menara tertinggi yang dibangun dari besi. Menara ini terletak di kota Paris, Prancis. Menara Eiffel dirancang oleh Insinyur Gustave Eiffel dan dibangun sekitar tahun 1887 hingga 1889 sebagai pintu masuk *Exposition Universelle*, sebuah pameran dunia yang merayakan seabadnya Revolusi Prancis.

Menara Eiffel memiliki tinggi 324 meter dan memiliki jumlah anak tangga sebanyak 1710 buah. Proyek pembangunan menara Eiffel menghabiskan 18.083 bagian besi benam (bentuk murni dari besi struktural) dan menggunakan setengah juta paku. Total bobot besi menara Eiffel sekitar 7.300 ton, sementara seluruh bagian struktural termasuk komponen non besi berbobot total sekitar 10.000 ton. Karena pengaruh temperatur, menara Eiffel dapat memuai sejauh 18 cm (7 inci) menjauhi matahari. Selain itu menara juga dapat berayun sejauh 6-7 cm (2-3 inci) dalam suasana berangin. (Sumber: <http://www.transeropa.com/menara-eiffel.html>)



Gambar 2. Menara Eiffel

KASUS 1

Dari wacana diatas, diketahui bahwa karena dampak temperatur menara Eiffel dapat memuai sejauh 18 cm (7 inci) menjauhi matahari. Menurut pendapatmu, apakah menara Eiffel saat ini memiliki ketinggian yang lebih besar daripada saat awal dibangun?



KEGIATAN II

Judul : Pemuaiian disekitar kita

Waktu : 45 menit

- Tujuan :
- Mendeskripsikan sebab terjadinya pemuaiian
 - Menentukan solusi mengatasi masalah terkait pemuaiian

Nama Anggota Kelompok:

-
-
-
-

Diskusikanlah fenomena-fenomena pemuaiian dibawah ini bersama teman kelompokmu!

No	Fenomen	Penyebab	Solusi
1.	Gelas pecah ketika diberi air panas.		
2.	Balon mengembang ketika dimasukan dalam botol yang dipanaskan.		
3.	Pada musim panas, kaca jendela retak dan pecah.		
4.	Pada siang hari, ban sepeda tiba-tiba meledak.		
5.	Kabel telepon putus pada saat musim dingin.		
6.	Jembatan membengkok ketika hari sangat panas.		
7.	Balon udara jatuh ketika api di dalamnya padam		
8.	Cincin mengendur ketika dipanaskan.		
9.	Bensin meluap ketika tangki langsung terpapar sinar matahari.		

Dari kegiatan diskusi ini saya tahu bahwa:

1. Pemuaiian merupakan:
2. Peristiwa pemuaiian dapat terjadi karena:.....
3. Wujud zat yang dapat mengalami pemuaiian:.....
4. Bentuk-bentuk pemuaiian:.....

Secara umum peristiwa pemuaian dapat terjadi pada wujud zat padat, cair, maupun gas ketika zat tersebut mengalami kenaikan suhu yang cukup. Pertambahan ukuran karena pemuaian dapat terjadi pada berbagai arah bergantung pada bentuk dasar benda tersebut. Benda yang memiliki bentuk dasar panjang akan mengalami pemuaian panjang, Benda yang memiliki bentuk dasar berupa luasan akan mengalami pemuaian luas, dan benda yang memiliki bentuk dasar bervolume akan mengalami pemuaian volume.



Pertambahan ukuran karena pemuaian:

Pemuaian panjang	$\Delta L = \alpha L_0 \Delta T$
Pemuaian Luas	$\Delta A = \beta A_0 \Delta T$
Pemuaian Volume	$\Delta V = \gamma V_0 \Delta T$

Dengan α , β , dan γ merupakan koefisien pertambahan ukuran panjang, luas, dan volume benda.

Markisa: Mari Kita Selesaikan!



1. Tangki bensin pada sebuah motor terbuat dari alumunium dan memiliki kapasitas 13 L. Pada suatu ketika motor tersebut diisi bensin sampai penuh dan ditinggalkan dibawah terik matahari. Apabila suhu bensin 20°C , dan tangki bensin memanans hingga mencapai suhu 40°C . Akankah bensin meluap dari dalam tangki? (koefisien muai volum bensin $950 \times 10^{-6} /^{\circ}\text{C}$, koefisien muai panjang alumunium $25 \times 10^{-6} /^{\circ}\text{C}$)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Rel kereta api terbuat dari baja dengan panjang tiap bagiannya adalah 12 m. Pemasangan dilakukan pada musim dingin dengan suhu -2°C . Berapakah ruang yang harus disisakan agar rel tidak bengkok pada musim panas dengan suhu 33°C ? (Koefisen muai panjang baja adalah $1,2 \times 10^{-5} /^{\circ}\text{C}$)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

“Belajarlah selagi yang lain sedang tidur, Bekerjalah selagi yang lain sedang bermalas-malasan, Bersiap-siaplah selagi yang lain sedang bermain, dan Bermimpilah selagi yang lain sedang berharap”
 -William Arthur Ward-

3 Kalor

Tela'ah Ayat: Qs. Al-Kahfi: 96

ءَا تُؤْنِي زُبْرَ الْحَدِيدِ حَتَّىٰ إِذَا سَاوَىٰ بَيْنَ الصَّدَفَيْنِ قَالَ انْفُخُوا حَتَّىٰ إِذَا جَعَلَهُ
نَارًا قَالَ ءَا تُؤْنِي أَفْرِغْ عَلَيْهِ قِطْرًا ﴿٩٦﴾

Artinya:

Berilah aku potongan-potongan besi. Hingga apabila besi itu telah sama rata dengan kedua (puncak) gunung itu, Berkatalah Dzulqarnain: "Tiuplah (api itu)". Hingga apabila besi itu telah menjadi (merah seperti) api, diapun berkata: "Berilah aku tembaga (yang mendidih) agar aku tuangkan keatas besi panas itu. (Qs. Al-Kahfi: 96)

KONSEPSI

Kita sering kali menemukan air yang dimasukkan dalam lemari pendingin lama kelamaan akan membeku dan menjadi es. Kemudian ketika es tersebut dikeluarkan dari lemari pendingin, es akan mencair dan menjadi air lagi. Bahkan apabila kita memanaskan air tersebut, lama kelamaan akan mendidih dan kemudian akan menguap. Menurutmu apakah yang menyebabkan terjadinya fenomena tersebut? Faktor apa yang mempengaruhi?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

KASUS 1

Jika dipanaskan pada suhu yang sama, mana yang akan lebih cepat mendidih: air atau minyak? Mengapa demikian?

Give your answer

KEGIATAN III

2

6

4

Judul : Kalor dan Azas Black
Waktu : 45 menit
Nama Anggota :

-
-

Percobaan I: Menghitung jumlah kalor

Tujuan

1. Menentukan kalor yang dibutuhkan untuk perubahan suhu air.
2. Menentukan kalor yang dibutuhkan untuk perubahan wujud air.

Alat dan Bahan

- | | |
|----------------------|----------------|
| 1. Termometer | 4. Kaki tiga |
| 2. Es | 5. Gelas kimia |
| 3. Pembakar spiritus | |

Langkah Kerja

Silahkan kalian rencanakan langkah kerja yang tepat untuk mengamati proses perubahan wujud dan pertambahan suhu dari es menjadi air yang mendidih.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Data Hasil Pengamatan

Massa gelas ukur :	Massa es :
Massa gelas ukur + es :	Suhu Mula-mula es :
Kalor jenis es : 2100 J/kg.°C	Kalor lebur es : 334×10^3 J/Kg
Kalor jenis air : 4200 J/kg.°C	Kalor penguapan air : 2256×10^3 J/Kg

Tabel Pengamatan

No	Wujud Zat	Interval Suhu (°C)	Jumlah Kalor (Joule)
Jumlah total kalor			

Kesimpulan

Silahkan kalian buat kesimpulan dari kegiatan yang telah kalian lakukan.

Percobaan II: Menentukan suhu campuran**Tujuan**

1. Menentukan suhu campuran dari dua zat yang berbeda suhu.
2. Membandingkan data hasil percobaan dan perhitungan teoritis suhu campuran dari dua zat.

Alat dan Bahan

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. Kalorimeter | 4. Pengaduk |
| 2. Es | 5. Thermometer |
| 3. Air panas | |

Langkah Kerja

Silahkan kalian rencanakan langkah kerja yang tepat untuk mengamati proses pembuatan campuran air panas dan es.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Data Hasil Pengamatan

Massa gelas ukur	:		Massa gelas + air panas	:	
Massa gelas + es	:		Massa air panas	:	
Massa es	:		Suhu mula-mula air panas	:	
Suhu Mula-mula es	:		Kalor lebur es	:	
Kalor jenis es	:	2100 J/kg.°C	Kalor penguapan air	:	
Kalor jenis air	:	4200 J/kg.°C			
Suhu campuran	:				

Tugas

1. Dengan menggunakan Azas Black, hitunglah suhu campuran dari air dan es batu diatas.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Samakah hasil percobaan dengan hasil perhitungan yang kamu peroleh? Mengapa?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

.....

FYI: For Your Information!!



Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi merupakan salah satu bentuk energi alternatif yang bersumber dari panas bumi. Energi panas bumi dikenal juga dengan nama energi geothermal. Geothermal berasal dari bahasa Yunani, yaitu "geo" yang artinya bumi, dan "therme" yang artinya panas.

Pusat bumi bersuhu sangat panas. Semakin jauh kedalam suhunya semakin tinggi, dengan jarak sekitar 40 meter, suhu bisa meningkat hingga 34°F. Panas ini menghasilkan uap yang bisa dimanfaatkan menjadi sumber energi panas. Kuantitas panas pada kedalaman 10.000 m, bisa menghasilkan energi yang besarnya 50.000 kali lebih besar dari jumlah energi yang dihasilkan gas dan minyak diseluruh dunia.

Energi ini didapatkan dengan cara mengebor lokasi panas bumi untuk membebaskan uap pada kedalaman tertentu. Selain itu, dibuat juga sebuah sumur injeksi, yaitu berupa sistem dengan air yang dipompakan kedalam sumur tersebut. Air akan dialirkan melalui batu panas dan tekanannya akan mengeluarkan air lagi. Air tersebut akan menjadi uap ketika berada dipermukaan yang kemudian disaring dan dibersihkan. Uap inilah yang akan digunakan untuk menggerakkan turbin yang menghasilkan energi listrik.

Kelebihan energi panas bumi adalah sangat ramah lingkungan. Hal ini disebabkan karena selama proses produksinya tidak menggunakan bahan bakar fosil. Selain itu, energi panas bumi juga tidak menimbulkan emisi gas rumah kaca. Energi panas bumi juga dapat dihasilkan secara terus menerus karena terus dihasilkan melalui peluruhan zat radioaktif mineral yang ada dalam bumi. Energi ini dapat dihasilkan sepanjang musim secara tetap karena tidak memerlukan penyimpanan energi.

Sumber energi panas bumi di Indonesia dapat kita temui di daerah dekat gunung berapi yang masih aktif. (sumber: <http://www.benergi.com>)

Markisa: Mari Kita Selesaikan!

1. Ketika anda ingin membekukan 1,5 kg air pada suhu 20°C menjadi es batu dengan suhu -12°C. Tentukanlah besar energi yang harus dilepaskan lemari es yang anda miliki. (Kalor jenis air adalah 4200 J/Kg.°C, kalor lebur es adalah $3,33 \times 10^5$ J/kg, dan kalor jenis es adalah 2100 J/Kg.°C)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Anda membuat es jeruk dengan memasukan 0,50 kg es bersuhu -10°C pada 3 kg air perasan jeruk yang bersuhu 20°C. Berapakah suhu akhir es jeruk yang anda buat? (Kalor jenis air adalah 4200 J/Kg.C°, kalor lebur es adalah $3,33 \times 10^5$ J/kg, dan kalor jenis es adalah 2100 J/Kg.°C)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

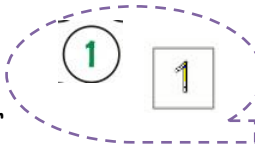
.....

“Jangan kecewa bila hasil yang diperoleh tidak seperti yang diharapkan. Percayalah, bahwa semua yang telah diusahakan adalah kesuksesan. mengapa saya memiliki banyak kesuksesan, adalah karena saya tahu banyak usaha yang gagal”
-Thomas Alfa Edison-

4

Mekanisme Perpindahan Panas

Jika Ibu mencampurkan perasan jeruk panas dengan beberapa balok es batu, dari mana kalor mengalir? Bagaimana cara (mekanisme) mengalirnya kalor?



Kalian tentu pernah mengikuti perkemahan bukan? Ketika malam hari biasanya akan dinyalakan api unggun. Berdasar gambar disamping, bagaimana cara (mekanisme) kalor mengalir sehingga panas dapat terasa pada tubuh kita?

.....

.....

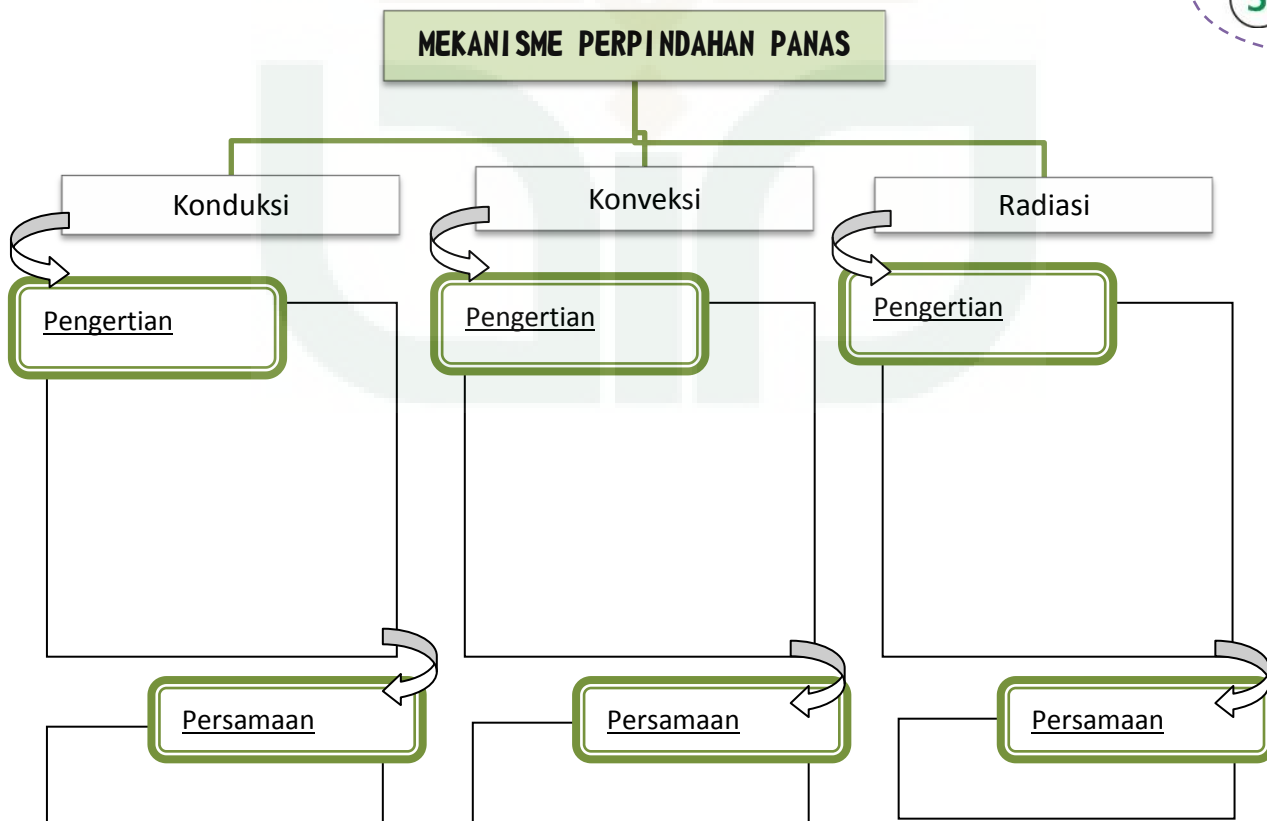
.....

.....

.....



Isilah bagan di bawah ini sesuai dengan simulasi yang ditampilkan oleh Energy2D

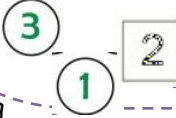


KASUS 1



Jika kalian perhatikan, ruang ber-AC biasanya memiliki jendela yang lebih tebal dari pada ruang biasa. Mengapa demikian?

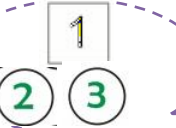
Prinsip serupa juga berlaku untuk penggunaan gelas yang diisi air panas. Diketahui bahwa gelas kaca yang tebal akan lebih mudah pecah ketika diisi air panas dibandingkan gelas kaca yang tipis.



KASUS 2

Saat anda duduk di karpet, anda akan merasa lebih hangat daripada ketika anda duduk dilantai. Mengapa demikian?

Give your answer



KASUS 3

Di Eropa pada saat musim dingin suhu udara bisa mencapai -20°C . Pada keadaan ini seluruh permukaannya dilapisi oleh es dan dalju. Dalam hal ini, coba kalian perkirakan bagaimana keadaan hewan bawah laut di Eropa saat musim dingin? Apakah mereka mati karena membeku?

Give your answer



KASUS 4

Saat musim panas kita dianjurkan memakai baju berwarna terang, sementara pada musim dingin kita dianjurkan memakai baju berwarna gelap. Mengapa demikian?

Give your answer



Mari Kita Selesaikan!

1. Anda memegang gelas kaca yang berisi air teh dengan suhu 67°C . Jika ketebalan gelas adalah $1/8$ inci (1 inci = $2,54$ cm), dan suhu tubuh anda 37°C , berapakah laju kalor yang mengalir dari gelas ke tangan anda? (konduktivitas termal gelas kaca adalah $0,84$ J/s.m. $^{\circ}\text{C}$)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Matahari merupakan pusat tata surya kita. Matahari memiliki jari-jari sekitar 7×10^8 m. Jika suhu pada permukaan matahari adalah 5500 K. Berapakah daya radiasi total yang dipancarkan oleh matahari keluar angkasa? (kita asumsikan matahari sebagai pemancar panas sempurna, dan konstanta Stevan Boltzman adalah $5,67 \times 10^{-8}$ W/m 2 .K 4)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

"If you can't explain it simply, you don't understand it well enough"
-Albert Einstein-

Lampiran III

Instrumen Penelitian

- 3.1 Kisi-Kisi Soal Pemahaman Konsep Fisika
- 3.2 Soal Uji Coba Pemahaman Konsep Fisika
- 3.3 Kunci Jawaban Soal Pemahaman Konsep Fisika
- 3.4 Pedoman Penskoran dan Kriteria Pemahaman Konsep Fisika
- 3.5 Soal Pemahaman Konsep Fisika Setelah Validasi Logis dan Validasi Empiris
- 3.6 Kisi-Kisi Angket Motivasi Belajar Fisika
- 3.7 Uji Coba Angket Motivasi Belajar Fisika
- 3.8 Angket Motivasi Belajar Fisika Setelah Validasi

Lampiran 3.1

KISI-KISI SOAL PEMAHAMAN KONSEP FISIKA

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/ Semester : X/ Genap
 Materi : Suhu dan Kalor

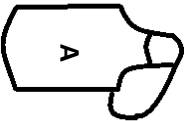
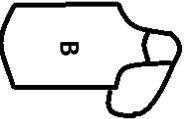
Kompetensi Inti (KI):

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

Kompetensi Dasar (KD):

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

Indikator Kompetensi	Indikator Pemahaman Konsep							Indikator Soal	Bentuk Soal	Level Kognitif						Nomor Soal
	1	2	3	4	5	6	7			C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Menjelaskan pengertian suhu dan kalor			√					Menjelaskan suhu sebagai derajat panas benda	Sekelompok anak menonton acara ramalan cuaca di televisi. Pembawa acara menyatakan bahwa "...nanti malam di Yogyakarta akan lebih dingin 3° dari semalam yang telah mencapai 27°". Manakah pernyataan yang paling tepat? a. Ucup mengatakan bahwa: "Nanti malam panas di Yogyakarta adalah 3°" b. Eneng mengatakan bahwa: "Semalam temperatur di	√						1

		Reflektivitas: 0,80	Emisivitas: 0,80	Jika botol terkena pancaran panas yang tinggi dari luar. Manakah pernyataan yang tepat? a. Balon pada botol A akan mengembang lebih besar b. Balon pada botol B akan mengembang lebih besar c. Balon pada kedua botol akan mengembang sama besar d. Balon pada kedua botol tidak akan mengembang			Sebuah ruangan mula-mula bersuhu 27°C. Di ruang tersebut kemudian dinyalakan pendingin ruangan yang di atur pada angka 17° C. Jika penghisap panas pada pendingin ruangan seluas 0,5 m ² . Berapakah laju panas pada penghisap tersebut? (diketahui koefisien perpindahan panas konveksi adalah 25 watt/m ² °C)	✓	22
							Menentukan laju aliran panas pada benda padat dan cair	✓	

Lampiran 3.2

a. Soal Ganjil

SOAL UJI COBA PEMAHAMAN KONSEP FISIKA

Nama :

Kelas :

Waktu : 90 menit

Petunjuk umum mengerjakan soal

1. Berdo'alah sebelum mengerjakan soal dibawah ini!
2. Bacalah perintah soal dengan seksama agar memahami maksud soal.
3. Tulislah identitas pada kolom yang tersedia.
4. Kerjakan soal berikut ini dengan jujur pada lembar jawaban masing-masing.
5. Anda dapat memilih satu pilihan jawaban pada setiap pilihan ganda, kemudian memberikan alasan beserta penjelasan mengapa anda memilih jawaban tersebut.
6. Anda diperbolehkan menggunakan *calculator* sebagai alat bantu untuk menghitung.
7. Teliti kembali pekerjaan anda sebelum dikumpulkan.

1. Sekelompok anak menonton acara ramalan cuaca di televisi. Pembawa acara menyatakan bahwa "...nanti malam di Yogyakarta akan lebih dingin 3° dari semalam yang telah mencapai 27° ". Manakah pernyataan yang paling tepat?
 - a. Ucup mengatakan bahwa: "Nanti malam panas di Yogyakarta adalah 3° "
 - b. Eneng mengatakan bahwa: "Semalam temperatur di Yogyakarta adalah 24° "
 - c. Mbul mengatakan bahwa: "Nanti malam temperatur di Yogyakarta akan berkurang 3° "
 - d. Cecep mengatakan bahwa: "Nanti malam panas di Yogyakarta adalah 24° "

Alasan:

.....

3. Muslimah meletakkan dua buah sendok yang terbuat dari besi dan kayu dengan masa yang sama ke dalam sebuah lemari pendingin bersuhu -2°C secara bersamaan. Jika Muslimah telah meletakkan kedua sendok dalam waktu yang cukup lama sehingga tercapai kesetimbangan, manakah pernyataan yang tepat?
 - a. Sendok kayu lebih dingin
 - b. Sendok besi lebih dingin

- c. Suhu keduanya sama
- d. Suhu keduanya tidak dapat dibandingkan

Alasan:

.....

.....

.....

5. Seorang anak menggunakan termometer untuk mengukur suhu segelas “air es” di bawah paparan sinar matahari langsung. Suhu apakah yang terukur pada termometer?
- a. Suhu keadaan udara sekitar
 - b. matahari
 - c. air es
 - d. Sesuatu keadaan yang lain

Alasan:

.....

.....

.....

7. Anda membuat sebuah termometer sederhana dengan menggunakan botol kaca tertutup yang diisi alkohol. Botol tersebut anda beri skala dari 0 sampai 10. Saat anda gunakan untuk mengukur air yang sedang tepat membeku, anda melihat bahwa termometer sederhana menunjukkan skala 3. Kemudian ketika anda gunakan untuk mengukur suhu air yang tepat mendidih, termometer sederhana menunjukkan skala 9. Jika termometer tersebut anda gunakan untuk mengukur air bersuhu 50°C, berapakah skala yang terbaca?



Sumber: <http://www.sivz.com/>

- a. Tidak dapat ditentukan
- b. skala 9
- c. skala 3
- d. skala 6

Alasan:

.....

.....

.....

9. Sebuah plat berbentuk kotak seperti gambar di samping terbuat dari baja dengan koefisien muai panjang $12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$. Jika plat dibuat pada musim



2 m

3 m

- c. Balon pada kedua botol akan mengembang sama besar
- d. Balon pada kedua botol tidak akan mengembang

Alasan:

.....

.....

.....

23. Di suatu siang yang terik dengan suhu udara rata-rata 27°C , Andi menyalakan pendingin ruangan di kamarnya. Ia menyetel suhu pendingin pada angka 17°C . Jika di kamar Andi ada sebuah jendela kaca dengan luas $2,0 \times 1,5 \text{ m}$ dan tebal $0,5 \text{ cm}$ berapa panas yang merambat melalui jendela kamar Andi tiap detiknya? (konduktivitas termal kaca adalah $0,84 \text{ J/s.m.}^{\circ}\text{C}$)
- a. Panas dari dalam ruangan merambat keluar sebesar 5020 joule tiap detik
 - b. panas dari luar merambat ke dalam ruangan sebesar 5020 joule tiap detik
 - c. Panas dari luar merambat ke dalam ruangan sebesar 5040 joule tiap detik
 - d. Panas dari dalam ruangan merambat keluar sebesar 5040 joule tiap detik

Alasan:

.....

.....

.....

GOOD LUCK ☺

b. Soal Genap**UJI COBA SOAL PEMAHAMAN KONSEP FISIKA**

Nama :

Kelas :

Waktu : 90 menit

Petunjuk umum mengerjakan soal

1. Berdo'alah sebelum mengerjakan soal dibawah ini!
2. Bacalah perintah soal dengan seksama agar memahami maksud soal.
3. Tulislah identitas pada kolom yang tersedia.
4. Kerjakan soal berikut ini dengan jujur pada lembar jawaban masing-masing.
5. Anda dapat memilih satu pilihan jawaban pada setiap pilihan ganda, kemudian memberikan alasan beserta penjelasan mengapa anda memilih jawaban tersebut.
6. Anda diperbolehkan menggunakan *calculator* sebagai alat bantu untuk menghitung.
7. Teliti kembali pekerjaan anda sebelum dikumpulkan.

2. Ani membeli sebatang coklat yang di bungkusnya tertera label bertuliskan “letakkan pada ruangan di bawah 10°C ”. Pernyataan yang tepat terkait maksud dari label tersebut adalah?
 - a. Coklat diletakkan pada ruangan dengan panas 10°C
 - b. Coklat harus diletakkan pada ruangan dengan suhu rendah
 - c. Coklat harus diletakkan pada ruangan tanpa panas
 - d. Coklat diletakkan pada ruangan dengan panas dibawah 10°C

Alasan:

.....

.....

.....

4. Ibu meletakkan 100 gr es bersuhu 0°C dan 100 gr air bersuhu 0°C ke dalam sebuah ruangan bersuhu 50°C . Setelah ditunggu cukup lama hingga tercapai kesetimbangan, suhu manakah yang lebih tinggi?
 - a. Es dan air memiliki suhu yang sama
 - b. air
 - c. es
 - d. tidak dapat ditentukan

Alasan:

.....

6. Ibu menyentuhkan tangannya pada dahi adik yang sedang demam. Apakah yang diukur ibu?
- | | |
|---------------------|-----------------------------------|
| a. Suhu tubuh adik | c. Kalor tubuh adik |
| b. Panas tubuh adik | d. Ibu tidak melakukan pengukuran |

Alasan:

.....

8. Seorang anak melakukan pengamatan terhadap 2 gelas berisi air. Masing-masing gelas diberi label A, dan B. Setiap gelas diukur suhunya dengan menggunakan termometer yang berbeda skala suhunya. Gelas A menunjukkan skala 1°C, dan gelas B menunjukkan skala 1°F. Berbedakah temperatur air dalam kedua gelas tersebut?
- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| a. Temperatur sama | c. Temperatur di gelas B lebih tinggi |
| b. Temperatur di gelas A lebih tinggi | d. Tidak dapat ditentukan |

Alasan:

.....

10. Anda memiliki sendok dengan panjang 10 cm. Jika sendok terbuat dari besi dengan koefisien muai panjang $12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ dan suhu ruangan saat itu 25°C, berapakah pertambahan panjang sendok apabila suhu ruangan dinaikan tiga kali semula?
- | | |
|--------------|-------------|
| a. 10,006 cm | c. 0,006 cm |
| b. 10,003 cm | d. 0,003 cm |

Alasan:

.....

12. Kapan waktu yang paling ideal dalam pengisian bahan bakar/bensin di SPBU?

- | | |
|----------------|----------------|
| a. Kapan saja | c. Pukul 03.00 |
| b. Pukul 12.00 | d. Pukul 15.00 |

Alasan:

.....

.....

.....

14. Sejumlah orang menyatakan bahwa membuat es akan lebih efektif jika menggunakan air panas. Hal ini disebabkan karena?

- air panas lebih mudah membeku
- air dengan suhu normal lebih sulit membeku
- air panas akan menguap
- air dengan suhu normal tidak dapat menuap

Alasan:

.....

.....

.....

16. Pada siang hari yang sangat panas, ibu membuat sepoci es teh. Ibu memasukan 0,5 kg es batu dengan suhu -10°C kedalam 1 kg air teh dengan suhu 60°C . Berapakah suhu akhir es teh yang dibuat ibu?

(kalor jenis es $2100 \text{ J/Kg}^{\circ}\text{C}$, kalor jenis air $4200 \text{ J/Kg}^{\circ}\text{C}$, dan kalor lebur es $334 \times 10^3 \text{ J/Kg}$).

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| a. dibawah 0°C | c. Sekitar 20°C |
| b. sekitar 10°C | d. Sekitar 30°C |

Alasan:

.....

.....

.....

18. Mengapa saat udara dingin banyak orang memilih untuk mengenakan jaket?
- Mencegah udara dingin masuk
 - Mencegah panas tubuh keluar
 - Menaikan suhu tubuh
 - Tidak ada alasan ilmiah

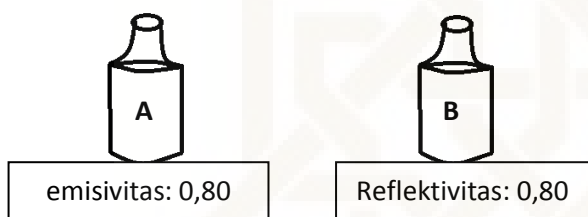
Alasan:

.....

.....

.....

20. Air bersuhu 20°C ditempatkan pada dua buah botol yang diberi label A dan B seperti pada gambar.



Jika botol terkena pancaran panas yang tinggi, dan massa air pada kedua botol sama. Manakah pernyataan yang tepat?

- Air pada botol A akan memiliki temperatur lebih tinggi
- Air pada botol B akan memiliki temperatur yang lebih tinggi
- Air pada botol A dan B akan memiliki temperatur yang sama
- Tidak dapat ditentukan

Alasan:

.....

.....

.....

22. Sebuah ruangan mula-mula bersuhu 27°C . Di ruang tersebut kemudian dinyalakan pendingin ruangan yang di atur pada angka 17°C . Jika penghisap panas pada pendingin ruangan seluas $0,5\text{ m}^2$. Berapakah laju panas pada penghisap tersebut? (diketahui koefisien perpindahan panas konveksi adalah $25\text{ watt}/\text{m}^2\cdot^{\circ}\text{C}$)
- panas melaju sebesar 250 watt
 - dingin melaju sebesar 250 watt
 - dingin melaju sebesar 125 watt
 - panas melaju sebesar 125 watt

Alasan:

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

GOOD LUCK ☺



Lampiran 3.3

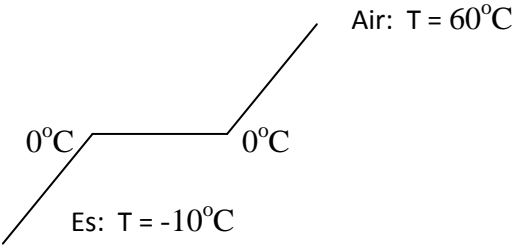
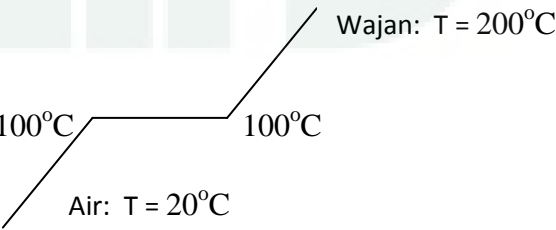
KUNCI JAWABAN SOAL PEMAHAMAN KONSEP FISIKA

Bentuk instrumen : Pilihan Ganda dengan Alasan Terbuka

No	Indikator	Bagian	Penyelesaian														
1.	Memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep	Pilihan ganda	Jawaban: C														
		Alasan	Pernyataan tersebut merupakan contoh pernyataan mengenai derajat panas/dingin atau disebut juga dengan suhu atau temperatur di Yogyakarta. Sedangkan panas atau kalor berkaitan dengan energi yang ditransfer karena perbedaan temperatur.														
2.	Memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep	Pilihan Ganda	Jawaban: B														
		Alasan	10°C menyatakan ruangan dengan suhu/temperatur rendah. Adapun suhu/temperatur merupakan derajat panas/dingin suatu benda. Sedangkan panas/kalor merupakan energi yang ditransfer karena perbedaan temperatur.														
3.	Memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep	Pilihan Ganda	Jawaban: C														
		Alasan	Dalam keadaan setimbang suhu benda yang diletakkan pada ruangan yang sama akan sama, tidak bergantung pada bahan benda.														
4.	Memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep	Pilihan Ganda	Jawaban: A														
		Alasan	Dalam keadaan setimbang suhu benda yang diletakkan pada ruangan yang sama akan sama, tidak bergantung pada bahan, massa, dan suhu mula-mula benda.														
5.	Mengemukakan syarat perlu dan syarat cukup dari konsep	Pilihan Ganda	Jawaban: D														
		Alasan	Termometer akan mengukur suhu benda/zat yang berinteraksi langsung dengannya. Ketika termometer digunakan untuk mengukur "air es" di bawah paparan sinar matahari langsung yang terukur sudah bukan benar-benar "air es" yang diharapkan, melainkan "air es" yang telah dipengaruhi suhu udara sekitar yang bersuhu lebih tinggi. Syarat penggunaan termometer yang tepat adalah pada ruangan dengan suhu yang relatif sama dengan benda/zat yang hendak diukur dimana termometer berinteraksi langsung dengan benda yang hendak diukur.														
6.	Mengemukakan syarat perlu dan syarat cukup dari konsep	Pilihan Ganda	Jawaban: D														
			Syarat pengukuran suatu besaran yaitu adanya standar dan satuan ukur tertentu. Sementara mengecek suhu tubuh saat demam dengan tangan bukan pengukuran karena tidak ada patokan satuan yang jelas. Hasil pengecekan suhu tubuh adik relatif bergantung dari suhu tubuh ibu.														
7.	Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu.	Pilihan Ganda	Jawaban: D														
		Alasan	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Tc (°C)</th> <th></th> <th>Ts (satuan drajat)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tta</td> <td>100</td> <td>-----</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>50</td> <td>-----</td> <td>(?)</td> </tr> <tr> <td>Ttb</td> <td>0</td> <td>-----</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>		Tc (°C)		Ts (satuan drajat)	Tta	100	-----	9		50	-----	(?)	Ttb	0
	Tc (°C)		Ts (satuan drajat)														
Tta	100	-----	9														
	50	-----	(?)														
Ttb	0	-----	3														

			$\frac{T_{ta}'s - T_{tb}'s}{T_s - T_{tb}'s} = \frac{T_{ta}'c - T_{tb}'c}{T_c - T_{tb}'c}$ $\frac{9 - 3}{T_s - 3} = \frac{100 - 0}{50 - 0}$ $\frac{6}{T_s - 3} = \frac{100}{50}$ $T_s - 3 = \frac{50}{100} \times 6$ $T_s - 3 = 3$ $T_s = 6 \text{ satuan suhu}$																														
8.	Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu.	Pilihan Ganda Alasan	<p>Jawaban: B</p> <p>Jawab: Untuk melihat kesetaraan suhu kedua gelas, dapat ditinjau dari titik tetap atas dan titik tetap bawah pada termometer skala celcius dan skala fahrenheit. Hal ini dapat digambarkan pada diagram di bawah ini:</p> <div style="text-align: center;"> <table style="border: none; margin: auto;"> <thead> <tr> <th style="border: none;"></th> <th style="border: none; text-align: center;">Tc (°C)</th> <th style="border: none; text-align: center;">Tf (°F)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border: none; text-align: right;">Tta</td> <td style="border: none; text-align: center;">100</td> <td style="border: none; text-align: center;">212</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none; text-align: center;">↑</td> <td style="border: none; text-align: center;">↑</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none; text-align: center;">-----</td> <td style="border: none; text-align: center;">-----</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none; text-align: center;">1</td> <td style="border: none; text-align: center;">-----</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none; text-align: center;">-----</td> <td style="border: none; text-align: center;">-----</td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: right;">Ttb</td> <td style="border: none; text-align: center;">0</td> <td style="border: none; text-align: center;">32</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none; text-align: center;">↑</td> <td style="border: none; text-align: center;">↑</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none; text-align: center;">-----</td> <td style="border: none; text-align: center;">-----</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none; text-align: center;">0</td> <td style="border: none; text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>Dari diagram di atas jelas bahwa kondisi gelas yang berisi zat cair dengan suhu 1°C (gelas A) berbeda dengan gelas yang berisi zat cair dengan suhu 1°F (B). Zat cair pada gelas A memiliki suhu yang lebih tinggi daripada zat cair pada gelas B atau 1°C memiliki nilai yang lebih besar daripada 1°F.</p>		Tc (°C)	Tf (°F)	Tta	100	212		↑	↑		-----	-----		1	-----		-----	-----	Ttb	0	32		↑	↑		-----	-----		0	1
	Tc (°C)	Tf (°F)																															
Tta	100	212																															
	↑	↑																															
	-----	-----																															
	1	-----																															
	-----	-----																															
Ttb	0	32																															
	↑	↑																															
	-----	-----																															
	0	1																															
9.	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	Pilihan Ganda Alasan	<p>Jawaban: B</p> <p>Jawab: Luas akhir plat dapat kita cari dengan menggunakan persamaan: $A = A_0(1 + \beta\Delta T) \rightarrow \beta = 2\alpha$ $A = 6(1 + 2 \times 12 \times 10^{-6}(32 - 12))$ $A = 6(1 + 24 \times 10^{-6} \times 20)$ $A = 6(1 + 48 \times 10^{-5})$ $A = 6 + 288 \times 10^{-5}$ $A = 6,00288 \text{ m}$</p>																														
10.	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	Pilihan Ganda Alasan	<p>Jawaban: C</p> <p>Jawab: Pertambahan panjang sendok dapat kita cari dengan menggunakan persamaan:</p>																														

			$\Delta l = \alpha l_0 \Delta T$ $= 12 \times 10^{-6} \times 10 \times (75 - 25)$ $= 12 \times 10^{-5} \times 50$ $= 600 \times 10^{-5}$ $= 0,006 \text{ cm}$
11.	Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah	Pilihan Ganda	Jawaban: A
		Alasan	Benda akan memuai apabila mengalami pertambahan suhu. Apabila toples terbuat dari kaca dan tutupnya terbuat dari logam ketika direndam dalam air yang bersuhu tinggi akan terjadi pemuaian. Logam yang memiliki koefisien muai lebih besar daripada kaca akan memuai lebih banyak, sehingga tutup akan lebih longgar dan toples lebih mudah dibuka.
12.	Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah	Pilihan Ganda	Jawaban: C
		Alasan	Zat akan memuai ketika mengalami pertambahan suhu. Ketika mengisi bensin pada suhu udara yang cukup tinggi, bensin akan mengalami pemuaian volume. Dengan massa yang sama volume bensin akan bertambah. Hal ini menyebabkan massa jenis bensin lebih rendah daripada saat pagi. Artinya, dengan biaya yang sama, akan diperoleh kuantitas bensin yang lebih banyak pada pagi hari daripada pada siang hari yang terik.
13.	Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah	Pilihan Ganda	Jawaban: B
		Alasan	Zat akan memuai ketika mengalami pertambahan suhu. Gelas kaca tidak pecah ketika diberi air kopi disebabkan karena suhu air kopinya tidak terlalu tinggi.
14.	Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya	Pilihan Ganda	Jawaban: C
		Alasan	Air panas bersifat lebih cepat mengalami penguapan (<i>evaporation</i>) dari pada air dengan suhu ruangan, sehingga volumenya berkurang. Untuk massa jenis yang tetap, massa zat akan berkurang sebanding dengan volumenya. Massa yang lebih sedikit akan membutuhkan kalor yang lebih kecil untuk mengalami perubahan suhu.
15.	Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya	Pilihan Ganda	Jawaban: B
		Alasan	Air dan es akan menerima panas/kalor dari lingkungan pemanas. Berbeda dengan air, es akan menggunakan kalor tersebut untuk mengalami perubahan wujud terlebih dahulu sebelum mengalami kenaikan suhu. Sementara air dapat langsung mengalami kenaikan suhu.
16.	Menggunakan,	Pilihan Ganda	Jawaban: C

	memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu	Alasan	 <p>Untuk menurunkan suhu 1 kg air 60°C menjadi 0°C, dilepaskan energi sebesar:</p> $Q = mc\Delta T = 1 \times 4200 \times (60 - 0) = 252.000 \text{ joule}$ <p>Untuk menaikkan suhu 0,5 kg es dari -10°C menjadi 0°C dan untuk mengubah wujud es menjadi air diperlukan energi sebesar:</p> $Q = mc\Delta T + mL$ $= 0,5 \times 2100 \times (0 - (-10)) + 0,5 \times 334000$ $= 177.500 \text{ joule}$ <p>Karena energi yang dilepaskan tidak sama dengan energi yang diperlukan, dan energi yang dilepaskan lebih besar daripada energi yang diperlukan, maka campuran akan berupa air dengan suhu antara 0°C sampai 60°C</p> <p>Untuk menentukan suhu campuran kita menggunakan Azas Black</p> $Q_{lepas} = Q_{terima}$ $m_{air} c_{air} \Delta T = m_{es} c_{es} \Delta T + mL + m_{es} c_{air} \Delta T$ $1 \times 4200 \times (60 - T) = 0,5 \times 2100 \times (0 - (-10)) + 0,5 \times 334000 + 0,5 \times 4200 \times (T - 0)$ $252000 - 4200T = 10500 + 167000 + 2100T$ $4200T + 2100T = 252000 - 10500 - 167000$ $6300T = 74500$ $T = 11,82^\circ C$ <p>Sehingga suhu es teh yang dibuat ibu adalah 11,82°C</p>
17.	Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu	Pilihan Ganda Alasan	<p>Jawaban: D</p>  <p>Untuk menurunkan suhu 0,2 kg wajan dari 200 °C menjadi 100 °C dilepaskan kalor sebesar:</p> $Q = mc\Delta T = 0,2 \times 450 \times (200 - 100) = 9000 \text{ joule}$ <p>Untuk menaikkan suhu air dari 20 °C menjadi 100 °C dan mengubah wujud air menjadi uap diperlukan energi sebesar:</p>

			$Q = mc\Delta T + mU$ $= 1 \times 4200 \times (100 - 20) + 1 \times 2260000$ $= 2596 \times 10^3 \text{ joule}$ <p>Karena energi yang dilepaskan tidak sama dengan energi yang diperlukan, dan energi yang diperlukan lebih besar daripada energi yang dilepaskan, maka campuran akan berada pada suhu antara 20°C sampai 100°C</p> <p>Untuk menentukan suhu campuran kita menggunakan Azas Black</p> $Q_{lepas} = Q_{terima}$ $m_{besi} c_{besi} \Delta T = m_{air} c_{air} \Delta T$ $0,2 \times 450 \times (200 - T) = 1 \times 4200 \times (T - 20)$ $18000 - 90T = 4200T - 84000$ $4200T + 90T = 18000 + 84000$ $4290T = 102000$ $T = 23,8^\circ C$ <p>Sehingga suhu wajan setelah disiram air adalah 23,8°C</p>
18.	Menyatakan sebuah konsep	Ulang	Pilihan Ganda Jawaban: B Alasan Panas (kalor) mengalir dari zat dengan temperatur tinggi ke zat dengan temperatur rendah. Sehingga jaket akan menghambat panas tubu mengalir ke lingkungan dengan suhu lebih rendah.
19.	Menyatakan sebuah konsep	Ulang	Pilihan Ganda Jawaban: A Alasan Panas mengalir dari temperatur tinggi ke temperatur rendah. Kaca jendela yang lebih tebal akan memperlambat panas mengalir dari luar kedalam ruangan yang memiliki suhu lebih dingin.
20.	Menggunakan konsep	syarat perlu atau cukup dari suatu konsep	Pilihan Ganda Jawaban: A Alasan Panas akibat radiasi akan lebih besar apabila kemampuan serap bahan lebih besar. Sehingga air pada botol A akan memiliki temperatur lebih tinggi.
21.	Menggunakan konsep	syarat perlu atau cukup dari suatu konsep	Pilihan Ganda Jawaban: B Alasan Panas akibat radiasi akan lebih besar apabila kemampuan serap bahan lebih besar. Karena panas pada botol B lebih besar, maka volume udara yang memuai akibat kenaikan temperatur juga akan lebih besar sehingga balon B akan mengembang lebih besar.
22.	Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu		Pilihan Ganda Jawaban: D Alasan Untuk menentukan jumlah kalor yang mengalir digunakan persamaan aliran panas secara konveksi: $\frac{Q}{t} = Ah(\Delta T)$ $\frac{Q}{t} = 0,5 \times 25 \times (27 - 17)$ $= 125 \text{ watt}$ <p>Jadi panas akan mengalir sebesar 125 joule setiap detiknya.</p>

23.	Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu	Pilihan Ganda	Jawaban: C Untuk menentukan jumlah kalor yang merambat pada jendela dapat ditentukan dengan persamaan aliran panas konduksi: $\frac{Q}{t} = kA \frac{T_L - T_R}{l}$ $\frac{Q}{t} = 0,84 \times 3 \times \frac{27 - 17}{5 \times 10^{-3}}$ $= 5040 \text{ joule/sekon}$ Jadi dalam satu detik ada 5040 joule kalor yang merambat kedalam ruangan.
-----	---	---------------	--



Lampiran 3.4

PEDOMAN PENSKORAN DAN KRITERIA PEMAHAMAN KONSEP FISIKA

a. Pedoman Penskoran

Bagian	Skor	Keterangan	Skor Maksimal
Pilihan Ganda	0	Pilihan jawaban salah	5
	1	Pilihan jawaban benar	
Alasan	0	Tidak memberikan alasan	
	1	Memberi penjelasan yang tidak berkaitan, hanya menulis ulang pertanyaan, tidak ada penjelasan.	
	2	Memberi alasan/penjelasan ilmiah yang tidak tepat terkait permasalahan.	
	3	Memberi alasan yang benar namun penjelasan kurang tepat sesuai dengan kunci jawaban tervalidasi.	
4	Memberi alasan dan penjelasan terkait permasalahan dengan tepat sesuai dengan kunci jawaban tervalidasi.		

b. Kriteria Pemahaman Konsep

Kriteria Pemahaman Konsep	Keterangan	Skor
Paham Konsep	Pilihan jawaban benar, alasan dan penjelasan tepat sesuai dengan kunci jawaban	5
Paham Parsial	Pilihan jawaban salah, alasan dan penjelasan benar.	4
	Pilihan jawaban benar, alasan benar namun penjelasan kurang tepat sesuai kunci jawaban	4
	Pilihan jawaban salah, alasan benar namun penjelasan kurang tepat sesuai kunci jawaban	3
Salah Konsep	Pilihan jawaban benar, alasan/penjelasan ilmiah yang tidak tepat sesuai dengan permasalahan	3
	Pilihan jawaban salah, alasan/penjelasan ilmiah yang tidak tepat sesuai dengan permasalahan	2
Tidak Paham	Pilihan jawaban benar, tidak memberi alasan	1
	Pilihan jawaban salah, tidak memberi alasan	0
	Pilihan jawaban benar, memberi alasan/penjelasan yang tidak berkaitan	2
	Pilihan jawaban salah, memberi alasan/penjelasan yang tidak berkaitan	1
	Pilihan jawaban benar, hanya menulis ulang pertanyaan/pilihan jawaban	1
	Pilihan jawaban salah, hanya menulis ulang pertanyaan/pilihan jawaban	0
	Pilihan jawaban benar, tidak menuliskan penjelasan	1
	Pilihan jawaban salah, tidak menuliskan penjelasan	0

Lampiran 3.5

Soal Pemahaman Konsep Fisika Setelah Validasi Logis dan Validasi Empiris

Nama :

Kelas :

Waktu : 90 menit

Petunjuk umum mengerjakan soal

1. Berdo'alah sebelum mengerjakan soal dibawah ini!
2. Bacalah perintah soal dengan seksama agar memahami maksud soal.
3. Tulislah identitas pada kolom yang tersedia.
4. Kerjakan soal berikut ini dengan jujur pada lembar jawaban masing-masing.
5. Anda dapat memilih satu pilihan jawaban pada setiap pilihan ganda, kemudian memberikan alasan beserta penjelasan mengapa anda memilih jawaban tersebut.
6. Anda diperbolehkan menggunakan *calculator* sebagai alat bantu untuk menghitung.
7. Teliti kembali pekerjaan anda sebelum dikumpulkan.

1. Ibu meletakkan 100 gr es bersuhu 0°C dan 100 gr air bersuhu 0°C ke dalam sebuah ruangan bersuhu 50°C . Setelah ditunggu cukup lama sehingga sistem setimbang, suhu manakah yang lebih tinggi?
 - a. Es dan air memiliki suhu yang sama
 - b. air
 - c. es
 - d. tidak dapat ditentukan

Alasan:

.....

.....

.....

2. Anda membuat sebuah termometer sederhana dengan menggunakan botol kaca tertutup yang diisi alkohol. Botol tersebut anda beri skala dari 0 sampai 10. Saat anda gunakan untuk mengukur air yang sedang tepat membeku, anda melihat bahwa termometer sederhana menunjukkan skala 3. Kemudian ketika anda gunakan untuk mengukur suhu air yang tepat



Sumber: <http://www.sivz.com/>

mendidih, termometer sederhana menunjukkan skala 9. Jika termometer tersebut anda gunakan untuk mengukur air bersuhu 50°C, berapakah skala yang terbaca?

- a. Tidak dapat ditentukan
- b. skala 9
- c. skala 3
- d. skala 6

Alasan:

.....

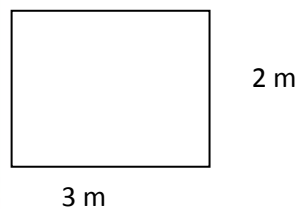
3. Seorang anak melakukan pengamatan terhadap 2 gelas berisi zat cair. Masing-masing gelas diberi label A, dan B. Setiap gelas diukur suhunya dengan menggunakan termometer yang berbeda skala suhunya. Gelas A menunjukkan skala 1°C, dan gelas B menunjukkan skala 1°F. Berbedakah temperatur zat cair dalam kedua gelas tersebut?

- a. Temperatur sama
- b. Temperatur di gelas A lebih tinggi
- c. Temperatur di gelas B lebih tinggi
- d. Tidak dapat ditentukan

Alasan:

.....

4. Sebuah plat berbentuk persegi seperti gambar di samping terbuat dari baja dengan koefisien muai panjang tiap sisinya $12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. Jika plat dibuat pada musim dingin dengan suhu 12°C, berapakah ukuran plat pada musim panas dengan suhu 32 °C?



- a. 6,00144 m²
- b. 6,00288 m²
- c. 0,00144 m²
- d. 0,00288 m²

Alasan:

.....

5. Kapan waktu yang paling ideal dalam pengisian bahan bakar/bensin di SPBU?

- a. Kapan saja
- b. Pukul 12.00
- c. Pukul 03.00
- d. Pukul 15.00

Alasan:

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

6. Saat anda meletakkan 100 gr es bersuhu 0°C dan 100 gr air bersuhu 0°C ke dalam sebuah pemanas. Manakah yang akan mengalami kenaikan suhu yang lebih cepat?
- a. keduanya sama
 - b. air
 - c. es
 - d. tidak dapat ditentukan

Alasan:

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

7. Pada siang hari yang sangat panas ibu membuat sepoci es teh. Ibu memasukan 0,5 kg es batu dengan suhu -10°C kedalam 1 kg air teh dengan suhu 60°C. Berapakah suhu akhir es teh yang dibuat ibu?
(kalor jenis es 2100 J/Kg.°C, kalor jenis air 4200 J/Kg.°C, dan kalor lebur es 334×10^3 J/Kg).
- a. dibawah 0°C
 - b. sekitar 10°C
 - c. Sekitar 20°C
 - d. Sekitar 30°C

Alasan:

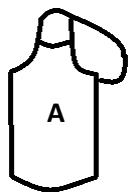
.....
.....
.....

8. Mengapa saat udara dingin banyak orang memilih untuk mengenakan jaket?
- a. Mencegah udara dingin masuk
 - b. Mencegah panas tubuh keluar
 - c. Menaikan suhu tubuh
 - d. Tidak ada alasan ilmiah

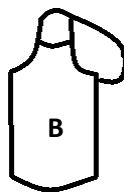
Alasan:

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

9. Balon ditempatkan pada mulut botol seperti pada gambar.



Refelktivitas: 0,80



Emisitivitas: 0,80

Jika botol terkena pancaran panas yang tinggi dari luar. Manakah pernyataan yang tepat?

- Balon pada botol A akan mengembang lebih besar
- Balon pada botol B akan mengembang lebih besar
- Balon pada kedua botol akan mengembang sama besar
- Balon pada kedua botol tidak akan mengembang

Alasan:

.....

.....

.....

10. Di suatu siang yang terik dengan suhu udara rata-rata 27°C , Andi menyalakan pendingin ruangan di kamarnya. Ia menyetel suhu pendingin pada angka 17°C . Jika di kamar Andi ada sebuah jendela kaca dengan luas $2,0 \times 1,5 \text{ m}$ dan tebal $0,5 \text{ cm}$ berapa panas yang merambat melalui jendela kamar Andi tiap detiknya? (konduktivitas termal kaca adalah $0,84 \text{ J/s.m.C}^{\circ}$)

- Panas dari dalam ruangan merambat keluar sebesar 5020 joule tiap detik
- Panas dari luar merambat ke dalam ruangan sebesar 5020 joule tiap detik
- Panas dari luar merambat ke dalam ruangan sebesar 5040 joule tiap detik
- Panas dari dalam ruangan merambat sebesar 5040 joule tiap detik

Alasan:

.....

.....

.....

GOOD LUCK ☺

Lampiran 3.6

KISI-KISI ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA

A. Definisi Konseptual

Motivasi belajar adalah dorongan internal dan eksternal pada siswa yang sedang belajar untuk mengadakan perubahan tingkah laku.

B. Definisi Operasional

Dorongan internal merupakan dorongan yang bersumber dari dalam diri siswa. Dorongan internal dapat berupa adanya hasrat dan keinginan untuk berhasil, adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar, dan adanya harapan dan cita-cita masa depan. Sementara dorongan eksternal merupakan dorongan yang bersumber dari luar diri siswa. Dorongan eksternal dapat berupa adanya penghargaan dalam belajar, adanya kegiatan yang menarik dalam belajar, dan adanya lingkungan belajar yang kondusif.

C. Indikator Motivasi Belajar

Berdasarkan definisi konseptual dan definisi operasional di atas, maka indikator yang merujuk pada motivasi belajar siswa adalah sebagai berikut:

1. Adanya hasrat dan keinginan untuk berhasil.
2. Adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar.
3. Adanya harapan dan cita-cita masa depan.
4. Adanya penghargaan dalam belajar.
5. Adanya kegiatan yang menarik dalam belajar.
6. Adanya lingkungan belajar yang kondusif.

D. Jenis Instrumen

Instrumen yang digunakan untuk mengukur motivasi belajar siswa dalam penelitian ini yaitu angket/kuisisioner. Pernyataan dikembangkan berdasarkan indikator motivasi. Penelitian ini difokuskan pada peningkatan motivasi belajar dengan adanya *treatment* berupa pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL). Sehingga indikator motivasi belajar yang digunakan berupa adanya hasrat dan keinginan untuk berhasil, adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar, adanya harapan dan cita-cita masa depan, dan adanya kegiatan yang menarik dalam belajar.

E. Kisi-kisi Angket Motivasi Belajar

Dimensi	Indikator	Sebaran Butir Soal		Jumlah
		(+)	(-)	
Intrinsik	Hasrat dan keinginan berhasil	1,7, 13, 19	6, 22	6
	Dorongan dan kebutuhan dalam belajar	2,8, 4, 21	12, 18	6
	Harapan dan cita-cita masa depan	14, 11, 16	9, 20	5
Ekstrinsik	Kegiatan yang menarik dalam belajar	5, 10, 17	3, 15	5
Jumlah		14	8	22

F. Pengembangan Kisi-Kisi Angket Motivasi Belajar Siswa

Dimensi	Indikator	Pernyataan	Jenis Pernyataan	No Item
Intrinsik	Hasrat dan keinginan berhasil	Saya memperhatikan penjelasan dari guru agar bisa menyelesaikan soal latihan.	+	1
		Saya sedih ketika harus melewatkan pelajaran fisika karena akan melewatkan berbagai pengetahuan penting.	+	7
		Saya berdiskusi dengan teman yang menguasai materi agar bisa memahami materi yang saya rasa belum jelas.	+	13
		Dalam menghadapi ulangan, agar saya bisa melewatinya dengan sukses saya mempersiapkan diri dengan mempelajari materi yang akan diujikan.	+	19
		Saya merasa nyaman meskipun saya kurang paham dengan materi fisika yang disampaikan guru.	-	6
		Saya segan untuk bertanya meskipun saya kurang paham dengan materi fisika yang dibahas.	-	22
	Dorongan dan kebutuhan dalam belajar	Saya senang belajar fisika karena sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.	+	2
		Saya sungguh-sungguh dalam belajar untuk mencapai prestasi terbaik dalam pelajaran fisika.	+	8
		Saya mengajukan pertanyaan pada guru terkait materi fisika yang belum jelas agar dapat memahami pelajaran.	+	4
		Saya bersemangat dalam mengerjakan soal fisika karena bagi saya soal fisika adalah tantangan yang harus saya selesaikan	+	21
		Saya malas belajar fisika karena kurang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.	-	12
		Terlambat masuk kelas ketika pembelajaran fisika dimulai merupakan hal biasa bagi	-	18

		saya.		
	Adanya harapan dan cita-cita masa depan	Bagi saya belajar fisika sangat menarik karena fisika merupakan dasar terciptanya berbagai teknologi disekitar saya.	+	14
		Saya bersemangat belajar fisika untuk memajukan berbagai aspek kehidupan disekitar saya.	+	11
		Keinginan untuk sukses membuat saya selalu berusaha keras dalam menyelesaikan semua tugas yang diberikan guru.	+	16
		Saya menghindari belajar fisika karena tidak berkaitan dengan cita-cita saya dimasa depan.	-	9
		Saya rasa tidak perlu memperdalam pemahaman fisika karena masa depan akan maju dengan sendirinya tanpa fisika.	-	20
Eksternal	Kegiatan yang menarik dalam belajar	Saya lebih memahami fisika ketika guru mengaitkannya dengan fenomena yang ada dikehidupan sehari-hari.	+	5
		Saya bersemangat mengikuti pelajaran fisika ketika guru mengadakan praktik yang berkaitan dengan materi yang diajarkan.	+	10
		Pembelajaran fisika lebih menyenangkan ketika guru mengadakan kegiatan diskusi secara berkelompok.	+	17
		Berbagai kegiatan (praktikum, diskusi) dalam pembelajaran membuat saya lebih sulit memahami materi pelajaran yang diajarkan.	-	3
		Saya malas mengikuti pelajaran fisika karena membosankan.	-	15

Lampiran 3.7

UJI COBA ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA	
Nama	:
Kelas/ No. Presensi	:
Petunjuk pengisian angket:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Awali dengan membaca “Basmallah”. 2. Tuliskan nama, kelas, dan nomer presensi pada kolom yang tersedia. 3. Isilah angket dibawah ini dengan jujur dan apa adanya sesuai dengan apa yang anda alami dan rasakan selama proses pembelajaran fisika. 4. Jawaban bersifat <i>opinion</i> pada masing-masing individu, tidak ada jawaban yang benar atau salah, dan jawaban tidak mempengaruhi nilai fisika anda. 5. Setiap satu pernyataan hanya diperbolehkan memilih satu jawaban. 6. Isilah setiap kolom pernyataan dengan memberi centang (√) pada kolom yang tersedia. 7. Setelah selesai silahkan lembar ini dikumpulkan dan akhiri dengan membaca “Hamdallah”. 	
<u>Keterangan:</u>	
SS (Sangat Setuju)	: Jika anda sangat setuju dengan pernyataan yang diberikan.
S (Setuju)	: Jika anda setuju dengan pernyataan yang diberikan.
KS (Kurang Setuju)	: Jika anda kurang setuju dengan pernyataan yang diberikan.
TS (Tidak Setuju)	: Jika anda tidak setuju dengan pernyataan yang diberikan.

No	Pernyataan	Jawaban			
		SS	S	KS	TS
1.	Saya memperhatikan penjelasan dari guru agar bisa menyelesaikan soal latihan.				
2.	Saya senang belajar fisika karena sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.				
3.	Berbagai kegiatan (praktikum, diskusi) dalam pembelajaran membuat saya lebih sulit memahami materi pelajaran yang diajarkan.				
4.	Saya mengajukan pertanyaan pada guru terkait materi fisika yang belum jelas agar dapat memahami pelajaran.				
5.	Saya lebih memahami fisika ketika guru mengaitkannya dengan fenomena yang ada di kehidupan sehari-hari.				
6.	Saya merasa nyaman meskipun saya kurang paham dengan materi fisika yang disampaikan guru.				

7.	Saya sungguh-sungguh dalam belajar untuk mencapai prestasi terbaik dalam pelajaran fisika.				
8.	Saya sedih ketika harus melewatkan pelajaran fisika karena akan melewatkan berbagai pengetahuan penting.				
9.	Saya menghindari belajar fisika karena tidak berkaitan dengan cita-cita saya dimasa depan.				
10.	Saya bersemangat mengikuti pelajaran fisika ketika guru mengadakan praktik yang berkaitan dengan materi yang diajarkan.				
11.	Saya bersemangat belajar fisika untuk memajukan berbagai aspek kehidupan disekitar saya.				
12.	Saya malas belajar fisika karena kurang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.				
13.	Saya berdiskusi dengan teman yang menguasai materi agar bisa memahami materi yang saya rasa belum jelas.				
14.	Bagi saya belajar fisika sangat menarik karena fisika merupakan dasar terciptanya berbagai teknologi di sekitar saya.				
15.	Saya malas mengikuti pelajaran fisika karena membosankan.				
16.	Keinginan untuk sukses membuat saya selalu berusaha keras dalam menyelesaikan semua tugas yang diberikan guru.				
17.	Pembelajaran fisika lebih menyenangkan ketika guru mengadakan kegiatan diskusi secara berkelompok.				
18.	Terlambat masuk kelas ketika pembelajaran fisika dimulai merupakan hal biasa bagi saya.				
19.	Dalam menghadapi ulangan, agar saya bisa melewatinya dengan sukses saya mempersiapkan diri dengan mempelajari materi yang akan diujikan.				
20.	Saya rasa tidak perlu memperdalam pemahaman fisika karena masa depan akan maju dengan sendirinya tanpa fisika.				
21.	Saya bersemangat dalam mengerjakan soal fisika karena bagi saya soal fisika adalah tantangan yang harus saya selesaikan				
22.	Saya segan untuk bertanya meskipun saya kurang paham dengan materi fisika yang dibahas.				

Lampiran 3.8**ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA SETELAH VALIDASI**

Nama :

Kelas/ No. Presensi :

Petunjuk pengisian angket:

1. Awali dengan membaca “Basmallah”.
2. Tuliskan nama, kelas, dan nomer presensi pada kolom yang tersedia.
3. Isilah angket dibawah ini dengan jujur dan apa adanya sesuai dengan apa yang anda alami dan rasakan selama proses pembelajaran fisika.
4. Jawaban bersifat *opinion* pada masing-masing individu, tidak ada jawaban yang benar atau salah, dan jawaban tidak mempengaruhi nilai fisika anda.
5. Setiap satu pernyataan hanya diperbolehkan memilih satu jawaban.
6. Isilah setiap kolom pernyataan dengan memberi centang (√) pada kolom yang tersedia.
7. Setelah selesai silahkan lembar ini dikumpulkan dan akhiri dengan membaca “Hamdallah”.

Keterangan:**SS (Sangat Setuju)** : Jika anda **sangat setuju** dengan pernyataan yang diberikan.**S (Setuju)** : Jika anda **setuju** dengan pernyataan yang diberikan.**KS (Kurang Setuju)** : Jika anda **kurang setuju** dengan pernyataan yang diberikan.**TS (Tidak Setuju)** : Jika anda **tidak setuju** dengan pernyataan yang diberikan.

No	Pernyataan	Jawaban			
		SS	S	KS	TS
1.	Saya senang belajar fisika karena sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.				
2.	Berbagai kegiatan (praktikum, diskusi) dalam pembelajaran membuat saya lebih sulit memahami materi pelajaran yang diajarkan.				
3.	Saya lebih memahami fisika ketika guru mengaitkannya dengan fenomena yang ada di kehidupan sehari-hari.				
4.	Saya merasa nyaman meskipun saya kurang paham dengan materi fisika yang disampaikan guru.				
5.	Saya sedih ketika harus melewatkan pelajaran fisika karena akan melewatkan berbagai pengetahuan penting.				
6.	Saya menghindari belajar fisika karena tidak berkaitan dengan				

	cita-cita saya dimasa depan.				
7.	Saya bersemangat mengikuti pelajaran fisika ketika guru mengadakan praktik yang berkaitan dengan materi yang diajarkan.				
8.	Saya bersemangat belajar fisika untuk memajukan berbagai aspek kehidupan disekitar saya.				
9.	Saya malas belajar fisika karena kurang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.				
10.	Bagi saya belajar fisika sangat menarik karena fisika merupakan dasar terciptanya berbagai teknologi di sekitar saya.				
11.	Saya malas mengikuti pelajaran fisika karena membosankan.				
12.	Keinginan untuk sukses membuat saya selalu berusaha keras dalam menyelesaikan semua tugas yang diberikan guru.				
13.	Terlambat masuk kelas ketika pembelajaran fisika dimulai merupakan hal biasa bagi saya.				
14.	Pembelajaran fisika lebih menyenangkan ketika guru mengadakan kegiatan diskusi secara berkelompok.				
15.	Saya rasa tidak perlu memperdalam pemahaman fisika karena masa depan akan maju dengan sendirinya tanpa fisika.				
16.	Saya bersemangat dalam mengerjakan soal fisika karena bagi saya soal fisika adalah tantangan yang harus saya selesaikan				
17.	Saya segan untuk bertanya meskipun saya kurang paham dengan materi fisika yang dibahas.				

Lampiran IV

Analisis Instrumen Uji Coba Penelitian

- 4.1 Hasil Uji Coba Soal Pemahaman Konsep Fisika
- 4.2 *Output* dan Hasil Uji Validitas dan *Output* Uji Reliabilitas Hasil Uji Coba Soal Pemahaman Konsep Fisika
- 4.3 *Output* dan Hasil Analisis Butir Soal Pemahaman Konsep Fisika
- 4.4 Hasil Uji Coba Angket Motivasi Belajar Fisika
- 4.5 *Output* dan Hasil Uji Validitas dan *Output* Uji Reliabilitas Hasil Uji Coba Angket Motivasi Belajar Fisika

Lampiran 4.1

Hasil Uji Coba Soal Pemahaman Konsep Fisika

1. Hasil Uji Coba Soal Bagian Ganjil

No	Kode Responden	Nomor Soal											Jumlah	
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21		23
1	A1	2	2	3	5	0	5	2	5	0	4	4	0	32
2	A2	3	2	3	5	1	2	5	4	0	4	2	2	33
3	A3	2	2	2	5	2	3	4	2	1	3	2	3	31
4	A4	2	2	4	4	0	3	1	1	0	4	0	1	22
5	A5	4	2	2	5	3	2	2	4	2	4	4	3	37
6	A6	2	2	3	5	1	3	5	5	0	4	4	0	34
7	A7	2	3	3	5	2	5	2	5	0	4	4	4	39
8	A8	4	2	2	5	1	5	2	5	1	4	2	3	36
9	A9	5	2	5	5	2	5	5	2	2	2	2	3	40
10	A10	5	2	3	2	1	4	5	5	0	0	4	3	34
11	A11	4	2	2	1	0	5	2	2	0	2	2	0	22
12	A12	1	2	3	5	0	4	5	1	0	2	3	0	26
13	A13	5	2	5	5	0	3	5	5	0	4	2	1	37
14	A14	2	2	2	2	0	4	2	1	0	0	0	1	16
Jumlah		43	29	42	59	13	53	47	47	6	41	35	24	439

2. Hasil Uji Coba Soal Bagian Genap

No	Kode Responden	Nomor Soal											Jumlah
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	
1	B1	2	2	2	5	3	4	2	4	2	2	1	29
2	B2	4	2	2	5	1	1	3	2	2	4	2	28
3	B3	1	2	2	5	5	2	3	2	2	5	0	29
4	B4	1	3	2	2	1	1	3	0	4	4	4	25
5	B5	2	2	2	1	1	2	1	1	2	5	3	22
6	B6	1	2	5	2	1	4	0	4	5	4	3	31
7	B7	5	0	0	2	0	0	0	1	1	1	0	10
8	B8	1	2	1	2	5	3	5	2	2	4	3	30
9	B9	1	2	2	2	1	4	1	2	2	4	1	22
10	B10	1	2	5	2	2	1	0	3	0	0	0	16
11	B11	5	5	4	4	2	4	0	1	5	1	3	34
12	B12	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	13
13	B13	3	3	3	2	1	4	4	0	2	2	0	24
14	B14	1	2	2	2	0	4	4	1	2	2	1	21
15	B15	4	3	2	0	0	4	0	0	5	2	0	20
Jumlah		29	30	33	38	24	35	27	24	32	39	23	354

Lampiran 4.2

Output dan Hasil Uji Validitas dan Output Uji Reliabilitas Hasil Uji Coba Soal Pemahaman Konsep Fisika

1. Output Uji Validitas

A. Uji Validitas Soal Bagian Ganjil

	Correlations													Total
	No.1	No.3	No.5	No.7	No.9	No.11	No.13	No.15	No.17	No.19	No.21	No.23		
No.1	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	1 .444 14	-.223 .263 14	.321 .485 14	-.203 .485 14	.227 .436 14	.060 .427 14	.340 .294 14	.224 .442 14	-.146 .618 14	.059 .840 14	.359 .208 14	.455 .102 14	
No.3	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	1 .444 14	1 1.000 14	.159 .588 14	.309 .282 14	.312 .278 14	-.244 .400 14	.272 .346 14	-.193 .508 14	.207 .478 14	.308 .284 14	.458 .100 14	.307 .285 14	
No.5	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.321 .263 14	.000 1.000 14	1 1.000 14	-.149 .612 14	.417 .138 14	.043 .885 14	.043 .885 14	.174 .552 14	.149 .611 14	-.106 .719 14	-.052 .861 14	.380 .180 14	
No.7	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-.203 .485 14	.159 .588 14	.312 .277 14	1 .277 14	.391 .167 14	.234 .420 14	.309 .283 14	.272 .347 14	.732** .003 14	.289 .316 14	.220 .449 14	.650* .012 14	
No.9	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.227 .436 14	.309 .282 14	-.149 .612 14	.391 .167 14	1 .448 14	.065 .824 14	.238 .413 14	.505 .066 14	.203 .486 14	.413 .142 14	.790** .001 14	.642* .013 14	
No.11	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.060 .838 14	.312 .278 14	.000 1.000 14	-.258 .373 14	-.221 .448 14	-.254 .380 14	.003 .992 14	-.184 .529 14	-.286 .322 14	.073 .803 14	.007 .982 14	-.024 .934 14	
No.13	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.231 .427 14	-.244 .400 14	.417 .138 14	.234 .420 14	.065 .824 14	1 .380 14	.144 .622 14	-.274 .342 14	-.182 .533 14	.258 .374 14	-.019 .948 14	.353 .216 14	
No.15	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.340 .234 14	.272 .346 14	.043 .885 14	.309 .283 14	.238 .413 14	1 .622 14	1 .290 14	-.305 .290 14	.426 .129 14	.680** .007 14	.260 .370 14	.703* .005 14	
No.17	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	.224 .442	-.193 .508	.174 .552	.272 .347	.505 .066	-.184 .529	-.305 .290	1 1	.216 .458	-.258 .373	.395 .162	.219 .453	

	Sig. (2-tailed)	.219	.747	1.000	.051		.866	.132	.139	.593	.254	.804	.045
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
No.12	Pearson Correlation	-.055	.536*	.340	-.057	.048	1	.104	.132	.515*	.070	-.027	.536*
	Sig. (2-tailed)	.847	.039	.215	.841	.866		.713	.640	.050	.804	.924	.039
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
No.14	Pearson Correlation	-.325	.023	-.323	.234	.407	.104	1	-.164	-.201	.384	.105	.321
	Sig. (2-tailed)	.238	.936	.240	.400	.132	.713		.558	.473	.158	.710	.244
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
No.16	Pearson Correlation	-.344	-.244	.394	.446	.400	.132	-.164	1	-.149	.081	.008	.526*
	Sig. (2-tailed)	.209	.381	.146	.096	.139	.640	.558		.596	.773	.978	.042
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
No.18	Pearson Correlation	.252	.663**	.318	-.114	-.150	.515*	-.201	-.149	1	.223	.434	.567*
	Sig. (2-tailed)	.364	.007	.248	.686	.593	.050	.473	.596		.425	.106	.028
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
No.20	Pearson Correlation	-.342	-.008	-.147	.121	.314	.070	.384	.081	.223	1	.410	.488
	Sig. (2-tailed)	.212	.977	.601	.668	.254	.804	.158	.773	.425		.129	.065
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
No.22	Pearson Correlation	-.181	.300	.085	-.009	.070	-.027	.105	.008	.434	.410	1	.458
	Sig. (2-tailed)	.518	.277	.764	.975	.804	.924	.710	.978	.106	.129		.086
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Total	Pearson Correlation	-.038	.644**	.386	.518*	.524*	.536*	.321	.526*	.567*	.488	.458	1
	Sig. (2-tailed)	.892	.010	.155	.048	.045	.039	.244	.042	.028	.065	.086	
	N	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).

2. Hasil Uji Validitas Soal Pemahaman Konsep Fisika

No. Soal	<i>Pearson Correlation (r)</i>	<i>Sig (2-tailed)</i>	Keterangan
1.	0,455	0,102	Tidak Valid
2.	-0,038	0,892	Tidak Valid
3.	0,307	0,285	Tidak Valid
4.	0,644**	0,010	Valid
5.	0,380	0,180	Tidak Valid
6.	0,386	0,155	Tidak Valid
7.	0,650*	0,012	Valid
8.	0,518*	0,048	Valid
9.	0,642*	0,013	Valid
10.	0,524*	0,045	Valid
11.	-0,024	0,934	Tidak Valid
12.	0,536*	0,039	Valid
13.	0,353	0,216	Tidak Valid
14.	0,321	0,244	Tidak Valid
15.	0,703**	0,005	Valid
16.	0,526*	0,042	Valid
17.	0,219	0,453	Tidak Valid
18.	0,567*	0,028	Valid
19.	0,481	0,082	Tidak Valid
20.	0,488	0,065	Tidak Valid
21.	0,606*	0,022	Valid
22.	0,458	0,086	Tidak Valid
23.	0,587*	0,027	Valid

3. Output Uji Reliabilitas

A. Reliabilitas Soal Bagian Ganjil

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	14	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	14	100.0

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

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.730	5

B. Reliabilitas Soal Bagian Genap

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	15	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	15	100.0

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

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.783	6

Lampiran 4.3

*Output dan Hasil Analisis Butir Soal Pemahaman Konsep Fisika*1. *Output* Tingkat Kesukaran Soal Pemahaman Konsep Fisika

A. Soal Bagian Ganjil

Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran [Kembali Ke Menu Utama](#) [Cetak](#)

Jml Subyek= 14 Butir Soal = 12

No Butir Baru	No Butir Asli	Tkt. Kesukaran(%)	Tafsiran
1	1	62,50	Sedang
2	2	42,50	Sedang
3	3	65,00	Sedang
4	4	80,00	Mudah
5	5	17,50	Sukar
6	6	77,50	Mudah
7	7	60,00	Sedang
8	8	52,50	Sedang
9	9	10,00	Sangat Sukar
10	10	55,00	Sedang
11	11	42,50	Sedang
12	12	32,50	Sedang

B. Soal Bagian Genap

Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran [Kembali Ke Menu Utama](#) [Cetak](#)

Jml Subyek= 15 Butir Soal = 11

No Butir Baru	No Butir Asli	Tkt. Kesukaran(%)	Tafsiran
1	1	50,00	Sedang
2	2	42,50	Sedang
3	3	42,50	Sedang
4	4	55,00	Sedang
5	5	45,00	Sedang
6	6	47,50	Sedang
7	7	27,50	Sukar
8	8	35,00	Sedang
9	9	45,00	Sedang
10	10	40,00	Sedang
11	11	22,50	Sukar

2. Output Daya Pembeda Soal Pemahaman Konsep Fisika

A. Soal Bagian Ganjil

Daya Pembeda									
Daya Pembeda Kembali Ke Menu Utama Cetak									
Jml Subyek= 14		Klp atas/bawah (n) = 4		Butir Soal = 12		Un: Unggul		As: Asor	
SB: Simpang Baku									
No	No Btr Asli	Rata2Un	Rata2As	Beda	SB Un	SB As	SB Gab	t	DP(%)
1	1	4,00	2,25	1,75	1,41	1,26	0,95	1,85	35,00
2	2	2,25	2,00	0,25	0,50	0,00	0,25	1,00	5,00
3	3	3,75	2,75	1,00	1,50	0,96	0,89	1,12	20,00
4	4	5,00	3,00	2,00	0,00	1,83	0,91	2,19	40,00
5	5	1,75	0,00	1,75	1,26	0,00	0,63	2,78	35,00
6	6	3,75	4,00	-0,25	1,50	0,82	0,85	-0,29	-5,00
7	7	3,50	2,50	1,00	1,73	1,73	1,22	0,82	20,00
8	8	4,00	1,25	2,75	1,41	0,50	0,75	3,67	55,00
9	9	1,00	0,00	1,00	1,15	0,00	0,58	1,73	20,00
10	10	3,50	2,00	1,50	1,00	1,63	0,96	1,57	30,00
11	11	3,00	1,25	1,75	1,15	1,50	0,95	1,85	35,00
12	12	2,75	0,50	2,25	1,26	0,58	0,69	3,25	45,00

B. Soal Bagian Genap

Daya Pembeda									
Daya Pembeda Kembali Ke Menu Utama Cetak									
Jml Subyek= 15		Klp atas/bawah (n) = 4		Butir Soal = 11		Un: Unggul		As: Asor	
SB: Simpang Baku									
No	No Btr Asli	Rata2Un	Rata2As	Beda	SB Un	SB As	SB Gab	t	DP(%)
1	1	2,25	2,75	-0,50	1,89	2,06	1,40	-0,36	-10,00
2	2	2,75	1,50	1,25	1,50	1,29	0,99	1,26	25,00
3	3	2,25	2,00	0,25	1,26	2,16	1,25	0,20	5,00
4	4	4,00	1,50	2,50	1,41	1,00	0,87	2,89	50,00
5	5	3,75	0,75	3,00	1,50	0,96	0,89	3,37	60,00
6	6	3,25	1,50	1,75	0,96	1,73	0,99	1,77	35,00
7	7	2,50	0,25	2,25	2,08	0,50	1,07	2,10	45,00
8	8	2,25	1,25	1,00	1,26	1,26	0,89	1,12	20,00
9	9	2,75	1,75	1,00	1,50	2,22	1,34	0,75	20,00
10	10	3,00	1,00	2,00	1,83	0,82	1,00	2,00	40,00
11	11	1,75	0,50	1,25	1,50	1,00	0,90	1,39	25,00

3. Hasil Analisis Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Soal Pemahaman Konsep Fisika

Jumlah Soal (*N*) Ganjil: 12

Jumlah Soal (*N*) Genap: 11

No. Soal	Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda	
	Persentase (% p)	Keterangan	Persentase (%DP)	Keterangan
1	62,50	Sedang	35,00	Baik
2	50,00	Sedang	-10,00	Jelek
3	42,50	Sedang	5,00	Jelek
4	42,50	Sedang	25,00	Cukup
5	65,00	Sedang	20,00	Cukup
6	42,50	Sedang	5,00	Jelek
7	80,00	Mudah	40,00	Sangat Baik
8	55,00	Sedang	50,00	Sangat Baik
9	17,50	Sukar	35,00	Baik
10	45,00	Sedang	60,00	Sangat Baik
11	77,50	Mudah	-5,00	Jelek
12	47,50	Sedang	35,00	Baik
13	60,00	Sedang	20,00	Cukup
14	27,50	Sukar	45,00	Sangat Baik
15	52,50	Sedang	55,00	Sangat Baik
16	35,00	Sedang	20,00	Cukup
17	10,00	Sukar	20,00	Cukup
18	45,00	Sedang	20,00	Cukup
19	55,00	Sedang	30,00	Baik
20	40,00	Sedang	40,00	Sangat Baik
21	42,50	Sedang	35,00	Baik
22	22,50	Sukar	25,00	Cukup
23	32,50	Sedang	45,00	Sangat Baik

4. Output Pola Jawaban dan Kualitas Pengecoh Soal Pemahaman Konsep Fisika

A. Soal Bagian Ganjil

Kualitas Pengecoh						
Jml Subyek= 14		Butir Soal = 12		** : Kunci Jawaban	+: Baik	-- : Buruk
				++ : Sangat Baik	- : Kurang	--- : Sangat Buruk
Kualitas Pengecoh						
		Kembali Ke Menu Utama			Cetak	
No Butir Baru	No Butir Asli	a	b	c	d	*
1	1	0-	1-	6**	7---	0
2	2	0-	12---	1**	1-	0
3	3	3++	2+	6-	3**	0
4	4	1+	2+	1+	10**	0
5	5	2+	3**	5+	3++	0
6	6	11**	2-	1++	0-	0
7	7	1-	7**	2++	4-	0
8	8	0-	8**	5---	1-	0
9	9	2-	1-	6+	1**	0
10	10	8**	5---	0-	1-	0
11	11	2++	8**	2++	2++	0
12	12	1-	6+	4++	2**	0

B. Soal Bagian Genap

Kualitas Pengecoh						
Jml Subyek= 15		Butir Soal = 11		** : Kunci Jawaban	+: Baik	-- : Buruk
				++ : Sangat Baik	- : Kurang	--- : Sangat Buruk
Kualitas Pengecoh						
		Kembali Ke Menu Utama			Cetak	
No Butir Baru	No Butir Asli	a	b	c	d	*
1	1	0-	4**	0-	11---	0
2	2	4**	11---	0-	0-	0
3	3	6+	5++	1-	3**	0
4	4	0-	5**	9---	0-	0
5	5	2+	2+	4**	6-	0
6	6	3+	0-	8**	4-	0
7	7	6-	1-	5**	1-	0
8	8	1-	9**	2++	2++	0
9	9	5+	4**	6-	0-	0
10	10	9**	4-	1-	1-	0
11	11	6-	3++	4**	1-	0

5. Hasil Analisis Kualitas Pengecoh Soal Pemahaman Konsep Fisika

No. Soal	Keterangan Pola Jawaban				
	A	B	C	D	O
1.	Buruk	Kurang	Jawaban Benar	Sangat Buruk	-
2.	Buruk	Jawaban Benar	Buruk	Sangat Buruk	-
3.	Buruk	Sangat Buruk	Jawaban Benar	Buruk	-
4.	Jawaban Benar	Sangat Buruk	Buruk	Buruk	-
5.	Sangat Baik	Baik	Kurang	Jawaban Benar	-
6.	Baik	Sangat Baik	Buruk	Jawaban Benar	-
7.	Baik	Baik	Baik	Jawaban Benar	-
8.	Buruk	Jawaban Benar	Sangat Buruk	Buruk	-
9.	Baik	Jawaban Benar	Baik	Sangat Baik	-
10.	Baik	Baik	Jawaban Benar	Kurang	-
11.	Jawaban Benar	Buruk	Sangat Baik	Buruk	-
12.	Baik	Buruk	Jawaban Benar	Kurang	-
13.	Kurang	Jawaban Benar	Sangat Baik	Kurang	-
14.	Buruk	Kurang	Jawaban Benar	Kurang	-
15.	Buruk	Jawaban Benar	Sangat Buruk	Kurang	-
16.	Kurang	Jawaban Benar	Sangat Baik	Sangat Baik	-
17.	Kurang	Buruk	Baik	Jawaban Benar	-
18.	Baik	Jawaban Benar	Kurang	Buruk	-
19.	Jawaban Benar	Sangat Buruk	Buruk	Kurang	-
20.	Jawaban Benar	Buruk	Kurang	Kurang	-
21.	Sangat Baik	Jawaban Benar	Sangat Baik	Sangat Baik	-
22.	Kurang	Sangat Baik	Jawaban Benar	Kurang	-
23.	Sangat Buruk	Baik	Sangat Baik	Jawaban Benar	-

Lampiran 4.4

Hasil Uji Coba Angket Motivasi Belajar Fisika

No	Kode Responden	Nomor Butir																						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1	C1	4	4	1	3	3	2	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	0	4	3	3	3	2	68
2	C2	4	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	4	3	2	3	62
3	C3	2	2	3	2	3	3	2	3	2	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	57
4	C4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	82
5	C5	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	2	71
6	C6	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	65
7	C7	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	67
8	C8	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	76
9	C9	4	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	4	3	4	4	2	4	4	4	3	3	2	66
10	C10	4	3	1	3	4	1	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	78
11	C11	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	1	67
12	C12	4	2	2	2	3	2	4	4	2	3	3	4	1	3	4	1	2	4	4	4	3	4	65
13	C13	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	67	
14	C14	3	4	4	2	3	3	4	3	4	2	4	4	1	4	4	2	4	4	4	2	2	2	68
15	C15	4	3	4	3	3	2	2	2	3	3	3	4	3	2	3	3	4	4	4	4	3	2	67
16	C16	4	3	3	4	4	1	4	2	4	3	0	4	3	0	0	0	1	3	1	3	3	1	49
17	C17	4	2	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	2	4	3	3	3	3	2	69
18	C18	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	62
19	C19	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	68
20	C20	3	3	3	2	3	2	2	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	68
21	C21	3	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	65
22	C22	3	2	4	2	4	2	2	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	68
23	C23	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	2	4	4	4	3	2	74
24	C24	4	3	4	1	3	4	1	4	4	2	4	4	1	4	4	4	3	4	1	3	3	1	62

Lampiran 4.5

*Output dan Hasil Uji Validitas dan Output Uji Reliabilitas Hasil Uji Coba Angket Motivasi Belajar Fisika*1. *Output Uji Validitas*

Correlations

	Butir1	Butir2	Butir3	Butir4	Butir5	Butir6	Butir7	Butir8	Butir9	Butir10	Butir11	Total	
Butir1	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	1 .255 .181 29	.255 .181 29	-.045 .818 29	.269 .159 29	.278 .144 29	-.173 .370 29	.114 .557 29	.326 .084 29	-.031 .872 29	.287 .131 29	.452* .014 29	.314 .098 29
Butir2	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.255 .181 29	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.014 .941 29	.008 .966 29	.092 .634 29	.091 .639 29	.255 .181 29	-.181 .348 29	.479** .009 29	.207 .281 29	.385* .039 29	
Butir3	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-.045 .818 29	.014 .941 29	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.059 .762 29	.530** .003 29	-.342 .069 29	-.430* .020 29	-.322 .089 29	.139 .472 29	-.258 .177 29	.425* .019 29	
Butir4	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.269 .159 29	.424* .022 29	-.042 .827 29	1 .380* 29	-.175 .364 29	.116 .548 29	.459* .012 29	.029 .880 29	.218 .255 29	.605** .001 29	.285 .134 29	
Butir5	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.278 .144 29	.008 .966 29	.059 .762 29	.380* 1 29	-.372* .047 29	.038 .846 29	.178 .357 29	.279 .142 29	.333 .077 29	.347 .065 29	.412* .024 29	

Butir6	Pearson Correlation	-.173	.092	.530**	-.175	-.372*	1	-.006	-.269	-.239	-.066	-.279	.407*
	Sig. (2-tailed)	.370	.634	.003	.364	.047		.976	.158	.212	.735	.143	.028
	N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Butir7	Pearson Correlation	.114	.091	-.342	.116	.038	-.006	1	.554**	.524**	-.285	.469*	.617**
	Sig. (2-tailed)	.557	.639	.069	.548	.846	.976		.002	.004	.133	.010	.000
	N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Butir8	Pearson Correlation	.326	.255	-.430*	.459*	.178	-.269	.554**	1	.415*	.044	.447*	.308
	Sig. (2-tailed)	.084	.181	.020	.012	.357	.158	.002		.025	.820	.015	.104
	N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Butir9	Pearson Correlation	-.031	-.181	-.322	.029	.279	-.239	.524**	.415*	1	-.315	.428*	.501**
	Sig. (2-tailed)	.872	.348	.089	.880	.142	.212	.004	.025		.096	.021	.006
	N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Butir10	Pearson Correlation	.287	.479**	.139	.218	.333	-.066	-.285	.044	-.315	1	.017	.422*
	Sig. (2-tailed)	.131	.009	.472	.255	.077	.735	.133	.820	.096		.930	.021
	N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Butir11	Pearson Correlation	.452*	.207	-.258	.605**	.347	-.279	.469*	.447*	.428*	.017	1	.582**
	Sig. (2-tailed)	.014	.281	.177	.001	.065	.143	.010	.015	.021	.930		.001
	N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Total	Pearson Correlation	.314	.385*	.025	.285	.212	.207	.617**	.308	.501**	.122	.582**	1
	Sig. (2-tailed)	.098	.039	.897	.134	.269	.280	.000	.104	.006	.528	.001	

	Sig. (2-tailed)																		
N	.000	.990	.029	.003	.000	.010	.000	.068	.001	.017	.218								
	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29

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

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



2. Hasil Uji Validitas Angket Motivasi Belajar Fisika

No. Soal	<i>Pearson Correlation</i> (<i>r</i>)	<i>Sig (2-tailed)</i>	Keterangan
1.	0,314	0,098	Tidak Valid
2.	0,385*	0,039	Valid
3.	0,425*	0,019	Valid
4.	0,285	0,134	Tidak Valid
5.	0,412*	0,024	Valid
6.	0,407*	0,028	Valid
7.	0,617**	0,000	Valid
8.	0,308	0,104	Tidak Valid
9.	0,501**	0,006	Valid
10.	0,422*	0,021	Valid
11.	0,582**	0,001	Valid
12.	0,695*	0,000	Valid
13.	-0,002	0,990	Tidak Valid
14.	0,405*	0,029	Valid
15.	0,535**	0,003	Valid
16.	0,652**	0,000	Valid
17.	0,472**	0,010	Valid
18.	0,632**	0,000	Valid
19.	0,343	0,068	Tidak Valid
20.	0,583**	0,001	Valid
21.	0,438*	0,017	Valid
22.	0,436*	0,018	Valid

3. *Output Uji Reliabilitas*

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	29	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	29	100.0

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

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.814	17

Lampiran V

Data Hasil Penelitian

- 5.1 Hasil *Pretest* dan *Posttest* Pemahaman Konsep Fisika Kelas Eksperimen
- 5.2 Hasil *Pretest* dan *Posttest* Pemahaman Konsep Fisika Kelas Kontrol
- 5.3 Hasil Analisis Jawaban yang Diberikan Siswa (Pengklasifikasian Pemahaman Konsep Fisika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol)
- 5.4 Hasil *N-Gain* Soal Pemahaman Konsep Fisika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
- 5.5 Hasil Angket Motivasi Belajar Fisika Kelas Eksperimen Sebelum Perlakuan dan Perhitungan Tiap Indikator
- 5.6 Hasil Angket Motivasi Belajar Fisika Kelas Eksperimen Setelah Perlakuan dan Perhitungan Tiap Indikator
- 5.7 Hasil Angket Motivasi Belajar Fisika Kelas Kontrol Sebelum Perlakuan dan Perhitungan Tiap Indikator
- 5.8 Hasil Angket Motivasi Belajar Fisika Kelas Kontrol Setelah Perlakuan dan Perhitungan Tiap Indikator
- 5.9 Hasil *N-Gain* dan *Effect Size* Angket Motivasi Belajar Fisika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Lampiran 5.1

Hasil *Pretest* dan *Posttest* Pemahaman Konsep Fisika Kelas Eksperimen1. Hasil *Pretest* dan Kriteria Pemahaman Konsep Fisika Kelas Eksperimen

No	Responden	Nomor Butir										Skor Total	Nilai										
		1		2		3		4		5				6		7		8		9		10	
		Skor	Ket	Skor	Ket	Skor	Ket	Skor	Ket	Skor	Ket	Skor	Ket	Skor	Ket	Skor	Ket	Skor	Ket	Skor	Ket		
1	A1	2	SK	5	PK	4	PP	0	TP	3	SK	3	PP	2	SK	0	TP	1	TP	23	46		
2	A2	2	SK	0	TP	2	SK	0	TP	0	TP	5	PK	1	TP	0	TP	1	TP	11	22		
3	A3	2	SK	1	TP	0	TP	1	TP	0	TP	4	PP	1	TP	1	TP	4	PP	16	32		
4	A5	4	PP	2	SK	1	TP	1	TP	2	SK	2	SK	2	SK	0	TP	1	TP	15	30		
5	A6	2	SK	0	TP	0	TP	0	TP	0	TP	4	PP	1	TP	0	TP	0	TP	7	14		
6	A7	2	SK	1	TP	1	TP	1	TP	4	PP	5	PK	2	SK	0	TP	0	TP	18	36		
7	A8	4	PP	1	TP	4	PP	0	TP	2	SK	1	TP	2	SK	1	TP	1	TP	16	32		
8	A9	2	SK	5	PK	0	TP	0	TP	0	TP	0	TP	0	TP	0	TP	0	TP	7	14		
9	A10	2	SK	0	TP	0	TP	1	TP	4	PP	2	SK	2	SK	0	TP	0	TP	11	22		
10	A11	2	SK	1	TP	5	PK	0	TP	2	SK	1	TP	2	SK	0	TP	0	TP	13	26		
11	A12	4	PP	0	TP	1	TP	0	TP	1	TP	2	TP	0	TP	0	TP	4	PP	15	30		
12	A13	2	SK	5	PK	2	SK	0	TP	3	SK	4	PP	0	TP	0	TP	1	TP	17	34		
13	A14	2	SK	5	PK	2	SK	2	SK	2	TP	4	PP	2	SK	2	SK	2	SK	24	48		
14	A17	4	PP	0	TP	1	TP	0	TP	3	SK	5	PK	2	SK	4	PP	1	TP	20	40		
15	A18	2	SK	0	TP	0	TP	0	TP	4	PP	0	TP	2	SK	0	TP	0	TP	8	16		
16	A20	2	SK	5	PK	2	SK	5	PK	4	PP	4	PP	2	SK	4	PP	4	PP	36	72		
17	A21	0	TP	4	PP	0	TP	0	TP	0	TP	1	TP	0	TP	1	TP	4	PP	10	20		
18	A22	4	PP	5	PK	5	PK	1	TP	2	TP	5	PK	1	TP	4	PP	4	PP	31	62		
19	A23	2	SK	5	PK	0	TP	0	TP	2	SK	5	PK	0	TP	4	PP	0	TP	22	44		
20	A25	1	TP	0	TP	5	PK	0	TP	1	TP	5	PK	3	PP	2	SK	0	TP	17	34		

21	A27	1	TP	5	PK	4	PP	0	TP	4	PP	2	SK	4	PP	4	PP	27	54			
22	A28	5	PK	4	PP	5	PK	0	TP	0	TP	0	TP	4	PP	0	TP	20	40			
23	A29	1	TP	0	TP	2	SK	0	TP	1	TP	0	TP	5	PK	1	TP	12	24			
24	A30	2	SK	5	PK	2	SK	0	TP	1	TP	4	PP	0	TP	1	TP	17	34			
25	A31	0	TP	1	TP	0	TP	0	TP	1	TP	0	TP	0	TP	0	TP	3	6			
26	A32	2	SK	4	PP	0	TP	0	TP	1	TP	4	PP	4	PP	0	TP	18	36			
27	A36	2	SK	5	PK	5	PK	4	PP	3	SK	0	TP	5	PK	4	PP	35	70			
Jumlah		60		69		53		16		49		81		18		44		56	23	469	938	
Rerata																					34,74	

Ket: PK= Paham Konsep

PP= Paham Parsial

SK= Salah Konsep

TP= Tidak Paham

Jumlah dan Persentase Masing-Masing Kriteria Pemahaman Konsep

Jumlah Responden : 27

Nomor Soal	PK		PP		SK		TP	
	Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%
1	1	4%	5	19%	16	59%	5	19%
2	10	37%	3	11%	1	4%	13	48%
3	5	19%	3	11%	6	22%	13	48%
4	1	4%	1	4%	1	4%	24	89%
5	0	0%	5	19%	8	30%	14	52%
6	7	26%	8	30%	2	7%	10	37%
7	0	0%	3	11%	1	4%	23	85%
8	0	0%	2	7%	16	59%	9	33%
9	2	7%	10	37%	1	4%	14	52%
10	1	4%	2	7%	2	7%	22	81%

2. Hasil *Posttest* dan Kriteria Pemahaman Konsep Fisika Kelas Eksperimen

No	Responden	Nomor Butir										Skor Total	Nilai				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	A1	2	3	5	3	4	5	4	5	5	3	3	5	4	4	38	76
2	A2	2	4	2	0	4	5	5	1	3	1	3	5	5	4	30	60
3	A3	3	3	4	3	5	5	5	4	5	4	5	5	2	4	38	76
4	A5	1	2	2	2	4	4	4	2	5	2	5	1	5	2	25	50
5	A6	2	5	2	1	1	5	5	1	5	5	5	2	2	2	26	52
6	A7	2	5	5	3	5	5	5	5	5	5	4	5	4	1	40	80
7	A8	2	2	3	0	4	4	4	1	4	1	4	2	4	5	27	54
8	A9	2	2	5	0	4	5	5	1	5	5	2	2	2	4	27	54
9	A10	1	5	5	3	5	4	4	5	4	5	4	4	4	1	38	76
10	A11	2	2	1	1	4	4	4	0	5	5	5	5	4	2	25	50
11	A12	1	2	5	1	3	4	4	1	4	1	4	4	4	2	27	54
12	A13	3	5	2	2	4	5	5	5	5	5	5	5	3	3	37	74
13	A14	2	5	5	3	2	5	5	3	5	3	4	3	3	2	34	68
14	A17	1	2	5	1	3	5	5	1	5	1	4	5	5	2	29	58
15	A18	3	2	5	4	5	5	5	5	5	5	2	5	5	2	38	76
16	A20	2	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	46	92
17	A21	1	1	1	0	4	4	4	1	4	1	5	5	5	1	23	46
18	A22	2	2	5	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	3	38	76
19	A23	2	5	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	3	38	76
20	A25	2	5	5	5	1	5	5	3	5	3	5	5	5	5	41	82
21	A27	2	2	4	1	3	2	2	1	2	1	5	4	4	3	27	54
22	A28	1	5	5	3	5	5	5	5	5	5	4	4	4	2	39	78
23	A29	1	0	5	1	5	4	4	3	4	3	4	3	3	3	29	58

24	A30	3	SK	5	PK	3	SK	3	SK	2	TPP	5	PK	5	PK	4	PP	3	SK	38	76	
25	A31	5	PK	5	PK	5	PK	4	PP	3	PP	2	SK	5	PK	5	PK	2	TP	39	78	
26	A32	2	SK	5	PK	5	PK	1	TP	3	SK	4	PP	5	PK	5	PK	3	SK	38	76	
27	A36	2	SK	4	PP	3	PP	5	PK	5	PK	5	PK	4	PP	5	PK	2	TP	40	80	
Jumlah		54		92		94		62		100		120		83		118		106		75	915	1830
Rerata																						67,78

Ket: PK= Paham Konsep

PP= Paham Parsial

SK= Salah Konsep

TP= Tidak Paham

Jumlah dan Persentase Masing-Masing Kriteria Pemahaman Konsep

Jumlah Responden : 27

Nomor Soal	PK		PP		SK		TP	
	Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%
1	1	4%	0	0%	19	70%	7	26%
2	11	41%	4	15%	7	26%	5	19%
3	15	56%	4	15%	5	19%	3	11%
4	3	11%	8	30%	3	11%	13	48%
5	8	30%	10	37%	5	19%	4	15%
6	16	59%	9	33%	1	4%	1	4%
7	9	33%	6	22%	2	7%	10	37%
8	16	59%	7	26%	3	11%	1	4%
9	12	44%	8	30%	5	19%	2	7%
10	3	11%	8	30%	6	22%	10	37%

Lampiran 5.2

Hasil *Pretest* dan *Posttest* Pemahaman Konsep Fisika Kelas Kontrol1. Hasil *Pretest* dan Kriteria Pemahaman Konsep Fisika Kelas Kontrol

No	Responden	Nomor Soal										Skor Total	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	A1	2	1	4	4	0	4	1	0	1	0	17	34
2	A2	0	1	0	1	4	5	0	2	4	1	18	36
3	A3	5	4	0	0	3	2	1	2	3	1	21	42
4	A5	2	1	1	1	3	4	0	2	4	0	18	36
5	A6	2	5	5	2	3	5	0	2	5	2	31	62
6	A7	1	4	1	0	2	1	1	3	2	4	19	38
7	A8	2	5	2	1	1	2	1	2	4	0	20	40
8	A9	2	5	5	0	2	3	0	5	4	0	26	52
9	A10	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	4	8
10	A11	1	1	2	1	1	5	0	2	1	2	16	32
11	A12	5	5	2	2	2	1	1	4	0	0	22	44
12	A14	2	4	4	1	1	2	3	2	1	2	22	44
13	A15	2	4	0	1	1	4	0	2	2	0	16	32
14	A16	2	0	2	0	3	1	0	2	1	0	11	22
15	A18	2	1	0	0	3	5	1	1	2	0	15	30
16	A20	5	4	2	0	3	4	1	1	4	0	24	48
17	A22	1	1	0	0	1	2	1	2	4	0	12	24
18	A23	2	4	5	1	2	5	2	2	4	0	27	54
19	A24	2	5	1	2	5	4	1	5	0	0	25	50
20	A25	2	1	1	0	4	2	0	2	4	1	17	34

21	A26	2	SK	5	PK	4	PP	0	TP	2	TP	2	SK	1	TP	0	TP	18	36			
22	A27	2	SK	1	TP	4	PP	0	TP	2	SK	4	PP	1	TP	1	TP	20	40			
23	A28	2	SK	5	PK	2	SK	0	TP	5	PK	5	PK	0	TP	0	TP	26	52			
24	A29	2	SK	0	TP	4	PP	0	TP	3	SK	5	PK	1	TP	1	TP	18	36			
25	A30	2	SK	4	PP	4	PP	1	TP	2	TP	4	PP	3	SK	2	TP	27	54			
26	A31	1	TP	4	PP	2	SK	1	TP	0	TP	1	TP	0	TP	1	TP	15	30			
27	A32	1	TP	1	TP	1	TP	0	TP	1	TP	3	PP	0	TP	1	TP	13	26			
28	A33	2	SK	5	PK	0	TP	0	TP	4	PP	4	PP	0	TP	2	TP	21	42			
29	A34	2	SK	5	PK	5	PK	0	TP	4	PP	5	PK	3	PP	5	PP	35	70			
30	A35	2	SK	4	PP	4	PP	5	PK	0	TP	5	PK	3	PP	2	TP	29	58			
Jumlah		62		90		68		24		67		98		25		62		87	20	603	1206	
Rerata																						40,20

Ket: PK= Paham Konsep

PP= Paham Parsial

SK= Salah Konsep

TP= Tidak Paham

Jumlah dan Persentase Masing-Masing Kriteria Pemahaman Konsep

Jumlah Responden : 30

Nomor Soal	PK		PP		SK		TP	
	Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%
1	3	10%	0	0%	20	67%	7	23%
2	9	30%	9	30%	1	3%	11	37%
3	4	13%	7	23%	7	23%	12	40%
4	1	3%	1	3%	3	10%	25	83%
5	2	7%	5	17%	10	33%	13	43%
6	9	30%	9	30%	4	13%	8	27%
7	0	0%	2	7%	3	10%	25	83%
8	3	10%	2	7%	17	57%	8	27%
9	2	7%	15	50%	4	13%	9	30%
10	0	0%	1	3%	3	10%	26	87%

2. Hasil *Posttest* dan Kriteria Pemahaman Konsep Fisika Kelas Kontrol

No	Responden	Nomor Soal										Skor Total	Nilai			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	A1	5	5	5	4	0	5	3	2	4	4	4	4	4	37	74
2	A2	2	2	2	0	2	3	3	2	2	3	2	2	1	19	38
3	A3	4	1	1	5	4	2	2	5	5	0	5	4	4	28	56
4	A5	2	1	2	2	3	4	0	5	5	4	4	4	4	27	54
5	A6	5	2	5	4	3	4	1	4	4	1	4	5	2	35	70
6	A7	5	0	2	0	2	1	2	5	5	5	5	5	1	23	46
7	A8	5	5	5	2	1	1	4	2	2	4	2	5	2	32	64
8	A9	2	5	5	5	4	5	4	3	4	4	3	2	4	39	78
9	A10	1	0	2	1	2	0	0	2	2	2	2	1	2	11	22
10	A11	5	2	2	2	1	4	1	2	2	4	2	4	1	24	48
11	A12	1	5	2	4	2	2	2	2	2	2	2	0	2	22	44
12	A14	4	3	2	3	2	2	3	2	2	3	2	4	3	28	56
13	A15	2	5	1	0	2	2	1	2	2	1	2	4	4	23	46
14	A16	4	5	3	5	2	2	0	2	2	0	2	0	1	24	48
15	A18	5	2	1	0	3	5	0	2	5	0	2	4	1	23	46
16	A20	4	5	5	0	4	5	1	4	4	1	4	2	1	31	62
17	A22	5	2	5	4	1	4	3	2	2	3	2	5	4	35	70
18	A23	5	4	4	1	4	2	4	4	4	4	4	4	3	35	70
19	A24	5	2	2	0	5	4	1	4	4	1	4	2	3	28	56
20	A25	2	0	2	1	3	4	2	2	4	2	2	2	0	18	36
21	A26	5	2	2	1	5	4	1	4	4	1	4	2	3	29	58
22	A27	1	1	2	2	2	4	1	2	4	1	2	4	4	23	46
23	A28	2	5	2	1	5	4	0	4	4	0	2	2	1	26	52

24	A29	2	SK	2	SK	4	PP	5	PK	4	PP	5	PK	4	PP	4	PP	4	PP	4	PP	4	PP	38	76
25	A30	2	SK	2	SK	2	SK	2	SK	2	TP	3	PP	3	PP	2	SK	5	PK	1	TP	24	48		
26	A31	2	TP	2	TP	2	SK	0	TP	0	TP	5	PK	0	TP	4	PP	4	PP	1	TP	20	40		
27	A32	1	TP	0	TP	2	SK	1	TP	1	TP	2	SK	1	TP	2	SK	5	PK	1	TP	16	32		
28	A33	2	SK	4	PP	5	PK	5	PK	4	PP	4	PP	4	PP	3	SK	2	SK	3	PP	36	72		
29	A34	5	PK	4	PP	5	PK	5	PK	4	PP	5	PK	4	PP	5	PK	4	PP	3	PP	44	88		
30	A35	0	TP	5	PK	2	TP	4	PP	4	PP	4	PP	0	TP	4	PP	5	PK	1	TP	29	58		
Jumlah		95		83		86		69		81		101		55		92		96		69		827	1654		
Rerata																								55,13	

Ket: PK= Paham Konsep

PP= Paham Parsial

SK= Salah Konsep

TP= Tidak Paham

Jumlah dan Persentase Masing-Masing Kriteria Pemahaman Konsep

Jumlah Responden : 30

Nomor Soal	PK		PP		SK		TP	
	Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%
1	11	37%	4	13%	9	30%	6	20%
2	9	30%	3	10%	10	33%	8	27%
3	8	27%	3	10%	11	37%	8	27%
4	6	20%	5	17%	5	17%	14	47%
5	3	10%	10	33%	5	17%	12	40%
6	7	23%	12	40%	7	23%	4	13%
7	0	0%	10	33%	4	13%	16	53%
8	4	13%	9	30%	15	50%	2	7%
9	7	23%	11	37%	7	23%	5	17%
10	0	0%	14	47%	1	3%	15	50%

Lampiran 5.3

Hasil Analisis Jawaban yang Diberikan Siswa

(Pengklasifikasian Pemahaman Konsep Fisika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol)

Jumlah Siswa pada Kelas Eksperimen : 27

Jumlah Siswa pada Kelas Kontrol : 30

No	Indikator Soal	Indikator Pemahaman Konsep	Klasifikasi Pemahaman Konsep	Jawaban Siswa	Persentase			
					Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
				<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	
1	Menjelaskan suhu sebagai derajat panas benda	<ul style="list-style-type: none"> • Menyatakan ulang sebuah konsep • Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya 	Paham Konsep	<ul style="list-style-type: none"> • Air dan es memiliki suhu yang sama. Es mencair kemudian mengalami kenaikan suhu sedang air langsung mengalami kenaikan suhu. Namun karena diletakan pada ruangan yang sama dengan suhu tetap maka suhu akhir keduanya sama. • Air dan es memiliki suhu yang sama karena suhu ruangan tetap. • Air dan es. Karena keduanya berada dalam ruangan dengan suhu yang seimbang. • Air dan es memiliki suhu yang sama karena massa dan suhu awal keduanya sama. • Air dan es memiliki suhu yang sama karena suhu awal keduanya sama. 	4%	4%	10%	37%
			Paham Parsial	<ul style="list-style-type: none"> • Air. Karena es akan mengalami perubahan wujud dahulu baru kemudian mengalami kenaikan suhu. Sedang air akan langsung mengalami kenaikan suhu sehingga suhu air lebih tinggi. • Air. Karena es masih dalam wujud padat sehingga perlu mencair baru mengalami kenaikan suhu sedang air langsung mengalami kenaikan suhu. Sehingga pada saat 50°C suhu air lebih besar daripada suhu es. 	19%	0%	0%	13%
			Salah Konsep		59%	70%	67%	30%

			$\frac{9-3}{Ts-3} = \frac{100-0}{50-0}$ $\frac{Ts-3}{6} = \frac{100}{50}$ $Ts-3 = \frac{50}{100} \times 6$ $Ts-3 = 3$ <p>$T_s = 6$ satuan suhu</p> <ul style="list-style-type: none"> 6. Karena 6 adalah tengah-tengah antara 9 dan 3, seperti 50°C yang berada ditengah 0°C dan 100°C. 				
	Paham parsial	<ul style="list-style-type: none"> 6, Karena jika skala 9 mendidih, skala 3 membeku, maka jika bukan keduanya skala 6 6, Karena air mendidih yang bersuhu 100°C berskala 9 maka air bersuhu 50°C adalah skala 6. 6, Karena es itu bersuhu 0°C dan air mendidih bersuhu 100°C. 	11%	15%	30%	10%	
	Salah Konsep	<ul style="list-style-type: none"> 3, karena jika 0°C sama dengan 3, dan 100°C sama dengan 9, maka 50°C sama dengan 1/2(9-3) akan sama dengan 3. 3. Membuat perbandingan termometer sederhana dengan termometer celcius, (9-3) sama dengan (100-0) sehingga diperoleh nilai perbandingan 3:50. Oleh karena itu untuk suhu 50°C ditentukan dengan 3/50*50 sehingga hasilnya adalah 3. 	4%	26%	3%	33%	
	Tidak Paham	<ul style="list-style-type: none"> Tidak dapat ditentukan, karena suhu saat membeku dan mendidih tidak diketahui 3, karena 9/3 adalah 3. 9, karena merupakan skala terbesar sebelum 10. 	48%	19%	37%	27%	

			<ul style="list-style-type: none"> • Tidak dapat ditentukan, karena terjadi perubahan saat air membeku dan mendidih. 					
3	Melakukan konversi satuan suhu dan alat ukur suhu	Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau oprasi tertentu	Paham Konsep	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatur gelas A lebih tinggi, $1^{\circ}\text{F} = -30,3^{\circ}\text{C}$ • Temperatur gelas A lebih tinggi, karena untuk mengubah dari skala fahrenheit ke celcius perlu -32 • Temperatur gelas A lebih tinggi, karena $(9/5 \times 1) - 32$ • Temperatur gelas A lebih tinggi. Karena perbandingan skala celcius dan fahrenheit adalah 5:9. Untuk mengubah 1°C menjadi fahrenheit hasilnya akan lebih besar dari 1. • Temperatur gelas A lebih tinggi karena diukur dengan menggunakan termometer celcius karena skalanya lebih besar. • Temperatur A lebih tinggi, karena $1^{\circ}\text{F} = 1 - 32 = -31^{\circ}\text{C}$ • Temperatur A lebih tinggi, karena perbandingan skala celcius 5 sedangkan skala fahrenheit 9. 	19%	56%	13%	27%
			Paham Parsial	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatur B lebih tinggi, $1^{\circ}\text{F} = 32^{\circ}\text{C}$ • Temperatur B lebih tinggi. Karena $1^{\circ}\text{C} = 5$ dan $1^{\circ}\text{F} = 9$ • Temperatur B lebih tinggi, Karena titik bawah termometer celcius adalah 0°C sedangkan termometer fahrenheit adalah 32°. Jadi lebih tinggi fahrenheit. • Temperatur B lebih tinggi, karena titik beku dan titik didih skala fahrenheit lebih besar daripada skala celcius. • Temperatur B. Karena fahrenheit bernilai 9 sehingga berskala paling tinggi. • Temperatur B lebih tinggi, karena 	11%	15%	23%	10%
			Salah Konsep	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatur B lebih tinggi, karena titik beku dan titik didih skala fahrenheit lebih besar daripada skala celcius. • Temperatur B. Karena fahrenheit bernilai 9 sehingga berskala paling tinggi. • Temperatur B lebih tinggi, karena 	22%	19%	23%	37%

				<ul style="list-style-type: none"> • Air. Karena zat cair memiliki molekul yang lebih besar dalam upaya kenaikan suhu daripada zat padat. 				
7	Menerapkan Azas Black untuk menentukan suhu campuran dari dua zat yang berbeda.	<ul style="list-style-type: none"> • Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis • Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu • Mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah 	Paham Konsep	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menyebutkan bagian yang melepas dan menerima kalor dengan tepat sesuai dengan persamaan asas black. 	0%	33%	0%	0%
			Paham Parsial	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menyebutkan bagian yang melepas kalor dengan tepat namun belum tepat untuk bagian yang menerima kalor. • Dapat menyebutkan bagian yang menerima kalor dengan tepat namun belum tepat untuk bagian yang melepas kalor. 	11%	22%	7%	33%
			Salah Konsep	<ul style="list-style-type: none"> • Langsung memasukkan rentang suhu $-10+60$ tanpa menghitung kalor lebur yang diperlukan es. • Langsung menjumlahkan massa total dan suhu seluruhnya. 	4%	7%	10%	13%
			Tidak Paham	<ul style="list-style-type: none"> • Hanya menggunakan persamaan kalor tanpa menghitungnya dengan persamaan asas black. • Membuat persamaan baru yang tidak berkaitan dengan asas black. • Menuliskan persamaan asas black namun tidak memasukkan kalor yang melepas maupun menerima. 	85%	37%	83%	53%
8	Menerapkan mekanisme perpindahan kalor dalam konteks kehidupan sehari-hari	<ul style="list-style-type: none"> • Menyatakan Ulang sebuah konsep • Memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep 	Paham Konsep	<ul style="list-style-type: none"> • Karena suhu tubuh lebih tinggi daripada suhu lingkungan maka jaket dapat menghambat panas tubuh yang keluar sehingga menstabilkan suhu tubuh. 	0%	59%	10%	13%
			Paham Parsial	<ul style="list-style-type: none"> • Mencegah panas tubuh keluar dan terpengaruh suhu dingin. • Menaikan suhu tubuh karena jaket dapat mencegah panas tubuh keluar sehingga dapat 	7%	26%	7%	30%

		<ul style="list-style-type: none"> • Mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah 							
		Salah Konsep	<ul style="list-style-type: none"> • Menaikan suhu tubuh. • Mencegah udara dingin masuk yang akan menurunkan suhu badan. • Menaikan suhu tubuh karena jaket memberi kehangatan pada tubuh. • Menaikan suhu tubuh karena kain dapat menaikan suhu tubuh ketika udara di sekitarnya dingin. • Jaket memberi panas pada tubuh sehingga suhu tubuh akan naik. • Mencegah panas tubuh keluar. • Menaikan suhu tubuh agar tidak kedinginan. • Panas tubuh sudah bisa menghangatkan tubuh saat dingin. • Melindungi tubuh dari udara dingin. 						
		Tidak Paham							
		Paham Konsep	<ul style="list-style-type: none"> • Balon B mengembang lebih besar karena botol menyerap lebih banyak kalor sehingga udara pada botol B akan lebih cepat memuai dan menyebabkan balon mengembang. 	7%	44%	7%		23%	
		Paham Parsial	<ul style="list-style-type: none"> • Balon B mengembang lebih besar karena menyerap lebih banyak panas daripada balon A yang memantulkan. • Balon B mengembang lebih besar karena memantulkan panas. 	37%	30%	50%		37%	
		Salah Konsep	<ul style="list-style-type: none"> • Balon A mengembang lebih besar karena memantulkan sehingga menguapkan panas lebih banyak daripada balon B yang menyerap. • Balon B mengembang karena mengalami penyerapan angin. 	4%	19%	13%		23%	
		Tidak Paham	<ul style="list-style-type: none"> • Keduanya tidak mengembang karena tidak ada usaha yang dilakukan. • Balon A mengembang lebih besar karena udara di dalamnya akan menekan kedalaman botol. 	52%	7%	30%		17%	
9	Menyebutkan faktor yang mempengaruhi besarnya pancaran panas	Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya							

			<ul style="list-style-type: none"> Balon B karena balon akan mengembang jika terkena pancaran panas yang tinggi. Keduanya tidak mengembang karena panas tidak berpengaruh pada kedua botol. Keduanya tidak mengembang karena panas akan membuat balon mengempes. 					
10	Menentukan arah aliran panas pada benda padat.	<ul style="list-style-type: none"> Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu 	Paham Konsep	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan perhitungan dengan persamaan yang tepat dan menyatakan panas merambat dari luar ruangan yang bersuhu tinggi kedalam ruangan yang bersuhu rendah. 	4%	11%	0%	0%
			Paham Parsial	<ul style="list-style-type: none"> Tidak melakukan perhitungan hanya menyebutkan arah rambatan panas dari suhu tinggi ke suhu rendah. Melakukan perhitungan dengan persamaan yang tepat tapi tidak menyatakan arah rambatan panas. 	7%	30%	3%	47%
			Salah Konsep	<ul style="list-style-type: none"> Tidak melakukan perhitungan hanya menyatakan panas dari dalam ruangan mengalir keluar. 	7%	22%	10%	3%
			Tidak Paham	<ul style="list-style-type: none"> Tidak melakukan perhitungan, menyatakan bahwa ketika jendela tertutup dapat mengumpulkan udara dingin didalam. Mengalikan semua variabel yang ada. Tidak melakukan perhitungan hanya menyatakan bahwa jendela dapat menyerap cahaya matahari 	81%	37%	87%	50%

Lampiran 5.4

Hasil *N-Gain* Soal Pemahaman Konsep Fisika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Responden	Kelas Eksperimen				No	Responden	Kelas Kontrol				
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>	Kriteria			KKM	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>	Kriteria
1	A1	46	76	0,56	Sedang	Lulus	1	A1	34	74	0,61	Sedang
2	A2	22	60	0,49	Sedang	Tidak	2	A2	36	38	0,03	Rendah
3	A3	32	76	0,65	Sedang	Lulus	3	A3	42	56	0,24	Rendah
4	A5	30	50	0,29	Rendah	Tidak	4	A5	36	54	0,28	Rendah
5	A6	14	52	0,44	Sedang	Tidak	5	A6	62	70	0,21	Rendah
6	A7	36	80	0,69	Sedang	Lulus	6	A7	38	46	0,13	Rendah
7	A8	32	54	0,32	Sedang	Tidak	7	A8	40	64	0,40	Sedang
8	A9	14	54	0,47	Sedang	Tidak	8	A9	52	78	0,54	Sedang
9	A10	22	76	0,69	Sedang	Lulus	9	A10	8	22	0,15	Rendah
10	A11	26	50	0,32	Sedang	Tidak	10	A11	32	48	0,24	Rendah
11	A12	30	54	0,34	Sedang	Tidak	11	A12	44	44	0,00	Rendah
12	A13	34	74	0,61	Sedang	Lulus	12	A14	44	56	0,21	Rendah
13	A14	48	68	0,38	Sedang	Tidak	13	A15	32	46	0,21	Rendah
14	A17	40	58	0,30	Sedang	Tidak	14	A16	22	48	0,33	Sedang
15	A18	16	76	0,71	Tinggi	Lulus	15	A18	30	46	0,23	Rendah
16	A20	72	92	0,71	Tinggi	Lulus	16	A20	48	62	0,27	Rendah
17	A21	20	46	0,33	Sedang	Tidak	17	A22	24	70	0,61	Sedang
18	A22	62	76	0,37	Sedang	Lulus	18	A23	54	70	0,35	Sedang
19	A23	44	76	0,57	Sedang	Lulus	19	A24	50	56	0,12	Rendah
20	A25	34	82	0,73	Tinggi	Lulus	20	A25	34	36	0,03	Rendah
21	A27	54	54	0,00	Rendah	Tidak	21	A26	36	58	0,34	Sedang
22	A28	40	78	0,63	Sedang	Lulus	22	A27	40	46	0,10	Rendah
23	A29	24	58	0,45	Sedang	Tidak	23	A28	52	52	0,00	Rendah

24	A30	34	76	0,64	Sedang	Lulus	24	A29	36	76	0,63	Sedang
25	A31	6	78	0,77	Tinggi	Lulus	25	A30	54	48	-0,13	Rendah
26	A32	36	76	0,63	Sedang	Lulus	26	A31	30	40	0,14	Rendah
27	A36	70	80	0,33	Sedang	Lulus	27	A32	26	32	0,08	Rendah
							28	A33	42	72	0,52	Sedang
							29	A34	70	88	0,60	Sedang
							30	A35	58	58	0,00	Rendah
	Jumlah	938	1830	13,41		15			1206	1654	7,46	
	Rata-rata	34,74	67,78	0,50	Sedang	56%			40,20	55,13	0,25	Rendah

Lampiran 5.5

Hasil Angket Motivasi Belajar Fisika Kelas Eksperimen Sebelum Perlakuan dan Perhitungan Tiap Aspek

1. Hasil Angket Motivasi Belajar Fisika Kelas Eksperimen Sebelum Perlakuan

No Responden	Nomor Butir																	Jumlah Skor	Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
1	A1	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	51	75,00
2	A3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	52	76,47
3	A5	2	2	3	2	3	4	4	3	3	3	3	3	1	4	3	1	46	67,65
4	A6	3	4	3	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	54	79,41
5	A7	3	3	3	2	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	58	85,29
6	A8	3	4	4	3	1	3	3	3	3	1	2	2	3	4	2	2	47	69,12
7	A9	3	3	3	3	3	2	4	4	4	3	4	4	4	4	2	2	54	79,41
8	A10	3	3	3	2	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	57	83,82
9	A11	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	47	69,12
10	A12	1	3	3	3	2	4	3	3	3	4	4	4	3	4	2	4	52	76,47
11	A13	2	4	3	3	2	4	3	2	2	3	2	4	3	3	2	3	48	70,59
12	A16	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	1	60	88,24
13	A17	3	4	2	2	2	4	4	2	2	4	3	4	2	4	3	3	51	75,00
14	A18	3	3	4	4	3	4	3	2	3	3	4	4	4	4	2	1	55	80,88
15	A19	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	73,53
16	A21	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	4	4	3	2	3	50	73,53
17	A22	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	43	63,24
18	A23	3	3	4	3	2	4	3	4	3	4	3	3	2	4	3	3	54	79,41
19	A24	3	4	3	1	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	2	54	79,41
20	A25	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	2	51	75,00
21	A26	3	3	3	2	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	57	83,82
22	A27	3	3	4	2	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	2	52	76,47

2. Perhitungan Tiap Indikator Angket Motivasi Belajar Fisika Kelas Eksperimen Sebelum Perlakuan

No	Dimensi	Indikator	No. Item	Jumlah Skor	Total Skor	Skor Ideal	Skor Akhir	Kategori
1.	Intrinsik	Hasrat dan Keinginan Berhasil	4	70	219	348	2,52	Tinggi
			5	79				
			17	70				
		Dorongan dan Kebutuhan Belajar	1	82	357	464	3,08	Tinggi
			9	99				
			13	98				
			16	78				
		Harapan dan Cita-cita Masa Depan	6	101	463	580	3,19	Tinggi
			8	81				
			10	85				
			12	93				
			15	103				
2.	Ekstrinsik	Kegiatan yang Menarik dalam Belajar	2	94	461	580	3,18	Tinggi
			3	92				
			7	92				
			11	95				
			14	88				
Jumlah					1500	1972	11,97	Tinggi
Rerata							3,04	

Lampiran 5.6

Hasil Angket Motivasi Belajar Fisika Kelas Eksperimen Setelah Perlakuan dan Perhitungan Tiap Aspek

1. Hasil Angket Motivasi Belajar Fisika Kelas Eksperimen Setelah Perlakuan

No	Responden	Nomor Butir																	Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
1	A1	3	4	3	4	3	4	4	1	3	3	3	4	4	4	4	4	4	58	85,29
2	A3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	57	83,82
3	A5	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	67	98,53
4	A6	3	3	3	3	3	4	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	52	76,47
5	A7	3	4	3	4	3	4	3	2	3	4	3	4	3	4	4	4	4	58	85,29
6	A8	3	3	2	3	4	3	4	2	2	3	2	2	4	3	3	3	3	48	70,59
7	A9	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	2	4	4	2	2	53	77,94	
8	A10	3	4	3	4	3	4	4	2	3	3	3	4	4	4	3	4	58	85,29	
9	A11	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	4	3	4	3	3	3	53	77,94	
10	A12	2	3	0	4	3	3	3	2	2	3	3	3	3	4	3	3	47	69,12	
11	A13	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	49	72,06	
12	A16	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	63	92,65	
13	A17	3	4	3	4	3	4	3	2	4	3	4	2	4	4	3	3	56	82,35	
14	A18	4	2	3	3	4	4	4	1	3	3	3	3	4	3	4	3	54	79,41	
15	A19	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	62	91,18	
16	A21	2	3	2	4	4	3	4	2	2	2	3	3	3	3	3	3	50	73,53	
17	A22	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	52	76,47	
18	A23	4	3	3	3	2	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	55	80,88	
19	A24	3	3	3	2	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	48	70,59	
20	A25	3	4	3	3	4	3	3	2	2	3	4	2	3	4	3	4	53	77,94	
21	A26	3	4	3	4	3	4	3	2	3	2	4	3	3	4	3	4	55	80,88	
22	A27	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	4	3	4	52	76,47	

2. Perhitungan Tiap Indikator Angket Motivasi Belajar Fisika Kelas Eksperimen Setelah Perlakuan

No	Dimensi	Indikator	No. Item	Jumlah Skor	Total Skor	Skor Ideal	Skor Akhir	Kategori
1.	Intrinsik	Hasrat dan Keinginan Berhasil	8	64	234	348	2,69	Tinggi
			10	86				
			13	84				
		Dorongan dan Kebutuhan Belajar	2	99	374	464	3,22	Tinggi
			3	87				
			9	83				
			17	105				
		Harapan dan Cita-cita Masa Depan	1	90	483	580	3,33	Sangat Tinggi
			6	103				
			11	91				
			15	104				
			16	95				
		2.	Ekstrinsik	Kegiatan yang Menarik dalam Belajar	4	99	491	580
5	96							
7	102							
12	95							
14	99							
Jumlah					1582	1972	12,63	Tinggi
Rerata							3,21	

Lampiran 5.7

Hasil Angket Motivasi Belajar Fisika Kelas Kontrol Sebelum Perlakuan dan Perhitungan Tiap Aspek

1. Hasil Angket Motivasi Belajar Fisika Kelas Kontrol Sebelum Perlakuan

No	Responden	Nomor Butir															Jumlah Skor	Nilai		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			16	17
1	A1	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	2	4	3	3	57	83,82
2	A2	3	3	3	2	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	58	85,29
3	A3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	49	72,06
4	A5	3	4	3	3	2	3	2	4	3	3	3	4	3	3	3	2	2	50	73,53
5	A6	2	3	3	3	2	3	2	4	2	2	3	4	2	2	4	2	2	45	66,18
6	A7	3	4	4	1	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	2	2	56	82,35
7	A8	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	4	4	3	4	4	2	2	49	72,06
8	A9	2	4	4	3	2	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	54	79,41
9	A10	3	2	3	1	2	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	1	1	53	77,94
10	A11	2	2	3	1	3	3	4	3	3	3	4	4	2	4	3	1	1	48	70,59
11	A12	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	2	2	56	82,35
12	A14	3	3	4	3	2	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	58	85,29
13	A15	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2	50	73,53
14	A16	2	3	3	3	3	4	3	4	2	4	4	4	3	3	3	4	4	55	80,88
15	A18	3	3	3	2	2	4	0	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	40	58,82
16	A20	3	3	3	2	2	3	3	4	3	0	3	4	3	3	3	3	2	47	69,12
17	A22	4	3	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	62	91,18
18	A23	3	3	3	2	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	60	88,24
19	A24	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	50	73,53
20	A25	3	3	4	1	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	57	83,82
21	A26	2	3	3	3	2	3	2	4	2	4	3	3	2	3	2	2	2	45	66,18
22	A27	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	54	79,41

2. Perhitungan Tiap Indikator Angket Motivasi Belajar Fisika Kelas Kontrol Sebelum Perlakuan

No	Dimensi	Indikator	No. Item	Jumlah Skor	Total Skor	Skor Ideal	Skor Akhir	Kategori
1.	Intrinsik	Hasrat dan Keinginan Berhasil	4	64	223	360	2,48	Rendah
			5	85				
			17	74				
		Dorongan dan Kebutuhan Belajar	1	85	381	480	3,18	Tinggi
			9	106				
			13	103				
			16	87				
		Harapan dan Cita-cita Masa Depan	6	104	497	600	3,31	Sangat Tinggi
			8	92				
			10	92				
			12	104				
			15	105				
2.	Ekstrinsik	Kegiatan yang Menarik dalam Belajar	2	92	474	600	3,16	Tinggi
			3	97				
			7	95				
			11	100				
			14	90				
Jumlah					1575	2040	12,13	Tinggi
Rerata							3,09	

Lampiran 5.8

Hasil Angket Motivasi Belajar Fisika Kelas Kontrol Setelah Perlakuan dan Perhitungan Tiap Aspek

1. Hasil Angket Motivasi Belajar Fisika Kelas Kontrol Setelah Perlakuan

No	Responden	Nomor Butir																	Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
1	A1	3	4	4	4	3	4	4	2	2	3	3	4	3	3	4	3	4	57	83,82
2	A2	4	4	3	3	4	4	4	2	3	3	4	3	4	4	4	4	3	59	86,76
3	A3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	46	67,65
4	A5	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	52	76,47
5	A6	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	45	66,18
6	A7	3	4	3	3	3	4	4	1	3	4	3	3	3	4	4	3	4	56	82,35
7	A8	3	3	2	4	3	4	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	53	77,94	
8	A9	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	4	3	51	75,00	
9	A10	3	3	3	4	1	4	4	1	4	1	4	4	4	3	3	2	52	76,47	
10	A11	3	4	3	3	2	4	4	2	3	3	4	4	3	4	4	4	57	83,82	
11	A12	3	4	3	3	3	4	3	0	2	2	4	3	2	3	3	3	49	72,06	
12	A14	3	4	3	3	3	4	4	2	3	4	4	2	4	4	3	4	57	83,82	
13	A15	3	4	3	4	4	3	3	4	2	2	4	2	3	3	4	4	56	82,35	
14	A16	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	3	4	4	53	77,94	
15	A18	4	3	3	3	3	2	4	2	3	0	3	2	2	3	3	3	47	69,12	
16	A20	3	4	3	3	3	4	3	2	3	2	4	3	3	4	3	3	54	79,41	
17	A22	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	61	89,71	
18	A23	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	60	88,24	
19	A24	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	49	72,06	
20	A25	4	4	3	2	4	4	3	2	2	2	4	4	3	4	3	3	55	80,88	
21	A26	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	3	1	2	3	4	3	43	63,24	
22	A27	4	4	3	3	3	4	3	2	4	4	4	4	3	4	3	4	59	86,76	

2. Perhitungan Tiap Indikator Angket Motivasi Belajar Fisika Kelas Kontrol Setelah Perlakuan

No	Dimensi	Indikator	No. Item	Jumlah Skor	Total Skor	Skor Ideal	Skor Akhir	Kategori
1.	Intrinsik	Hasrat dan Keinginan Berhasil	8	69	239	360	2,66	Tinggi
			10	83				
			13	87				
		Dorongan dan Kebutuhan Belajar	2	104	386	480	3,22	Tinggi
			3	92				
			9	85				
			17	105				
		Harapan dan Cita-cita Masa Depan	1	97	507	600	3,38	Sangat Tinggi
			6	108				
			11	92				
			15	109				
			16	101				
2.	Ekstrinsik	Kegiatan yang Menarik dalam Belajar	4	94	491	600	3,27	Sangat Tinggi
			5	90				
			7	105				
			12	108				
			14	94				
Jumlah					1623	2040	12,53	Tinggi
Rerata							3,18	

Lampiran 5.9

Hasil *N-Gain* dan *Effect Size* Angket Motivasi Belajar Fisika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Responden	Kelas Eksperimen				No	Responden	Kelas Kontrol			
		<i>Before</i>	<i>After</i>	<i>N-Gain</i>	Kriteria			<i>Before</i>	<i>After</i>	<i>N-Gain</i>	Kriteria
1	A1	75,00	85,29	0,41	Sedang	1	A1	83,82	83,82	0,00	Rendah
2	A3	76,47	83,82	0,31	Sedang	2	A2	85,29	86,76	0,10	Rendah
3	A5	67,65	98,53	0,95	Tinggi	3	A3	72,06	67,65	-0,16	Rendah
4	A6	79,41	76,47	-0,14	Rendah	4	A5	73,53	76,47	0,11	Rendah
5	A7	85,29	85,29	0,00	Rendah	5	A6	66,18	66,18	0,00	Rendah
6	A8	69,12	70,59	0,05	Rendah	6	A7	82,35	82,35	0,00	Rendah
7	A9	79,41	77,94	-0,07	Rendah	7	A8	72,06	77,94	0,21	Rendah
8	A10	83,82	85,29	0,09	Rendah	8	A9	79,41	75,00	-0,21	Rendah
9	A11	69,12	77,94	0,29	Rendah	9	A10	77,94	76,47	-0,07	Rendah
10	A12	76,47	69,12	-0,31	Rendah	10	A11	70,59	83,82	0,45	Sedang
11	A13	70,59	72,06	0,05	Rendah	11	A12	82,35	72,06	-0,58	Rendah
12	A16	88,24	92,65	0,38	Sedang	12	A14	85,29	83,82	-0,10	Rendah
13	A17	75,00	82,35	0,29	Rendah	13	A15	73,53	82,35	0,33	Sedang
14	A18	80,88	79,41	-0,08	Rendah	14	A16	80,88	77,94	-0,15	Rendah
15	A19	73,53	91,18	0,67	Sedang	15	A18	58,82	69,12	0,25	Rendah
16	A21	73,53	73,53	0,00	Rendah	16	A20	69,12	79,41	0,33	Sedang
17	A22	63,24	76,47	0,36	Sedang	17	A22	91,18	89,71	-0,17	Rendah
18	A23	79,41	80,88	0,07	Rendah	18	A23	88,24	88,24	0,00	Rendah
19	A24	79,41	70,59	-0,43	Rendah	19	A24	73,53	72,06	-0,06	Rendah
20	A25	75,00	77,94	0,12	Rendah	20	A25	83,82	80,88	-0,18	Rendah
21	A26	83,82	80,88	-0,18	Rendah	21	A26	66,18	63,24	-0,09	Rendah
22	A27	76,47	76,47	0,00	Rendah	22	A27	79,41	86,76	0,36	Sedang

23	A28	61,76	89,71	0,73	Tinggi	23	A28	80,88	86,76	0,31	Sedang
24	A30	69,12	76,47	0,24	Rendah	24	A29	72,06	70,59	-0,05	Rendah
25	A31	79,41	73,53	-0,29	Rendah	25	A30	77,94	89,71	0,53	Sedang
26	A32	75,00	73,53	-0,06	Rendah	26	A31	77,94	79,41	0,07	Rendah
27	A34	75,00	83,82	0,35	Sedang	27	A32	73,53	79,41	0,22	Rendah
28	A35	85,29	94,12	0,60	Sedang	28	A33	75,00	82,35	0,29	Rendah
29	A36	79,41	86,76	0,36	Sedang	29	A34	75,00	83,82	0,35	Sedang
						30	A35	88,24	92,65	0,38	Sedang
	Jumlah	2252,79	2342,65	4,76				2316,18	2386,76	2,48	
	Rata-rata	76,06	80,78	0,16	Rendah			77,21	79,56	0,08	Rendah
	Variansi		0,105					0,061			
	<i>Effect Size</i>						0,28				
	Klasifikasi						Rendah				

Lampiran VI

Deskripsi Hasil Penelitian

- 6.1 Deskripsi Nilai Pretest Pemahaman Konsep Fisika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
- 6.2 Deskripsi Nilai Posttest Pemahaman Konsep Fisika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
- 6.3 Deskripsi Nilai Motivasi Belajar Fisika Sebelum Perlakuan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
- 6.4 Deskripsi Nilai Motivasi Belajar Fisika Setelah Perlakuan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Lampiran 6.1

Deskripsi Nilai *Pretest* Pemahaman Konsep Fisika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

1. Deskripsi Nilai *Pretest* Pemahaman Konsep Fisika Kelas Eksperimen

Statistics

Nilai Pretest

N	Valid	27
	Missing	0
Mean		34.74
Std. Error of Mean		3.163
Median		34.00
Mode		34
Std. Deviation		16.438
Variance		270.199
Range		66
Minimum		6
Maximum		72
Sum		938
Percentiles	25	22.00
	50	34.00
	75	44.00

2. Deskripsi Nilai *Pretest* Pemahaman Konsep Fisika Kelas Kontrol

Statistics

Nilai Pretest

N	Valid	30
	Missing	0
Mean		40.20
Std. Error of Mean		2.363
Median		39.00
Mode		36
Std. Deviation		12.944
Variance		167.545
Range		62
Minimum		8
Maximum		70
Sum		1206
Percentiles	25	32.00
	50	39.00
	75	50.50

Lampiran 6.2

Deskripsi Nilai *Posttest* Pemahaman Konsep Fisika Kelas Eksperimen dan Kelas

Kontrol

1. Deskripsi Nilai *Posttest* Pemahaman Konsep Fisika Kelas Eksperimen

Statistics

Nilai Posttest

N	Valid	27
	Missing	0
Mean		67.78
Std. Error of Mean		2.458
Median		76.00
Mode		76
Std. Deviation		12.774
Variance		163.179
Range		46
Minimum		46
Maximum		92
Sum		1830
Percentiles	25	54.00
	50	76.00
	75	76.00

2. Deskripsi Nilai *Posttest* Pemahaman Konsep Fisika Kelas Kontrol

Statistics

Nilai Posttest

N	Valid	30
	Missing	0
Mean		55.13
Std. Error of Mean		2.760
Median		55.00
Mode		46
Std. Deviation		15.120
Variance		228.602
Range		66
Minimum		22
Maximum		88
Sum		1654
Percentiles	25	46.00
	50	55.00
	75	70.00

Lampiran 6.3

Deskripsi Nilai Motivasi Belajar Fisika Sebelum Perlakuan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

1. Deskripsi Nilai Motivasi Belajar Fisika Sebelum Perlakuan Kelas Eksperimen

Statistics

Angket Before

N	Valid	29
	Missing	0
Mean		76.0645
Std. Error of Mean		1.19659
Median		76.4700
Mode		79.41
Std. Deviation		6.44384
Variance		41.523
Range		26.48
Minimum		61.76
Maximum		88.24
Sum		2205.87
Percentiles	25	72.0600
	50	76.4700
	75	79.4100

2. Deskripsi Skor Motivasi Belajar Fisika Sebelum Perlakuan Kelas Kontrol

Statistics

Angket Before

N	Valid	30
	Missing	0
Mean		77.2057
Std. Error of Mean		1.34839
Median		77.9400
Mode		73.53
Std. Deviation		7.38542
Variance		54.544
Range		32.36
Minimum		58.82
Maximum		91.18
Sum		2316.17
Percentiles	25	72.0600
	50	77.9400
	75	82.7175

Lampiran 6.4

Deskripsi Nilai Motivasi Belajar Fisika Setelah Perlakuan Kelas Eksperimen dan Kelas

Kontrol

1. Deskripsi Nilai Motivasi Belajar Fisika Setelah Perlakuan Kelas Eksperimen

Statistics

After

N	Valid	29
	Missing	0
Mean		80.7803
Std. Error of Mean		1.41129
Median		79.4100
Mode		76.47
Std. Deviation		7.60005
Variance		57.761
Range		29.41
Minimum		69.12
Maximum		98.53
Sum		2342.63
Percentiles	25	75.0000
	50	79.4100
	75	85.2900

2. Deskripsi Skor Motivasi Belajar Fisika Setelah Perlakuan Kelas Kontrol

Statistics

After

N	Valid	30
	Missing	0
Mean		79.5583
Std. Error of Mean		1.37311
Median		80.1450
Mode		83.82
Std. Deviation		7.52081
Variance		56.563
Range		29.41
Minimum		63.24
Maximum		92.65
Sum		2386.75
Percentiles	25	74.2650
	50	80.1450
	75	84.5550

Lampiran VII

- 7.1 Bukti Validasi Validasi Logis Soal Pemahaman Konsep Fisika dan Lembar Jawaban, Angket Motivasi Belajar Fisika, dan Instrumen Pembelajaran
- 7.2 Surat Bukti Penelitian dari Sekolah
- 7.3 Surat Izin Penelitian dari Pemda Bantul
- 7.4 Surat Izin Penelitian dari Gubernur
- 7.5 Bukti Seminar
- 7.6 Dokumentasi Penelitian
- 7.7 *Curriculum Vitae*

Lampiran 7.1

Bukti Validasi Ahli

LEMBAR VALIDASI
PERANGKAT PEMBELAJARAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Ariyanti

NIP : 11061988 000 02

Instansi : UIN Suka Yogyakarta

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Materi Suhu dan Kalor di MAN Lab UIN Yogyakarta*" yang disusun oleh:

Nama : Arifah Nurul Amaliah

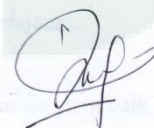
NIM : 12690024

Prodi : Pendidikan Fisika

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

Yogyakarta, Maret 2016

Validator,



(Dwi Ariyanti)

NIP. 11061988 000 02

**LEMBAR VALIDASI
PERANGKAT PEMBELAJARAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *Asih Widi Wisudawati, M.Pd*

NIP : *19840901 200912 2 004*

Instansi : *UIN Sunan Kalijaga*

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Materi Suhu dan Kalor di MAN Lab UIN Yogyakarta*" yang disusun oleh:

Nama : Arifah Nurul Amaliah

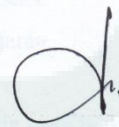
NIM : 12690024

Prodi : Pendidikan Fisika

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

Yogyakarta, Maret 2016

Validator,



(*Asih Widi W. M.Pd*)

NIP. *19840901 200912 2 004*

**LEMBAR VALIDASI
PERANGKAT PEMBELAJARAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Danuri, M. Pd.

NIP :

Instansi : UPT

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Materi Suhu dan Kalor di MAN Lab UIN Yogyakarta*" yang disusun oleh:

Nama : Arifah Nurul Amaliah

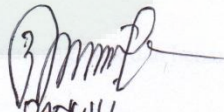
NIM : 12690024

Prodi : Pendidikan Fisika

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

Yogyakarta, Maret 2016

Validator,


(.....Danuri.....)

NIP.

LEMBAR VALIDASI
ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *Zidai Sumawan M*
NIP : *196802202008011028*
Instansi : *Prodi Psikologi UIN Sunan*

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa Angket Motivasi Belajar Fisika untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Materi Suhu dan Kalor di MAN Lab UIN Yogyakarta*" yang disusun oleh:

Nama : Arifah Nurul Amaliah
NIM : 12690024
Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan angket motivasi belajar yang telah dibuat.

Yogyakarta, Maret 2016
Validator,



(.....)

NIP.

LEMBAR VALIDASI
ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Danuri, M.Pd.

NIP :

Instansi : UPT

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa Angket Motivasi Belajar Fisika untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Materi Suhu dan Kalor di MAN Lab UIN Yogyakarta*" yang disusun oleh:

Nama : Arifah Nurul Amaliah

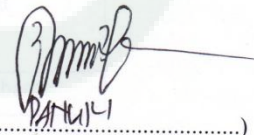
NIM : 12690024

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan angket motivasi belajar yang telah dibuat.

Yogyakarta, Maret 2016

Validator,



(.....)

NIP.

LEMBAR VALIDASI
ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Ariyanti

NIP : 11061988 000 02

Instansi : UIN Suka Yogya

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa Angket Motivasi Belajar Fisika untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Materi Suhu dan Kalor di MAN Lab UIN Yogyakarta*" yang disusun oleh:

Nama : Arifah Nurul Amaliah

NIM : 12690024

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan angket motivasi belajar yang telah dibuat.

Yogyakarta, 24 Maret 2016

Validator,



(Dwi Ariyanti, M.Pd.)

NIP. 11061988 000 02

LEMBAR VALIDASI

SOAL PRETEST-POSTTEST DAN JAWABAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Radlana Resmianto
NIP : 19820322 201503 1002
Instansi : PPL UIN SUKA


Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan *posttest* beserta lembar jawaban untuk keperluan skripsi yang berjudul “Efektivitas Pendekatan *Contextual Teaching and Learning (CTL)* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Materi Suhu dan Kalor di MAN Lab UIN Yogyakarta” yang disusun oleh:

Nama : Arifah Nurul Amaliah
NIM : 12690024
Prodi : Pendidikan Fisika

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

Yogyakarta, Maret 2016

Validator,


(.....*Radlana Resmianto*.....)
NIP. 19820322 201503 1002

LEMBAR VALIDASI

SOAL PRETEST-POSTTEST DAN JAWABAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Chalis Setyadi

NIP :

Instansi : UIN Sunan Kalijaga

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan *posttest* beserta lembar jawaban untuk keperluan skripsi yang berjudul “Efektivitas Pendekatan *Contextual Teaching and Learning (CTL)* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Materi Suhu dan Kalor di MAN Lab UIN Yogyakarta” yang disusun oleh:

Nama : Arifah Nurul Amaliah

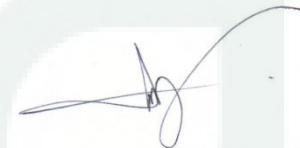
NIM : 12690024

Prodi : Pendidikan Fisika

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

Yogyakarta, Maret 2016

Validator,



(Chalis Setyadi)

NIP.

LEMBAR VALIDASI**SOAL PRETEST-POSTTEST DAN JAWABAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *IDHAM SYAH ALAM, M.Sc.*

NIP :

Instansi : *UIN SUKA*

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan *posttest* beserta lembar jawaban untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Materi Suhu dan Kalor di MAN Lab UIN Yogyakarta*" yang disusun oleh:

Nama : Arifah Nurul Amaliah

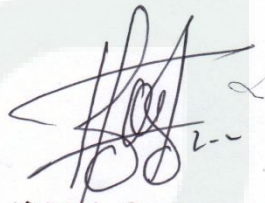
NIM : 12690024

Prodi : Pendidikan Fisika

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

Yogyakarta, Maret 2016

Validator,



(*IDHAM SYAH ALAM, M.Sc.*)

NIP.

LEMBAR VALIDASI

SOAL PRETEST-POSTTEST DAN JAWABAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Drs. Nur Untoro, M.Si

NIP : 196611261996031001

Instansi : FST UIN SUKA

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan *posttest* beserta lembar jawaban untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Materi Suhu dan Kalor di MAN Lab UIN Yogyakarta*" yang disusun oleh:

Nama : Arifah Nurul Amaliah

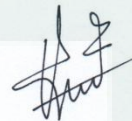
NIM : 12690024

Prodi : Pendidikan Fisika

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

Yogyakarta, 28 Maret 2016

Validator,



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

Lampiran 7.2

Surat Bukti Penelitian dari Sekolah



KEMENTERIAN AGAMA
MADRASAH ALIYAH NEGERI (MAN)
LAB UIN YOGYAKARTA

Jl. Lingkar Timur, Pranti, Banguntapan, Bantul, 55198, Telp. (0274) 452188

SURAT KETERANGAN

Nomor : Ma.12.15/PP.00.6/ 351 /2016

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Wiranto Prasetyahadi , M.Pd
 NIP : 196612101995031001
 Pangkat/Golongan : Pembina, IV/a
 Jabatan : Kepala MAN Lab UIN Yogyakarta

menerangkan dengan sebenarnya, bahwa :

Nama : Arifah Nurul Amaliah
 NIM : 12690024
 Program : Pendiakn Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Bahwa mahasiswa tersebut telah benar-benar telah melaksanakan penelitian di MAN Lab UIN Yogyakarta mulai 12 April s.d 25 Mei 2016 .

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Bantul, Mei i 2016

Drs. Wiranto Prasetyahadi ,M.Pd
 NIP. 196612101995031 001

Lampiran 7.3

Surat Izin Penelitian dari Pemda Bantul



PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL
 BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
 (BAPPEDA)
 Jln. Robert Wolter Monginsidi No. 1 Bantul 55711, Telp. 367533, Fax. (0274) 367796
 Website: bappeda.bantulkab.go.id Webmail: bappeda@bantulkab.go.id

SURAT KETERANGAN/IZIN

Nomor : 070 / Reg / 1510 / S1 / 2016

Menunjuk Surat : Dari : Sekretariat Daerah DIY Nomor : 070/reg/v/25/4/2016
 Tanggal : 01 April 2016 Perihal : Izin Penelitian/riset

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

Diizinkan kepada
 Nama : **ARIFAH NURUL AMALIAH**
 P. T / Alamat : **Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Yogyakarta**
 NIP/NIM/No. KTP : **3674036404950010**
 Nomor Telp./HP : **089654429144**
 Tema/Judul Kegiatan : **EFEKTIVITAS PENDEKATAN CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN MOTIVASI BELAJAR FISIKA MATERI SUHU DAN KALOR DI MAN LAB UIN YOGYAKARTA**
 Lokasi : **MAN Lab UIN Yogyakarta**
 Waktu : **04 April 2016 s/d 04 Juli 2016**

Dengan ketentuan sebagai berikut :

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

Dikeluarkan di : Bantul
 Pada tanggal : 04 April 2016

A.n. Kepala,
 Kepala Bidang Data Penelitian dan
 Pengembangan, u.b. Kasubbid. DSP

Ir. Edi Purwanto, M.Eng
 NIP: 196407101997031004

Tembusan disampaikan kepada Yth.

1. Bupati Kab. Bantul (sebagai laporan)
2. Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kab. Bantul
3. Ka. Kantor Kementerian Agama Kab. Bantul
4. Ka. Man Lab UIN
5. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
6. Yang Bersangkutan (Pemohon)

Lampiran 7.4

Surat Izin Penelitian dari Gubernur



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH
 Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
 YOGYAKARTA 55213

operfor2@yahoo.com

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/REG/VI/25/4/2016

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMIK** Nomor : **UIN.02/DST.1/TL.00/1137/2016**
 Tanggal : **21 APRIL 2016** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

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

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

Nama : **ARIFAH NURUL AMALIA** NIP/NIM : **12690024**
 Alamat : **FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI , PENDIDIKAN FISIKA , UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**
 Judul : **EFEKTIVITAS PENDEKATAN CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL) UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN MOTIVASI BELAJAR FISIKA MATERI SUHU DAN KALOR DI MAN LAB UIN YOGYAKARTA**
 Lokasi :
 Waktu : **1 APRIL 2016 s/d 1 JULI 2016**

Dengan Ketentuan

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

Dikeluarkan di Yogyakarta
 Pada tanggal **1 APRIL 2016**
 A.n Sekretaris Daerah
 Asisten Perekonomian dan Pembangunan
 Ub.
 Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Drs. Tri Mulyono, MM
 NIP. 19620830 198903 1 006

Tembusan :

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. BUPATI BANTUL C.Q BAPPEDA BANTUL
3. WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMIK , UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
4. YANG BERSANGKUTAN

Lampiran 7.5

Bukti Seminar Proposal



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-STUINSK-BM-05-H/R0

BUKTI SEMINAR PROPOSAL

Nama : Arifah Nurul Amaliyah
NIM : 12690024
Semester : VIII
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Fisika
Tahun Akademik : 2015/2016

Telah melaksanakan seminar proposal Skripsi pada tanggal 14 Maret 2016 dengan judul:

Efektifitas Pendekatan Contextual Teaching And Learning (CTL) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Materi Suhu dan Kalor di MAN Lab UIN Yogyakarta

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

Yogyakarta, 14 Maret 2016

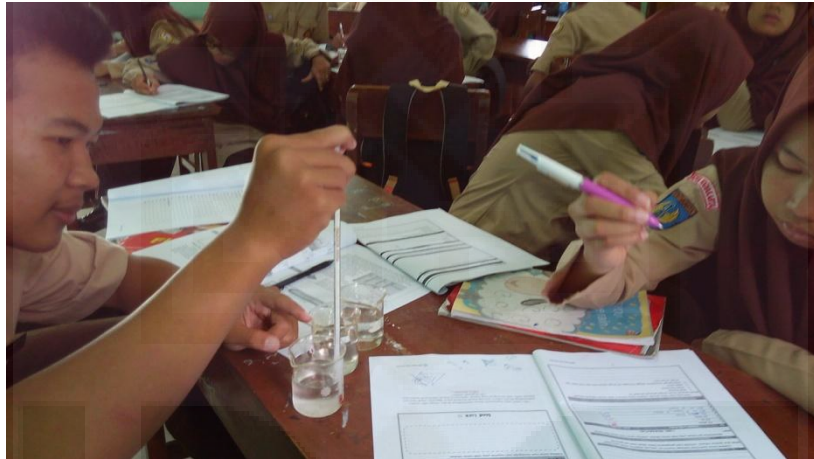
Pembimbing

Winarti, M.Pd.Si

NIP. 1983315 200901 2010

Lampiran 7.6**Dokumentasi Penelitian**

Beberapa Siswa Kelas X MIPA 1 Sedang Mengerjakan Soal



Beberapa siswa kelas X MIPA 2 sedang Praktikum dan Diskusi

Lampiran 7.7**Curriculum Vitae (CV)****I. Data Pribadi**

1. Nama : Arifah Nurul Amaliah
 2. Tempat dan Tanggal Lahir : Magelang, 24 April 1995
 3. Jenis Kelamin : Perempuan
 4. Agama : Islam
 5. Warga Negara : Indonesia
 6. Alamat KTP : Jl. H. M. Basri No. 156 RT
 001/02 Pondok Kacang
 Timur, Kec. Pondok Aren,
 Tangerang Selatan-Banten.
 7. Alamat Sekarang : Ponpes Al-Munawwir Komp. R2, Jl. KH. Ali
 Maksum Tromol Pos 5, Dusun Krapyak Kulon,
 Desa Panggungharjo, Kec. Sewon, Bantul-
 Yogyakarta.
 8. Nomor Telepon / HP : 0896 5442 9144
 9. e-mail : arifaharchie@gmail.com

**II. Latar Belakang Pendidikan Formal**

Tahun	Sekolah / Institusi / Universitas	Jurusan
2000 – 2006	SDN Sudimara Timur 04	-
2006 – 2009	SMP An-Nurmaniyah	-
2009 – 2012	SMAN 13 Tangerang	IPA
2012 - sekarang	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	Pendidika Fisika

Demikian *curriculum vitae* ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 10 Juni 2016

Arifah Nurul Amaliah