

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS MASALAH
TERHADAP PENINGKATAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika



Diajukan Oleh:

Heri Agus Stianto

10690012

PENDIDIKAN FISIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2015



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/3996/2015

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Efektivitas Pembelajaran Fisika Berbasis Masalah Terhadap Peningkatan Berpikir Kritis Siswa

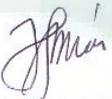
Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Heri Agus Stianto
NIM : 10690012
Telah dimunaqasyahkan pada : 19 Oktober 2015
Nilai Munaqasyah : A
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang


Joko Purwanto, M.Sc
19820306 200912 1 002

Penguji I


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

Penguji II


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

Yogyakarta, 28 Desember 2015
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan




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



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : 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 : Heri Agus Stianto
NIM : 10690012
Judul Skripsi : Efektivitas Pembelajaran Fisika Berbasis Masalah Terhadap Peningkatan Berpikir Kritis Siswa

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 30 September 2015

Pembimbing

Joko Purwanto, M.Sc

NIP. 19820306 200912 1002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Heri Agus Stianto

NIM : 10690012

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Efektivitas Pembelajaran Fisika Berbasis Masalah
Terhadap Peningkatan Berpikir Kritis Siswa

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat bukan hasil karya orang lain dan sepanjang pengetahuan penulis tidak berisi materi yang dipublikasikan atau digunakan oleh orang lain untuk mendapatkan persyaratan penyelesaian Tugas Akhir di Perguruan Tinggi lain, kecuali bagian tertentu sebagai bahan acuan bagi penulis dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 3 September 2015

Yang menyatakan



Heri Agus Stianto

NIM. 10690012

PERSEMBAHAN

*Kupersembahkan skripsi ini untuk kedua orang tuaku,
Ibu Titik Sulasmi dan Bapak Kustono, atas do'a yang selalu dipanjatkan,
kasih sayang yang terus mengalir, bimbingan dan materi serta pengorbanan
yang tak terhingga.*

Serta teruntuk adikku yang terkasih Dewi Astuti.

Almamaterku tercinta,

Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

MOTO

Setiap hal besar berawal dari satu langkah yang
kecil.



KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur ke hadirat Allah SWT Dzat Seru Sekalian Alam yang telah menganugerahkan Karunia dan Rahmat-Nya kepada kita semua. Sholawat beriring salam senantiasa tercurah limpahkan keharibaan Baginda Muhammad SAW, Sang pembawa pesan cinta dan kedamaian untuk dunia, guru tauladan seluruh umat manusia, yang selalu kita harapkan *syafaatnya*. Berkat Rahmat Allah SWT dan bantaun dari berbagai pihak, telah menghantarkan peneliti kedepan pintu gerbang kelulusan dan mampu menyusun skripsi dengan judul: “Efektivitas Pembelajaran Fisika Berbasis Masalah Terhadap Peningkatan Berpikir Kritis Siswa”.

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

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta;
2. Joko Purwanto, M.Sc. selaku Kaprodi Pendidikan Fisika dan sekaligus Dosen Pembimbing yang tanpa lelah memberikan pengarahan, bimbingan, semangat, dan ilmu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
3. Dosen Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada peneliti;

4. C. Yanuarief, M.Si, Norma Sidik R, M.Sc., Chalis Rahmat, M.Sc., Siti Fatimah, M.Pd., Idham Syah Alam, M.Sc yang telah memberikan kritikan dan masukan yang membangun terhadap instrumen yang digunakan peneliti;
5. Edy Purwanto, S.Pd. M.Pd selaku guru Fisika MAN LAB Yogyakarta yang telah ikhlas dan sabar membantu jalannya penelitian;
6. Adik-adik siswa siswi kelas XA dan XB yang telah berpartisipasi dalam penelitian;
7. Khotimatul Khoeriyah yang senantiasa memberikan semangat untuk saya;
8. Bariyi, S.Pd dan Estri Trimayanti, S.Pd yang telah membantu dan memberikan kritik dan saran terhadap skripsi saya;
9. Teman-teman Mahasiswa seperjuangan dari awal sampai akhir prodi Pendidikan Fisika tahun angkatan 2010 yang telah memberikan warna dalam kehidupan dan dukungan kepada peneliti;
10. Sahabat-sahabat Integral PMII Aufklärung yang telah berproses bersama dan senantiasa membantu saya;
11. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan skripsi ini, yang namanya tidak bisa disebutkan satu persatu.

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

Yogyakarta, 30 September 2015

Penulis,

Heri Agus Stianto
NIM 10690012

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS MASALAH TERHADAP PENINGKATAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Heri Agus Stianto
10690012

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) Efektivitas strategi pembelajaran berbasis masalah terhadap peningkatan berpikir kritis siswa. (2) Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan strategi pembelajaran berbasis masalah pada materi Suhu dan Kalor.

Jenis penelitian ini adalah *quasi eksperimen*. Variabel dalam penelitian ini meliputi variabel bebas berupa strategi pembelajaran berbasis masalah serta variabel terikat berupa kemampuan berpikir kritis. Populasi dalam penelitian ini adalah kelas X MAN LAB Yogyakarta Tahun Ajaran 2014/2015. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *sampling jenuh*, karena populasi hanya berjumlah 2 kelas, dengan kelas XB sebagai kelas eksperimen dan kelas XA sebagai kelas kontrol. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes berupa instrumen soal *pretest*, *posttest*, dan wawancara.

Hasil *penelitian* menunjukkan bahwa 1) Pembelajaran dengan strategi berbasis masalah efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini ditunjukkan dengan hubungan nilai *posttest* dan *N-Gain* dalam diagram pencar yang memiliki hubungan garis positif. 1) Strategi pembelajaran berbasis masalah mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor, dengan hasil nilai *N-Gain* kelas eksperimen 0.45 masuk dalam kategori sedang lebih besar daripada *N-Gain* kelas kontrol sebesar 0.09 masuk dalam kategori rendah. Dengan hasil analisis besarnya kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen masuk pada kategori tinggi dan untuk kelas kontrol masuk kategori rendah.

Kata kunci: PBM, kemampuan berpikir kritis, suhu dan kalor, efektivitas.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
HALAMAN MOTO.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
A. Landasan Teori	10
1. Efektivitas Pembelajaran.....	10
2. Pembelajaran Fisika	14
3. Teori Belajar Konstruktivisme	17

4. Pembelajaran Berbasis Masalah	19
5. Berpikir Kritis	23
6. Materi Fluida Statis	31
B. Kajian Penelitian yang Relevan	49
C. Kerangka Berpikir	51
BAB III METODE PENELITIAN	53
A. Desain Penelitian	53
B. Tempat dan Waktu Penelitian	54
C. Populasi dan Sampel	56
1. Populasi	56
2. Sampel	57
D. Variabel Penelitian	57
1. Variabel Bebas	58
2. Variabel Terikat	58
E. Metode dan Instrumen Pengumpulan Data	58
F. Instrumen Penelitian	60
1. Soal Pretest	60
2. Soal Posttest	60
G. Teknik Analisa Instrumen	60
1. Uji Validitas.....	61
2. Reliabilitas Soal.....	65
3. Derajat Kesukaran Item.....	66
4. Daya Pembeda	61
H. Teknik Analisa Data	69
1. Mean	69
2. Normalized <i>Gain</i>	70
3. Analisis Data Profil Berpikir Kritis	71
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	73
A. Deskripsi Data	73
1. Sampel Penelitian	73

2. Data Hasil Uji Coba Instrumen Tes	74
3. Data Hasil Belajar Kemampuan Berpikir Kritis.....	77
B. Pembahasan dan Hasil	82
1. Analisis Pengaruh <i>Treatment</i> Terhadap Hasil Belajar Siswa....	100
2. Analisis Pengaruh <i>Treatment</i> Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	102
BAB V PENUTUP	127
A. Kesimpulan	127
B. Keterbatasan Penelitian	127
C. Saran	128
DAFTAR PUSTAKA.....	129
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	130

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tahap-Tahap Perkembangan Kognitif Piaget	18
Tabel 2.2 Kemampuan Berpikir Kritis Menurut Robert H. Ennis	28
Tabel 2.3 Koefisien Muai Panjang (Young & Freedman)	38
Tabel 2.4 Koefisien Muai Volume Benda Padat (Young & Freedman)	41
Tabel 2.5 Koefisien Muai Volume Benda Cair (Young & Freedman)	41
Tabel 2.6 Koefisien Kalor Jenis (Halliday & Resnick)	44
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	54
Tabel 3.2 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Pembelajaran	55
Tabel 3.3 Populasi Penelitian	57
Tabel 3.4 Klasifikasi Koefisien <i>Product Moment</i>	65
Tabel 3.5 Tabel Indeks Kesukaran Item	67
Tabel 3.6 Tabel Daya Pembeda	68
Tabel 3.7 Klasifikasi <i>N-Gain</i>	71
Tabel 3.8 Kriteria Berpikir Kritis Siswa	72
Tabel 4.1 Analisis Hasil Uji Coba Instrumen Tes	75
Tabel 4.2 Hasil Uji Reliabilitas Alpha Cronbach Soal <i>Pretest</i>	76
Tabel 4.3 Hasil Uji Reliabilitas Alpha Cronbach Soal <i>Posttest</i>	76
Tabel 4.4 Rerata Skor <i>Pretest-Posttest</i> dan <i>N-Gain</i>	78
Tabel 4.5 Profil Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen (Kelompok Atas) Berdasarkan Indikator <i>FRISCO</i>	80

Tabel 4.6 Profil Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Kontrol (Kelompok Atas) Berdasarkan Indikator <i>FRISCO</i>	80
Tabel 4.7 Profil Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen (Kelompok Bawah) Berdasarkan Indikator <i>FRISCO</i>	81
Tabel 4.8 Profil Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Kontrol (Kelompok Bawah) Berdasarkan Indikator <i>FRISCO</i>	81
Tabel 4.9 Jadwal Penelitian Kelas Eksperimen	84
Tabel 4.10 Jadwal Penelitian Kelas Kontrol	96
Tabel 4.11 Pertanyaan Wawancara Indikator <i>Focus</i>	104
Tabel 4.12 Pola Jawaban Wawancara Indikator <i>Focus</i> (Soal Nomor 5)	104
Tabel 4.13 Pertanyaan Wawancara Indikator <i>Reason</i>	106
Tabel 4.14 Pola Jawaban Wawancara Indikator <i>Reason</i> (Soal Nomor 5)	106
Tabel 4.15 Pola Jawaban Wawancara Indikator <i>Inference</i> (Soal Nomor 5)	108
Tabel 4.16 Pola Jawaban Wawancara Soal Nomor 5	110
Tabel 4.17 Pola Jawaban Wawancara Indikator <i>Clarity</i> (Soal Nomor 5)	111
Tabel 4.18 Pola Jawaban Wawancara Indikator <i>Overview</i> (Soal Nomor 5)	113
Tabel 4.19 Penguasaan Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen (Kelompok Atas-Uswatun Hasanah)	115
Tabel 4.20 Penguasaan Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen (Kelompok Atas-Ermawati Vita Diana)	115
Tabel 4.21 Penguasaan Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen (Kelompok Atas-Siwi Nur'aeni)	115

Tabel 4.22 Penguasaan Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen (Kelompok Bawah-Bahiyatunndiana Zufa)	116
Tabel 4.23 Penguasaan Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen (Kelompok Bawah-Rudi Saputro)	116
Tabel 4.24 Penguasaan Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen (Kelompok Bawah-Nida Awwalia Faradila).....	116
Tabel 4.25 Penguasaan Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Kontrol (Kelompok Atas-Anis Afifatun B).....	117
Tabel 4.26 Penguasaan Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Kontrol (Kelompok Atas-Anik Dwi)	117
Tabel 4.27 Penguasaan Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Kontrol (Kelompok Atas-Nurul Kaifani)	118
Tabel 4.28 Penguasaan Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Kontrol (Kelompok Bawah-Dewi Wihesti).....	118
Tabel 4.29 Penguasaan Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Kontrol (Kelompok Bawah-Erlina Septianisih).....	119
Tabel 4.30 Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	120
Tabel 4.31 Kemampuan Berpikir Kritis Masing-masing Kelas	121

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skala Dalam Termometer	35
Gambar 2.2 Perubahan Wujud Zat	44
Gambar 2.3 Grafik Hubungan Suhu dan Kalor	47
Gambar 3.1 Desain Penelitian	50
Gambar 4.1 Cuplikan Lava Pijar dan Kegiatan Apersepsi Saat Pembelajaran ..	87
Gambar 4.2 Kegiatan Diskusi Siswa	94
Gambar 4.3 Pola Jawaban Siswa	102
Gambar 4.4 Diagram Pencar Hubungan Antara <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	123
Gambar 4.5 Diagram Pencar Hubungan Antara <i>Pretest</i> dan <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	124

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Pra Penelitian.....	130
Lampiran 1.1 Hasil Wawancara Pra Penelitian.....	131
Lampiran II Instrumen Pembelajaran	133
Lampiran 2.1 Silabus	134
Lampiran 2.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen	138
Lampiran 2.3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol.....	190
Lampiran 2.4 Instrumen Validasi Silabus dan RPP kelas Eksperimen	204
Lampiran III Instrumen Penelitian	245
Lampiran 3.1 Soal, Kisi-Kisi, dan Pedoman Penskoran <i>Pretest</i>	246
Lampiran 3.2 Soal, Kisi-kisi, dan Pedoman Penskoran Soal <i>Posttest</i>	258
Lampiran 3.3 Pertanyaan Wawancara dan Pedoman Penskoran	269
Lampiran IV Analisis Instrumen	293
Hasil Uji Coba Soal <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Kritis	294
<i>Output</i> Uji Validitas Hasil Uji Coba Soal <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Kritis dengan <i>SPSS 15</i>	295
Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Uji Coba Soal <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Kritis dengan <i>Ms. Excell</i>	297
Hasil Uji Coba Soal <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis	299
<i>Output</i> Uji Validitas Hasil Uji Coba Soal <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis dengan <i>SPSS 15</i>	300
Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Uji Coba Soal <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis dengan <i>Ms. Excell</i>	302
Hasil Rekap Validasi Logis dan Validasi Empiris Instrumen Tes Soal Uji Coba Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	304
<i>Output</i> Uji Reliabilitas Instrumen Tes Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> dengan <i>SPSS 15</i>	305
Lampiran V Data Hasil Penelitian	219

Lampiran 5.1 Hasil Pretest, Posttest, dan N-gain Kelas Eksperimen	220
Lampiran 5.2 Hasil Pretest, Posttest, dan N-gain Kelas Kontrol	222
Lampiran V Deskripsi Hasil Penelitian	224
Lampiran 5.1 Deskripsi Skor Pretest Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	307
Lampiran 5.2 Deskripsi Skor Posttest Kelas Eksperimen dan Kontrol	309
Lampiran VI Hasil Validasi Instrumen	310
Lampiran 6.1 Rekap Hasil Validasi Ahli Soal <i>Pretest, Posttest</i> , Wawancara dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	311
Lampiran 6.2 Surat Validasi Ahli Soal <i>Pretest, Posttest</i> , Wawancara dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	315
Lampiran IX Surat-Surat Penelitian	222
Lampiran 9.1 Surat Bukti Seminar Proposal.....	223
Lampiran 9.2 Surat Ijin Penelitian dari Pemkot Yogyakarta	224
Lampiran 9.3 Surat Ijin Penelitian dari Sekretariat DIY	225
Lampiran 9.4 Curriculum Vitae (CV).....	226



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan potensi masyarakat yang sangat tinggi, hal ini dapat dilihat dari raihan prestasi internasional dalam ajang olimpiade. Dan secara keseluruhan jumlah usia produktif (usia 15-64) masyarakat Indonesia sangat tinggi dibandingkan dengan usia tidak produktifnya (anak-anak yang usianya 0-14 tahun dan orang tua yang berusia 65 tahun ke atas). Namun, sangat disayangkan raihan internasional tersebut hanya mampu ditunjukkan oleh sebagian kecil dari siswa di Indonesia. Jumlah usia produktif yang sangat banyak sampai sekarang belum mampu dimanfaatkan potensinya secara maksimal. Sebagaimana yang telah dirilis oleh UNDP (*United National Development Programe*) mengenai HDI (*Human Development Index*) manusia Indonesia, pada tahun 2013 negara kita menempati urutan ke -121 dari 186 negara. Ada peningkatan pada tahun 2014, Indonesia mampu menempati peringkat 108, tetapi masih jauh tertinggal dengan negara tetangga yang sama-sama di wilayah Asia Tenggara, Singapura yang menempati peringkat 9 dan Malaysia yang menempati peringkat 62.

Melihat data tersebut menjadi sebuah ironi, karena seharusnya HDI yang berkualitas tinggi merupakan komponen terpenting dari sebuah negara, tetapi kenyataannya negara kita memiliki kualitas yang lebih rendah bila dibandingkan dengan negara-negara lain. Sebagaimana yang diungkapkan

UNDP, HDI dijadikan sebagai pengukuran perbandingan dari harapan hidup, melek huruf, pendidikan dan standar hidup untuk semua negara seluruh dunia. HDI digunakan untuk mengklasifikasikan apakah sebuah negara adalah negara maju, negara berkembang atau negara terbelakang. Jadi terlihat bahwa negara kita tergolong belum maju.

Rendahnya HDI yang dicapai tak lepas dari kurang maksimalnya pemanfaatan usia produktif masyarakat Indonesia. Khusus pada dunia pendidikan yang saat ini diterapkan, tujuan yang dicapai dalam sistem pendidikan kita menjadi salah satu faktornya. Sebagaimana kita ketahui sistem pendidikan Indonesia bagi para sekolah memiliki tujuan akhir berupa tercapainya batas kelulusan Ujian Nasional (UN).

Imbas dari capaian akhir yang berupa kelulusan UN menjadikan pembelajaran yang terjadi di ruang-ruang kelas jarang menghadirkan muatan berpikir kritis. Hal ini terlihat dari kegiatan guru dan siswa pada saat kegiatan belajar-mengajar. Guru menjelaskan materi yang telah disiapkan dan memberikan soal latihan yang bersifat rutin dan prosedural. Para siswa hanya mencatat atau menyalin dan cenderung menghafal rumus-rumus dengan tanpa makna dan pengertian. Bahkan ketika ingin melibatkan siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran, biasanya guru mengajak seluruh siswa untuk berdiskusi. Diskusi yang dilakukan secara menyeluruh dalam satu kelas, dari guru ke siswa dan dari siswa ke guru. Berdasarkan kondisi demikian siswa tidak terlatih berpikir kritis.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada tanggal 10 Januari di kelas XA MAN LAB UIN, didapatkan hasil bahwa proses pembelajaran yang dilakukan masih menekankan pada aspek pemahaman rumus dan latihan soal. Meskipun sesekali guru mencoba menerapkan contoh kejadian sehari-hari dalam konsep fisika, tetapi guru lebih banyak memberikan latihan soal dari buku paket atau LKS. Hal ini menyebabkan siswa kurang terlatih mengembangkan keterampilan berpikir dalam memecahkan masalah dan menerapkan konsep-konsep yang dipelajari di sekolah ke dalam dunia nyata. Dalam pembelajaran di kelas pun dapat terlihat saat diberikan pertanyaan, hanya beberapa siswa saja yang menjawab pertanyaan dari guru. Peran serta siswa dalam proses pembelajaran masih kurang, yakni hanya sedikit siswa yang menunjukkan keaktifan berpendapat dan bertanya.

Pelajaran fisika sendiri masih dianggap siswa sebagai kumpulan konsep yang harus dihafalkan, bukan untuk dipahami dan diterapkan. Hal ini berimbas pada pengetahuan kognitif tingkat tinggi siswa dan kemampuan siswa dalam menerapkan kehidupan sehari-hari. Siswa juga belum biasa menyelesaikan suatu permasalahan yang didahului dengan kegiatan penyelidikan. Jika prinsip penyelesaian masalah ini diterapkan dalam pembelajaran, maka siswa dapat terlatih dan membiasakan diri berpikir kritis secara mandiri.

Minimnya muatan berpikir kritis yang diajarkan dalam proses pembelajaran, menjadikan siswa Indonesia memiliki indeks kemampuan berpikir kritis rendah. Sebagaimana yang telah dipaparkan TIMSS (*Trends In*

International Mathematics and Science Study) pada tahun 2011 mengenai kemampuan berpikir kritis, siswa Indonesia menduduki peringkat dalam bidang Matematika dan Sains berturut-turut berada pada peringkat 38 dan 40 dari 63 negara. Ranah kemampuan kognitif khususnya pertanyaan yang membutuhkan penalaran untuk menjawabnya, kemampuan siswa untuk memecahkannya masih sangat rendah. Untuk kemampuan menghafal, memang siswa Indonesia memiliki kemampuan di atas rata-rata dari siswa negara lain, bahkan Amerika Serikat kalah. Namun, hal yang lebih penting yaitu kemampuan berpikir kritis siswa Indonesia masih belum memilikinya.

Berdasarkan fakta di lapangan bahwa kemampuan berpikir kritis masih belum dimiliki siswa dalam proses pembelajaran dan data dari *TIMSS*, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis sangat penting untuk dimiliki oleh siswa. Guna menanggapi tantangan tersebut, kemampuan berpikir kritis harus ditanamkan dalam dunia pendidikan. Upaya yang dapat dilaksanakan dalam bidang pendidikan yaitu dengan diterapkannya pembelajaran yang berkualitas. Maksudnya, pembelajaran yang berkualitas adalah pembelajaran inovatif yang mampu membangun kemampuan berpikir kritis dari para siswa. Sebagaimana tujuan jangka panjang dari setiap pendidikan adalah membangun kemampuan berpikir kritis pada setiap siswanya.

Mengenai kemampuan berpikir kritis, para ahli telah lama mempelajari mengenai betapa pentingnya kemampuan tersebut perlu dimiliki oleh setiap manusia. Kemampuan berpikir kritis ini membantu kita untuk mengambil

sebuah keputusan. Ketika dihadapkan pada suatu kasus, dengan memiliki kemampuan ini kita dapat menentukan pilihan apakah kita harus mempercayai atau tidak, serta mengambil tindakan semacam apa.

Dalam keseharian, haruskah mempercayai setiap hal yang kita dengar dan kita baca (Ennis, 1996 : 1). Tanpa kemampuan berpikir kritis kita tentu dapat pula menentukan keputusan yang bisa diambil. Namun, dengan memiliki kemampuan berpikir kritis, ketika mengambil keputusan dengan alasan dan argument yang jelas dan berdasar. Ketika kita percaya maka hal tersebut berdasar dengan data, fakta, dan sebab yang jelas, dan begitu pula sebaliknya.

Mengenai berpikir kritis, Ennis berpendapat bahwa berpikir kritis merupakan berpikir secara beralasan dan reflektik dengan menekankan pada pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercaya. Sedangkan, menurut John Dewey berpikir kritis merupakan aktivitas pertimbangan aktif, terus-menerus, dan teliti mengenai sebuah keyakinan atau bentuk pengetahuan yang diterima begitu saja dari sudut alasan-alasan yang mendukung dan kesimpulan-kesimpulan lanjutan yang menjadi kecenderungan. Berdasarkan dua ahli tersebut dapat diambil satu pengertian pokok mengenai kemampuan berpikir kritis yaitu, proses berpikir ini mendorong seseorang untuk memikirkan sebuah hal lebih mendalam dan mampu mengajukan pertanyaan secara relevan.

Adapun cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan berpikir kritis dalam pembelajaran yaitu dengan cara pembelajaran yang memfokuskan

pada konsep dengan berbagai pendekatan dibandingkan dengan ketrampilan prosedural. Salah satunya yaitu dengan diterapkannya pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning*). Pembelajaran berbasis masalah adalah adalah suatu strategi atau cara pembelajaran yang ditandai oleh adanya masalah nyata, *a real-world problems* sebagai konteks bagi siswa untuk belajar kritis dan ketrampilan memecahkan masalah dan memperoleh pengetahuan.

Pembelajaran berbasis masalah dipilih karena memenuhi aspek untuk peningkatan berpikir kritis. Sebagaimana yang disampaikan Pott, bahwasannya terdapat tiga strategi spesifik untuk pembelajaran kemampuan berpikir kritis, yakni membangun kategori, menentukan masalah, dan menciptakan lingkungan yang mendukung. Dan ketiga strategi spesifik tersebut terdapat dalam model pembelajaran berbasis masalah. Karakteristik pembelajaran berbasis masalah diantaranya, belajar diawali dengan masalah, masalah yang diberikan berhubungan dengan dunia nyata siswa, mengorganisasikan pelajaran seputar masalah, siswa diberikan tanggungjawab yang besar untuk melakukan proses belajar secara mandiri, menggunakan kelompok kecil, dan siswa dituntut untuk mendemonstrasikan apa yang telah dipelajari dalam bentuk kinerja

Berdasar berbagai uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang "*Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Peningkatan Berpikir Kritis Siswa*"

B. Identifikasi Masalah

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

1. Kemampuan sains siswa Indonesia masih rendah,
2. Materi yang disampaikan dengan cara konvensional tidak disukai oleh siswa,
3. Pembelajaran fisika masih dianggap sebuah produk yang didapatkan dengan cara menghafal rumus,
4. Siswa kurang aktif dalam berpartisipasi proses pembelajaran di kelas,
5. Siswa masih kesulitan dalam menerapkan konsep yang didapat dalam pembelajaran untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

C. Batasan Masalah

Didasarkan pada tingkat kepentingan, urgensi, fleksibilitas masalah, keterbatasan tenaga, dana, dan waktu, maka perlu adanya batasan masalah dalam penelitian ini. Adapun batasan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dibatasi pada pokok bahasan Suhu dan Kalor pada Sub-bab bahasan Suhu dan Pemuatan, Kalor dan Perubahan Wujud Zat,
2. Penilaian ranah kognitif pada kemampuan berpikir kritis pada indikator Ennis yaitu *Focus, Reason, Inference, Situation, Clarity, Overview (FRISCO)*,
3. Komponen strategi pembelajaran berbasis masalah yang digunakan meliputi penyampaian ide, penyajian fakta, mempelajari masalah dan

memecahkannya, menyusun rencana tindakan, dan evaluasi proses pemecahan masalah,

4. Efektivitas pembelajaran ditinjau dari aspek prestasi belajar kognitif siswa dalam menyelesaikan soal berpikir kritis.

D. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana efektivitas strategi pembelajaran berbasis masalah terhadap peningkatan berpikir kritis siswa?
2. Bagaimana peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan strategi pembelajaran berbasis masalah?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang akan dilakukan yaitu untuk mengetahui :

1. Efektivitas strategi pembelajaran berbasis masalah terhadap peningkatan berpikir kritis siswa,
2. Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan strategi pembelajaran berbasis masalah pada materi Suhu dan Kalor,

F. Manfaat Penelitian

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

1. Bagi Peneliti

- a. Dapat dijadikan sebagai alternatif rujukan bagi penelitian selanjutnya sehingga lebih sempurna,
- b. Sebagai sarana dalam meningkatkan motivasi peneliti sebagai seorang pendidik,
- c. Memberikan motivasi bagi peneliti untuk melakukan penelitian lagi,
- d. Sebagai langkah awal untuk penelitian jenjang selanjutnya.

2. Bagi Siswa

- a. Mengenalkan siswa mengenai strategi pembelajaran berbasis masalah,
- b. Melatih kemampuan berpikir kritis pada siswa dalam bidang fisika.

3. Bagi Guru

Sebagai alternatif strategi pembelajaran yang dapat digunakan dalam upaya memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa.

4. Bagi Sekolah

Sebagai sarana informasi bagi sekolah dalam upaya pengembangan strategi pembelajaran fisika yang tepat.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

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

1. Pembelajaran dengan strategi berbasis masalah efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini ditunjukkan dengan hubungan nilai *posttest* dan *N-Gain* dalam diagram pencar yang memiliki hubungan garis positif.
2. Strategi pembelajaran berbasis masalah mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor, dengan hasil nilai *N-Gain* kelas eksperimen 0.45 masuk dalam kategori sedang lebih besar daripada *N-Gain* kelas kontrol sebesar 0.09 masuk dalam kategori rendah. Dengan hasil analisis besarnya kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen masuk pada kategori tinggi dan untuk kelas kontrol masuk kategori rendah.

B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan antara lain:

1. Waktu yang terbatas dalam penerapan pembelajaran menggunakan strategi berbasis masalah yang lebih menekankan pada konsep fisika yang langsung berhubungan dengan keseharian siswa.

2. Penelitian yang hanya melibatkan peneliti tunggal memerlukan tenaga ekstra ketika pembelajaran berlangsung.
3. Indikator efektivitas yang digunakan dalam penelitian ini hanya mencakup peningkatan pengetahuan dalam aspek kognitif saja belum secara menyeluruh.

C. Saran

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

1. Bagi guru mata pelajaran Fisika disarankan untuk menggunakan strategi pembelajaran berbasis masalah,
2. Bagi guru mata pelajaran Fisika disarankan untuk membuat soal-soal latihan yang mencakup kemampuan berpikir kritis, khususnya dengan indikator FRISCO yang dicetuskan Ennis,
3. Pengukuran kemampuan berpikir kritis dengan cara pemeberian soal dan wawancara akan sulit dilakukan karena akan sangat memakan waktu, sehingga disarankan soal ulangan yang diberikan satu saja, tetapi dapat mencakup materi pembelajaran yang disampaikan,
4. Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian menggunakan strategi pembelajaran berbasis masalah yang ditinjau dari variabel lain selain aspek kognitif kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, Richard I. 2008. *Learning To Teach: Belajar untuk Mengajar Edisi Ketujuh*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arends, Richard I. 2013. *Belajar untuk Mengajar: Learning To Teach Edisi Kesembilan Buku I*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Arifin, Zaenal. 2009. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. 2007. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fhiser, Abel. 2009. *Berpikir Kritis*. Jakarta : Erlangga.
- Halliday & Resnick. (1985). *Fisika Jilid I Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Olson, Robert. W. 1996. *Seni Berpikir Kreatif*. Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama.
- Poespoprodjo, W dan T. Gilarso. 1989. *Logika Ilmu Menalar*. Bandung: Remadja Karya.
- Sarbini dan Neneng Lina. 2011. *Rencana Pendidikan*. Bandung: Pustaka Setia.
- Slavin, Robert E. 2010. *Cooperative Learning: Teori Riset dan Praktik*. Bandung: Nusa Media.
- Sudijono, Anas. 1996. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Suprpto, J. 2008. *Statistik: Teori dan Aplikasi Edisi Ketujuh*. Jakarta: Erlangga.
- Sutirman. 2013. *Media & Model-model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Syaefudin, Udin dan Abin Syamsudin. 2007. *Perencanaan Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Tuanakotta, Theodorus M. 2011. *Berpikir Kritis dalam Auditing*. Jakarta : Salemba Empat.
- Uno, Hamzah B. 2011. *Model Pembelajaran Menciptakan Proses Belajar Mengajar yang Kreatif dan Efektif*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Uno, Hamzah B. 2007. *Perencanaan Pembelajaran*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Widoyoko, Eko Putro. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Young & Freedman. (2002). *Sears and Zemansky : Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid I*. Jakarta: Erlangga.

Lampiran I

Uji Pra Penelitian (Penentuan Sampel)

1. Hasil Wawancara Guru Pra Penelitian



Lampiran 1.1

HASIL WAWANCARA PRA PENELITIAN

Hari,Tanggal : Senin, 5 Desember 2014

Subjek : Guru Mata Pelajaran Fisika

Tempat : Lobi MAN LAB UIN

Waktu : 12.00-12.25 WIB

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

P: “*Assalamu’alaikum* Pak, maaf mengganggu aktivitas Bapak.”

G: “*Wa’alaikumsalam*, tidak mengganggu mas”

P: “Begini Pak, seperti yang sudah saya sampaikan kemarin hari ini saya bermaksud untuk mencari tahu mengenai pembelajaran fisika yang ada di MAN LAB ini. Sekiranya Bapak mempunyai waktu luang, saya ingin mewancarainya.”

G: “Bisa Mas. Silahkan tanyakan saja, semoga saya bisa membantu.”

P: “Terimakasih Pak sebelumnya. Bapak sekarang mengajar fisika kelas berapa saja?”

G: “Hanya mengajar kelas X dan XI MIA.”

P: “Berarti disini sudah menerapkan kurikulum 2013 ya Pak?”

G: “Ya Mas, tapi kan ini isunya akan ada pergantian kurikulum lagi. Tidak tahu apakah nanti akan tetap menerapkan kurikulum 2013 atau akan kembali lagi ke KTSP.”

P: “Kalau kembali lagi ke KTSP berarti tidak ada kelas peminatan Pak?”

G: “Ya, nantinya akan ada kelas X. Tetapi begini Mas, dari awal anak kelas X IIS itu tidak mengharapkan pelajaran fisika. Jadi nanti kalau kembali lagi ke KTSP mereka mendapat pembelajaran yang berbeda dengan anak kelas X yang sebelumnya berasal dari MIA. Berbeda dalam artian materi dan cara mengajarnya. Kalau memang jadi ganti, nanti materi yang diajarkan hanya poin-poin penting saja. Tidak sampai konsep yang mendalam. Karena ini juga sudah mendekati UAS.”

P: “Semisal yang berasal dari kelas X IIS itu dijadikan sampel penelitian bagaiman ya Pak?”

G: “Kalau saya tidak menyarankan dan tidak memperbolehkan Mas. Karena kan sejak awal yang kelas X IIS tidak berminat terhadap pembelajaran IPA, apalagi fisika.”

P: “Begini ya Pak. Baik Pak. Lalu selama ini pembelajaran dikelas X yang diterapkan seperti apa Pak?”

G: “Pembelajaran yang ada di kelas X sudah berjalan cukup lancar, tetapi masih kurang efektif, mereka lebih tertarik dengan teman-teman dan melakukan kegiatan-kegiatan yang mereka suka dan mereka tidak suka dengan

penyampaian materi dengan cara yang konvensional.”

P: “Pembelajaran secara konvensional itu seperti apa ya Pak?”

G: “Ya pembelajaran yang saya lakukan dengan cara menyampaikan atau menjelaskan materi di depan kelas, mereka mencatat, kemudian yang tidak bisa bertanya, saya lanjutkan dengan latihan soal, seperti itu Mas dan mereka pastinya cepat merasa bosan dengan cara ini. Tapi ya bagaimana lagi, kita juga harus mengejar materi, kan ini juga sudah banyak liburannya. Namun terkadang, saya menerapkan pembelajaran dengan metode yang lain, semisal menayangkan video atau melakukan demonstrasi, tetapi tidak selama hal ini dapat saya lakukan. Soalnya kita juga dikejar dengan jadwal-jadwal lainnya, semisal UAS. Apalagi kalau ada liburan.”

P: “Bagaimana dengan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM)?”

G: “Nilai KKM fisika disini 7.0.”

P: “Pernah tidak bapak melakukan pembelajaran dengan mengkaitkan dengan kejadian sehari-hari.”

G: “Sering Mas. Anak-anak juga lebih suka kalau hal ini dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari. Mereka akan lebih paham mengenai maksud yang ingin saya sampaikan. Pembelajaran dari pengalaman lebih mudah ditangkap oleh siswa”

P: “Untuk kondisi kelas sendiri di kelas X seperti apa ya Pak?”

G: “Secara umum hampir sama, ada yang aktif ada juga yang agak *ndableg*. Jadi peran guru harus bisa mengajak semuanya untuk belajar. Namun, di kelas XA lebih banyak terdapat siswa yang ikut dalam olimpiade.”

P: “Apakah ada kendala yang Bapak hadapi selama mengajar fisika Pak?”

G: “Kendala yang saya hadapi yang paling pokok saat mengajar adalah mengajak mereka mau belajar, mereka itu anak-anak cerdas Mas, jadi materi fisika asal mereka fokus mau belajar mereka pasti bisa masalahnya adalah mengajak mereka mau belajar. Asal anak-anak ini mau lebih rajin sedikit lagi, tentu materi fisika tidak akan menjadi hal yang menakutkan. Mereka belum mulai sadar saja terhadap pembelajaran Mas. Nanti kalau kelas XII ini yang bisa repot, karena untuk menghadapi Ujian Nasional harus persiapan dari materi awal. Harus kreatif juga Mas ketika menyampaikan materi. Kalau anak-anak sudah mulai tertarik dengan cara penyampaian kita, tentu untuk tertarik dalam pembelajaran juga tinggi.”

P: “Baik Pak. Mungkin itu dulu yang ingin saya tanyakan. Terimakasih banyak Bapak telah meluangkan waktu untuk saya.”

G: “Tidak apa-apa Mas. Kalau butuh sesuatu lagi silahkan datang langsung atau menghubungi nomor saya.”

Yogyakarta, 10 Januari 2015

Guru Fisika MAN LAB UIN,



Edy Purwanto, S.Pd.

NIP. 19730213 199903 1 006

Lampiran II

Instrumen Pembelajaran

1. Silabus
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen
3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol
4. Instrumen Validasi Silabus dan RPP kelas Eksperimen

Lampiran 2.1**SILABUS PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan : MAN LAB UIN

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas / Semester : X / Dua

Tahun Pelajaran : 2014-2015

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

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
4.1. Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat.	Suhu dan pemuaiian	Melakukan demonstrasi dan pemecahan masalah mengenai suhu, sifat termometrik benda, serta prinsip dan hubungan termometer melalui diskusi dan studi pustaka.	Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda,	Tes	Tes uraian	Benda yang memiliki sifat termorik dapat digunakan untuk mengukur suhu. Benar atau salahkah pernyataan tersebut? Jelaskan secara teori!	1 x JP	Sumber a. Fisika Dasar I, Halliday & Resnick. b. Fisika Universitas Jilid I, Young & Freedman. c. Buku SMA dan MA kelas X. Marthen Kanginan. Alat a. Termometer
				Non Tes	Pertanyaan Wawancara	Pertanyaan tersebut, meminta Anda untuk melakukan apa?		

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
								b. Gelas Media a. Power point b. Video ilustrasi
4.1. Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat.	Suhu dan pemuaiian	<p>Menganalisis pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaiian) dalam pemecahan masalah melalui diskusi kelas.</p> <p>Menganalisis pengaruh kalor pada suhu, ukuran benda, dan wujudnya dalam pemecahan masalah melalui diskusi kelas.</p>	<p>Menganalisis pemuaiian pada benda.</p> <p>Menganalisis pengaruh suhu terhadap perubahan wujud zat</p>	<p>Tes</p> <p>Non Tes</p>	<p>Uraian</p> <p>Pertanyaan Wawancara</p>	<p>Lama waktu yang dibutuhkan untuk memuai baja lebih lama dibandingkan dengan aluminium. Benar atau tidak pernyataan tersebut? Buktikan!</p> <p>Dalam upaya es bersuhu -5°C menjadi uap, kalor apa saja yang terlibat dalam proses tersebut? Jelaskan!</p> <p>Apakah Anda dapat menjelaskan apa yang dimaksud dengan pemuaiian?</p>	2 x JP	<p>Sumber</p> <p>a. Fisika Dasar I, Halliday & Resnick. b. Fisika Universitas Jilid I, Young & Freedman. c. Buku SMA dan MA kelas X. Marthen Kanginan.</p> <p>Alat</p> <p>a. Gelas b. Es c. Korek api</p> <p>Media</p> <p>a. Power point b. Video ilustrasi</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
4.2 Menganalisis cara perpindahan kalor. 4.3 Menerapkan asas Black dalam pemecahan masalah.	Perpindahan Kalor dan Azas Black	Melakukan diskusi dan studi pengalaman keseharian untuk mencari informasi mengenai perpindahan kalor. Melakukan diskusi dan studi pengalaman keseharian untuk mencari informasi mengenai perbedaan kalor yang diserap dan kalor yang dilepas.	Menganalisis perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi Menganalisis pertukaran suhu berdasarkan azas Black	Tes Non Tes	Uraian Pertanyaan Wawancara	Nelayan tradisional pulang menangkap ikan pada siang hari, karena memanfaatkan angin laut. Jelaskan prinsip angin laut berdasar teori fisika! Dua buah bola tembaga, pejal dan berongga memiliki jari-jari sama <i>R</i> . Jika keduanya dipanaskan maka bola manakah yang akan mendingin terlebih dahulu? Jelaskan! Dari hal tersebut, faktor apa saja yang mempengaruhi perpindahan kalor?	2 x JP	Sumber a. Fisika Dasar I, Halliday & Resnick. b. Fisika Universitas Jilid I, Young & Freedman. c. Buku SMA dan MA kelas X. Marthen Kanginan. Media a. Power point

Guru Mata Pelajaran



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

Yogyakarta, 23 Februari 2015

Peneliti,

Heri Agus Stianto
NIM 10690012



Lampiran 2.2**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Sekolah : MAN LAB UIN

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : X / Dua

Pertemuan Ke- : I

Alokasi waktu : 1 x 1 JP

A. Standar Kompetensi:

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

B. Kompetensi Dasar

- 4.1 Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat.

C. Indikator

1. Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda.

D. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat:

- a. Menjelaskan konsep suhu,
- b. Membedakan benda yang memiliki sifat termorik,

- c. Menjelaskan prinsip kerja termometer dan hubungan dengan skala-skala termometer (Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin) serta mengkonversikannya,

E. Materi Pembelajaran

1. Suhu dan Pemuaian

Suhu dan Termometer

Suhu merupakan derajat panas atau dingin suatu benda. Suhu dapat dirasakan oleh indera peraba, suatu benda yang memiliki suhu tinggi disebut sebagai benda panas sedangkan benda dengan suhu rendah sering disebut sebagai benda dingin. Namun, pengukuran suhu benda berdasarkan indera peraba cenderung subjektif, karena kepekaan antara satu orang dengan lainnya berbeda.

Anda dapat menggunakan adanya *kesepadanan (equality)* perubahan temperatur terhadap perubahan sifat lain dari suatu benda. Temperatur dapat didefinisikan sebagai *sifat fisik suatu benda untuk menentukan apakah keduanya berada dalam kesetimbangan termal*. Dua buah benda akan berada dalam kesetimbangan termal jika keduanya memiliki temperatur yang sama. Ada beberapa sifat benda yang berubah apabila benda itu dipanaskan, antara lain adalah warnanya, volumenya, tekanannya dan daya hantar listriknya. Sifat-sifat benda yang berubah karena dipanaskan disebut *sifat termometrik*.

Benda apapun yang memiliki sedikitnya satu sifat yang berubah terhadap perubahan temperatur dapat digunakan sebagai termometer. Sifat semacam ini disebut sebagai *sifat termometrik (thermometric property)*. Senyawa yang memiliki sifat termometrik disebut *senyawa termometrik*. Temperatur zat yang diukur sama besarnya dengan skala yang ditunjukkan oleh termometer saat terjadi kesetimbangan termal antara zat dengan termometer. Jadi, temperatur yang ditunjukkan oleh termometer sama dengan temperatur zat yang diukur.

Termometer digunakan sebagai alat ukur untuk suhu. Zat cair yang umum digunakan dalam termometer adalah air raksa atau alkohol. Dalam keseharian, termometer yang sering kita temui merupakan termometer dengan air raksa. Pemilihan termometer dengan air raksa didasarkan karena memiliki beberapa keunggulan, yaitu:

- dapat menyerap panas suatu benda yang akan diukur sehingga temperatur air raksa sama dengan temperatur benda yang diukur,
- dapat digunakan untuk mengukur temperatur yang rendah hingga temperatur yang lebih tinggi karena air raksa memiliki titik beku pada temperatur -39°C dan titik didihnya pada temperatur 357°C ,

- tidak membasahi dinding tabung sehingga pengukurannya menjadi lebih teliti,
- pemuaian air raksa teratur atau linear terhadap kenaikan temperatur, kecuali pada temperatur yang sangat tinggi, dan
- mudah dilihat karena air raksa dapat memantulkan cahaya.

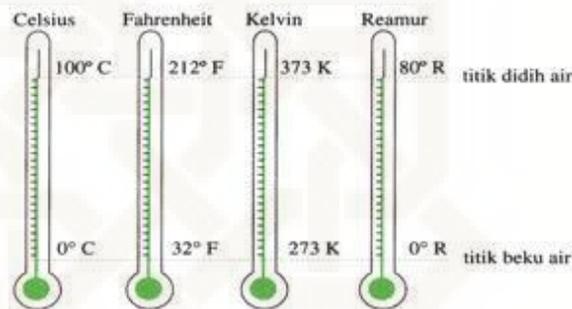
Untuk termometer dengan menggunakan alkohol tidak cocok untuk mengukur suhu tinggi, karena titik didihnya 78°C , tetapi alkohol dapat mengukur temperatur yang lebih rendah karena titik bekunya pada temperatur -144°C . Jadi, termometer yang berisi alkohol baik untuk mengukur temperatur yang rendah, tetapi tidak dapat mengukur temperatur yang lebih tinggi.

Jenis termometer lain yang umum adalah lembaran bimetal.

Lembaran bimetal terbuat dari dua buah lembaran logam dengan bahan berbeda yang saling direkatkan. Saat system dipanaskan, salah satu logam akan berekspansi lebih jauh dibandingkan logam yang lain, sehingga gabungan logam akan melengkung jika suhu berubah (Young & Freedman, 2001: 459).

Terdapat empat skala dalam termometer yaitu skala Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin. Keempat skala tersebut memiliki titik beku dan titik didih yang berbeda. Titik beku adalah suhu di mana fase padat dan cair ada bersama dalam kesetimbangan, yaitu tanpa adanya

zat cair total yang berubah menjadi padat atau sebaliknya. Sedangkan titik didih adalah suhu di mana zat cair dan gas ada bersama dalam kesetimbangan. Gambar empat skala termometer adalah sebagai berikut.



Gambar Skala dalam termometer

Berikut penjelasan masing-masing termometer:

i. Termometer skala *Celsius*

Memiliki titik didih air 100°C dan titik bekunya 0°C . Rentang temperturnya berada pada temperatur $0^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C}$ dan dibagi dalam 100 skala.

ii. Termometer skala *Reamur*

Memiliki titik didih air 80°R dan titik bekunya 0°R . Rentang temperturnya berada pada temperatur $0^{\circ}\text{R} - 80^{\circ}\text{R}$ dan dibagi dalam 80 skala.

iii. Termometer skala *Fahrenheit*

Memiliki titik didih air 212°F dan titik bekunya 32°F . Rentang temperaturnya berada pada temperatur $32^{\circ}\text{F} - 212^{\circ}\text{F}$ dan dibagi dalam 180 skala.

Dari penetapan titik acuan dan pembagian skala dapat disimpulkan bahwa 100 skala Celcius = 80 skala Reamur = 180 skala Fahrenheit. Perbandingan ketiga skala tersebut = 5 : 4 : 9. Maka hubungan skala satu dengan lainnya adalah sebagai berikut.

$$T_C = \frac{5}{4} T_R = \frac{5}{9} (T_F - 32)$$

$$T_R = \frac{4}{5} T_C = \frac{4}{9} (T_F - 32)$$

$$T_F = \frac{9}{5} T_C + 32 = \frac{9}{4} (T_R + 32)$$

iv. Termometer skala Kelvin

Besarnya skala Kelvin sama dengan skala Celcius. 0 K (nol Kelvin) disebut titik nol absolut atau mutlak. Titik nol mutlak tidak didasarkan pada kondisi energi kinetik partikel-partikel sama dengan nol tetapi molekul-molekul benda pada saat itu memiliki energi kinetik yang minimum yang dianggap sebagai titik energi nol. Karena skala kelvin sama dengan skala Celcius, maka:

$$T_K = T_C + 273$$

Pada khasanah SI, “derajat” tidak digunakan pada skala Kelvin, suhu langsung dibaca “sekian kelvin”, bukan “sekian derajat Kelvin” (Young & Freedman, 2001: 461).

v. Skala termometer perbandingan

Selain skala termometer yang telah ditetapkan di atas, juga dapat dibuat termometer dengan menentukan skala sendiri. Skala termometer yang dibuat dapat dikonversikan ke skala termometer yang lain. Misalkan termometer X dengan termometer Y. Hubungan kedua skala termometer tersebut adalah sebagai berikut.

$$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$$

Keterangan:

x = suhu pada termometer X

x_1 = titik tetap bawah termometer X

x_2 = titik tetap atas termometer X

y = suhu pada termometer Y

y_1 = titik tetap bawah termometer Y

y_2 = titik tetap atas termometer Y

F. Model dan Strategi Pembelajaran

- Model : Pembelajaran Kooperatif
- Strategi : Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM)

G. Langkah-langkah Pembelajaran

1. Kegiatan Pendahuluan (5 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Sintaks
Membuka kegiatan pembelajaran dan mengabsen siswa	Menjawab salam	1 menit	Ceramah
<p>Apersepsi:</p> <p>Guru memberikan apersepsi ke siswa dengan cara menayangkan video lava panas. Kemudian memberikan motivasi tentang penciptaan alam semesta oleh Allah SWT, dan sebagai khalifah kita hendaknya menjaga keseimbangan alam.</p>	Mendengarkan, memahami, dan menanggapi setelah diberikan kesempatan oleh guru	5 menit	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa.
Tujuan Pembelajaran:			

Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu: memahami konsep suhu, sifat termorik, dan termometer.	Mendengarkan dan menanyakan jika kurang paham	1 menit	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa.
---	---	---------	---

2. Kegiatan Inti (35 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alookasi Waktu	Sintaks
<p>Eksplorasi:</p> <p>Menggali potensi siswa dari penyampaian tentang fenomena keseharian: Pernahkah kalian menggunakan termometer untuk mengukur suhu badan? Bagaimana cara penggunaanya</p>	Memahami dan menanggapi pemaparan guru	2 menit	Memberikan orientasi tentang permasalahan melalui tanya jawab

<p>Menunjukkan cara penggunaan termometer: menyiapkan dua gelas berisi es dan air hangat dan mengukurnya menggunakan termometer.</p>	<p>Memperhatikan, mencatat, dan bertanya jika belum paham</p>	<p>3 menit</p>	<p>Memberikan orientasi tentang permasalahan melalui demonstrasi</p>
<p>Elaborasi:</p> <p>Membagi siswa dalam kelompok-kelompok kecil</p> <p>Memberikan permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dan pengalaman siswa: Pernahkah kalian menyentuh api dengan tangan? Apakah sebenarnya</p>	<p>Mengikuti instruksi guru membuat kelompok</p> <p>Mendengarkan dan memahami perintah guru</p>	<p>2 menit</p> <p>3 menit</p>	<p>Mengorganisasikan siswa untuk meneliti</p> <p>Mengorganisasikan siswa untuk meneliti</p>

<p>tangan dapat digunakan untuk mengukur suhu? Apakah akurat?</p> <p>Mengawasi, mendampingi, dan mendorong siswa mendapatkan informasi yang tepat</p>	<p>Siswa melakukan diskusi dengan kelompoknya untuk:</p> <ul style="list-style-type: none">- Mengklarifikasi masalah yang diberikan- Mengidentifikasi masalah- Saling bertukar pendapat berdasarkan pengalaman yang dimiliki- Menetapkan hal-hal yang diperlukan dalam menyelesaikan masalah	10 menit	Melakukan investigasi secara kelompok
---	---	----------	---------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> - Menetapkan hal-hal yang harus dilakukan dalam menyelesaikan masalah - Membagi masalah ke kelompoknya untuk diselesaikan secara individu 		
<p>Mengawasi, mendampingi, dan mendorong siswa mendapatkan informasi yang tepat</p>	<p>Melakukan kajian secara berkelompok berkaitan dengan masalah yang harus diselesaikan</p>	<p>6 menit</p>	<p>Melakukan investigasi secara kelompok</p>
<p>Mengawasi, mendampingi, dan mendorong siswa mendapatkan</p>	<p>Membuat sebuah merencanakan dan menyiapkan hasil karya yang</p>	<p>3 menit</p>	<p>Mengembangkan hasil karya</p>

informasi yang tepat	tepat, seperti laporan, dan menyampaikannya kepada orang lain.		
Konfirmasi: Memperhatikan penjelasan guru	Memperhatikan penjelasan guru	3 menit	Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah
Memperhatikan penjelasan guru	Memperhatikan penjelasan guru		
Memberikan kesempatan kepada siswa yang masih belum paham untuk bertanya	Menanyakan konsep yang masih belum dipahami	2 menit	Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah

3. Kegiatan Penutup (5 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Sintaks
Bersama dengan siswa membuat kesimpulan mengenai hasil pembelajaran	Bersama dengan guru membuat kesimpulan hasil pembelajaran	4 menit	Mengevaluasi proses mengatasi masalah
Menutup pembelajaran		1 menit	

H. Sumber dan Media Pembelajaran

Sumber:

1. Young & Freedman. 2001. *Sears dan Zemansky: Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid I*. Jakarta: Eralangga.
2. Halliday Resnick. 1985. *Fisika Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
3. Kanginan, Marthen. 2010. *Physics For Senior High School Grade X*. Jakarta : Erlangga.

Alat

1. Termometer
2. Gelas

Media

1. Power point
2. Video ilustrasi

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian : Tes Tertulis dan Wawancara
2. Bentuk Instrumen : Tes Uraian dan Pertanyaan wawancara
3. Kisi-kisi/Rubrik penilaian : *Contoh*

Tes:

Setiap benda yang memiliki sifat termorik dapat digunakan untuk mengukur suhu. Benar atau salahkah pernyataan tersebut? Jelaskan secara teori!

Jawaban:

Pernyataan tersebut benar.

Karena sifat termorik adalah sifat benda yang berubah apabila dipanaskan, antara lain adalah warna, volume, tekanan. Termometer menggunakan sifat ini dalam pengukuran suhu.

Wawancara:

Pertanyaan tersebut, meminta Anda untuk melakukan apa?

Yogyakarta, 23 Februari 2015

Guru Mapel Fisika

Peneliti,



Edy Purwanto, S.Pd. M.Pd

Heri Agus Stianto

NIP 19730213 199903 1 006

NIM 10690012

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : MAN LAB UIN

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : X / Dua

Pertemuan Ke- : II

Alokasi waktu : 2 x 1 JP

A. Standar Kompetensi:

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

B. Kompetensi Dasar

- 4.1 Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat.

C. Indikator

1. Menganalisis pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaiian).
2. Menganalisis pengaruh suhu terhadap perubahan wujud zat

D. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat:

1. Menganalisis pengaruh suhu terhadap perubahan ukuran benda,

2. Menjelaskan macam-macam pemuaian yang terjadi pada benda dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari,
3. Menjelaskan konsep kalor, kapasitas kalor, dan kalor jenis,
4. Menganalisis perubahan wujud benda karena pengaruh suhu (membeku, mencair, menguap, mengembun, menyublim, dan mengkristal),

E. Materi Pembelajaran

1. Pemuaian dan Perubahan Wujud

a. Pemuaian

Pemuaian adalah bertambah besarnya ukuran suatu benda karena kenaikan suhu yang terjadi pada benda tersebut. Pada umumnya benda akan mengalami ekspansi atau memuai saat dipanaskan (Young & Freedman: 462). Kenaikan suhu yang terjadi menyebabkan benda mendapat tambahan energi berupa kalor yang menyebabkan molekul-molekul pada benda tersebut bergerak lebih cepat. Besarnya pemuaian pada benda tergantung pada tiga hal, yaitu: ukuran awal benda, karakteristik benda, dan besarnya perubahan suhu.

Terdapat tiga macam pemuaian benda, yaitu pemuaian panjang, pemuaian luas, dan pemuaian volume.

1. Pemuaian Panjang

Pada zat padat yang panjang dengan diameter kecil, semisal kawat atau rel kereta api, pemuaian luasan diabaikan, hanya pada pemuaian panjang yang biasanya diukur.

Pemuaian panjang pada zat padat relative sangat kecil, sehingga membutuhkan ketelitian dalam mengamatinya.

Tinjau sebuah batang panjang L_o pada suhu awal T_o . Saat suhu berubah sejumlah ΔT , panjang benda berubah sejumlah ΔL . Jika ΔT tidak terlalu besar (lebih kecil dari 100°C), ΔL akan sebanding dengan ΔT . Bessarnya ΔL juga sebanding dengan L_o dengan konstanta perbandingan α (yang berbeda untuk bahan yang berlainan), dapat kita nyatakan hubungan tersebut dalam persamaan:

$$\Delta L = \alpha L_o \Delta T$$

Jika sebuah benda memiliki panjang L_o pada suhu T_o maka panjangnya L pada suhu $T = T_o + \Delta T$ adalah:

$$L = L_o + \Delta L = L_o + \alpha L_o \Delta T = L_o(1 + \alpha \Delta T)$$

Konstanta α , yang menjelaskan sifat pemuaian termal dari bahan tertentu disebut koefisien muai panjang.

Pemuaian panjang banyak dimanfaatkan untuk merekayasa suatu konstruksi, misalnya untuk menyambungkan dua plat logam dengan menggunakan paku. Pemanfaatan yang lain adalah jika kita ingin memadukan plat logam yang jenisnya berbeda, penggabungan bilah bimetal

banyak digunakan dalam alat pemadam kebakaran. Selain itu dalam mendesain awal sambungan rel kereta api, disediakan celah diantara sambungan dua batang relnya karena untuk menghindari adanya pemuaian panjang akibat sinar matahari.

Tujuannya agar rel tidak melengkung.

2. Pemuaian Luas

Untuk benda-benda yang berbentuk lempengan plat (dua dimensi), akan terjadi pemuaian dalam arah panjang dan lebar. Hal ini berarti lempengan tersebut mengalami penambahan luas atau pemuaian luas. Misalnya benda berbentuk bujur sangkar dengan sisi L_0 dipanaskan hingga suhunya naik sebesar ΔT , maka benda akan memuai kedua sisinya. Luas benda mula-mula adalah $A_0 = L_0^2$. Pada saat dipanaskan setiap sisi memuai sebesar ΔL sehingga membentuk bujur sangkar baru dengan sisi $(L_0 + \Delta L)$. Luas benda adalah

$$A = (L_0 + \Delta L)^2 = L_0^2 + 2L_0\Delta L + (\Delta L)^2$$

Karena ΔL cukup kecil, maka nilai $(\Delta L)^2$ dapat diabaikan. Sehingga persamaan luas plat tersebut menjadi

$$A = L_0^2 + 2L_0\Delta L$$

$$A = A_0 + 2L_0\alpha\Delta T$$

$$A = A_o + 2\alpha A_o \Delta T$$

dengan:

$$\beta = 2\alpha$$

Maka persamaan menjadi:

$$A = A_o + \beta A_o \Delta T$$

Contoh penerapan muai luas adalah ukuran bingkai kaca jendela didesain sedikit lebih besar daripada ukuran kacanya untuk menghindari adanya pemuaian luas akibat terkena sinar matahari. Tujuannya adalah pada saat kaca memuai akibat perubahan suhu karena panas, maka kaca tidak akan pecah.

3. Pemuaian Volume

Peningkatan suhu umumnya akan menimbulkan pemuaian, baik pada benda padat maupun benda benda cair. Seperti halnya pada pemuaian panjang, jika perubahan suhu ΔT tidak terlalu besar (lebih kecil dari 100°C), kenaikan volume ΔV dapat dianggap berbanding lurus dengan perubahan suhu ΔT dan volume awal V_o (Young & Freedman, 2001: 463). Besarnya pemuaian volume pada benda dapat dicari dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$V = (L_0 + \Delta L)^3 = L_0^3 + 3L_0^2\Delta L + 3L_0(\Delta L)^2 + (\Delta L)^3$$

Karena ΔL cukup kecil, maka nilai $(\Delta L)^2$ dan $(\Delta L)^3$ dapat diabaikan sehingga

$$V = L_0^3 + 3L_0^2\Delta L$$

$$V = V_0 + 3L_0^2\alpha L_0\Delta T$$

$$V = V_0 + 3\alpha V_0\Delta T$$

dengan:

$$\gamma = 3\alpha$$

Maka persamaan menjadi

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

Contoh penerapan muai volume dalam kehidupan sehari-hari adalah ketika memanaskan panci yang berisi air penuh, maka sebagian air dalam panci tersebut akan tumpah. Ini menunjukkan bahwa air dalam panci tersebut mengalami muai volume.

b. Kalor

Kalor adalah suatu bentuk energi yang ditransfer dari satu benda ke benda lain karena perbedaan suhu (Tipler, 1998: 597). Pada waktu zat mengalami pemanasan, partikel-partikel benda akan bergetar dan

menumbuk partikel yang bersuhu rendah. Hal ini berlangsung terus menerus membentuk energi kinetik rata-rata sama antara benda panas dengan benda yang semula dingin. Pada kondisi seperti ini terjadi keseimbangan termal dan suhu kedua benda akan sama. Benda yang menerima kalor, maka suhu benda akan naik, sebaliknya benda yang melepaskan kalor, maka suhu benda akan turun.

Joule, seorang fisikawan asal Inggris melakukan sebuah eksperimen, bahwa suatu kuantitas tenaga mekanis yang diberikan diubah menjadi kalor, maka kuantitas kalor yang sama selalu dikembangkan (dihasilkan). Jadi kesetaraan kalor dan kerja mekanis sebagai dua bentuk tenaga telah diperlihatkan secara pasti (Halliday Resnick, 1985: 724). Hubungan antara kalor dan energy adalah $1 \text{ kal} = 4,18 \text{ Joule}$ dan $1 \text{ Joule} = 0,24 \text{ kal}$.

Satuan kalor biasanya didefinisikan secara kuantitatif dalam perubahan tertentu yang dihasilkan di dalam sebuah benda selama proses tertentu. Jadi, jika temperature pada suatu zat dinaikkan, maka kita katakan bahwa kalor telah ditambahkan pada zat tersebut. Jumlah kalor yang diserap atau dilepaskan suatu benda sebanding dengan massa benda dan perubahan suhunya. Secara matematis jumlah kalor yang diserap atau dilepas dirumuskan dalam persamaan:

$$Q = mc\Delta T$$

Setiap zat memiliki kuantitas kalor yang berbeda-beda, dalam menghasilkan suatu perubahan kenaikan temperature yang diberikannya. Perbandingan banyaknya tenaga kalor ΔQ yang diberikan kepada sebuah benda untuk menaikkan temperature sebanyak ΔT dinamakan kapasitas kalor C , yang besarnya dapat dicari dengan persamaan:

$$C = \frac{\Delta Q}{\Delta T}$$

Kapasitas kalor per satuan massa sebuah benda dinamakan kalor jenis. Yang merupakan karakteristik dari bahan yang membentuk benda tersebut, besarnya kalor jenis direpresentasikan dalam persamaan:

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

c. Perubahan Wujud

Dalam kehidupan sehari-hari, tentu kita pernah menemukan peristiwa air yang dimasukkan ke dalam *freezer* dalam waktu tertentu akan berubah menjadi es, atau es yang ditaruh di luar ruangan terbuka lama-kelamaan akan berubah menjadi air. Peristiwa ini dinamakan perubahan wujud zat. Grafik perubahan wujud zat dapat dilihat gambar 2.1 berikut ini.



Gambar 2.2 Gambar perubahan wujud zat

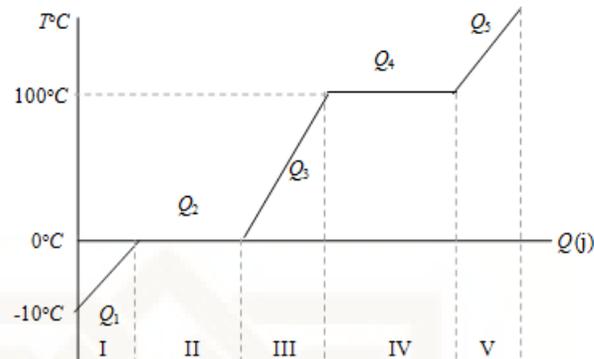
Pada saat terjadi perubahan wujud, kalor yang digunakan untuk mengubah wujud zat disebut kalor laten. Kalor laten adalah kalor yang dibutuhkan 1 kg zat untuk berubah wujud.

Kalor laten terdiri dari dua macam yaitu kalor lebur dan kalor didih. Kalor lebur adalah banyaknya kalor yang diserap untuk mengubah 1 gram zat dari wujud padat menjadi cair pada titik leburnya. Sedangkan kalor didih adalah banyaknya kalor yang diserap untuk mengubah 1 gram zat dari wujud cair menjadi uap pada titik didihnya. Persamaan kalor laten dituliskan sebagai berikut

$$Q = mL$$

$$Q = mU$$

Perubahan suhu dan perubahan wujud zat pada saat dipanaskan dapat disajikan dalam bentuk grafik hubungan antara suhu dan kalor di bawah ini.



Gambar 2.3 Grafik Hubungan Suhu dan Kalor

Berdasarkan gambar 2.3 dapat ditunjukkan beberapa fase. Fase I adalah perubahan suhu es dari -10°C menjadi 0°C akibat pengaruh kalor yang diberikan. Kalor yang digunakan untuk menaikkan suhu es (Q_1) dituliskan dalam persamaan

$$Q_1 = m_{es} c_{es} \Delta T_1$$

dengan m_{es} adalah massa es dan c_{es} adalah kalor jenis es. Fase II adalah perubahan wujud es pada suhu 0°C menjadi air pada suhu 0°C . Dalam fase ini kalor tidak digunakan untuk menaikkan suhu tetapi digunakan untuk mengubah wujud zat dari es menjadi air. Besarnya kalor (Q_2) tersebut dituliskan dalam persamaan

$$Q_2 = m_{es} L$$

dengan m_{es} adalah massa es dan L adalah kalor lebur es. Fase III adalah perubahan suhu air dari 0°C menjadi 100°C akibat pengaruh kalor yang diberikan. Kalor yang digunakan untuk menaikkan suhu air (Q_3) dituliskan dalam persamaan

$$Q_3 = m_{air} c_{air} \Delta T_3$$

dengan m_{air} adalah massa air dan c_{air} adalah kalor jenis air. Fase IV adalah perubahan wujud air pada suhu 100°C menjadi uap pada suhu 100°C . Dalam fase ini kalor tidak digunakan untuk menaikkan suhu tetapi digunakan untuk mengubah wujud zat dari air menjadi uap. Besarnya kalor (Q_4) tersebut dituliskan dalam persamaan

$$Q_4 = m U$$

F. Strategi Pembelajaran

Strategi : Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM)

G. Langkah-langkah Pembelajaran

1. Kegiatan Pendahuluan (5 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Sintaks
Membuka kegiatan pembelajaran dan mengabsen siswa.	Menjawab salam	1 menit	Ceramah
<p>Apersepsi:</p> <p>Guru menyajikan sebuah video mengenai perubahan es yang mencair, air yang mendidih, dan besi yang bertambah panjang ketika dipanaskan. Memberikan motivasi kepada siswa mengenai betapa besar kekuasaan Allah dalam menciptakan makhluknya. Dan telah menciptakan</p>	Mendengarkan, memahami, dan menanggapi setelah diberikan kesempatan oleh guru	5 menit	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa.

benda-benda yang mampu dipelajari dan dimanfaatkan oleh manusia.			
<p>Tujuan Pembelajaran:</p> <p>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu: memahami pemuaiian, kalor, dan perubahan wujud zat.</p>	Mendengarkan dan menanyakan jika kurang paham	1 menit	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa.

2. Kegiatan Inti (79 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alookasi Waktu	Sintaks
<p>Eksplorasi:</p> <p>Menggali pengetahuan dan memori siswa dari penyampaian apersepsi yang telah dilakukan.</p>	Memahami dan menanggapi pemaparan guru	5 menit	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa melalui

			tanya jawab
<p>Elaborasi:</p> <p>Membagi siswa dalam kelompok-kelompok kecil</p> <p>Memberikan permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dan pengalaman siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sebuah kapur barus yang ditaruh dalam lemari, lama-kelamaan akan menghilang. Apa sebenarnya yang terjadi? 	<p>Mengikuti instruksi guru membuat kelompok</p> <p>Mendengarkan dan memahami perintah guru</p>	<p>2 menit</p> <p>3 menit</p>	<p>Mengorganisasikan siswa untuk meneliti</p> <p>Mengorganisasikan siswa untuk meneliti</p>

<p>- Mengapa dalam pemasangan jendela kaca, antara bingkai dan kaca diberi jarak tertentu?</p> <p>Mengawasi dan mendampingi siswa</p>	<p>Siswa melakukan diskusi dengan kelompoknya untuk:</p> <ul style="list-style-type: none">- Mengklarifikasi masalah yang diberikan- Mengidentifikasi masalah- Saling bertukar pendapat berdasarkan pengalaman yang dimiliki- Menetapkan hal-hal yang	<p>22 menit</p>	<p>Melakukan investigasi secara kelompok</p>
---	--	-----------------	--

<p>Mengawasi dan mendampingi siswa</p>	<p>diperlukan dalam menyelesaikan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menetapkan hal-hal yang harus dilakukan dalam menyelesaikan masalah - Membagi masalah ke kelompoknya untuk diselesaikan secara individu <p>Melakukan kajian secara independen berkaitan dengan masalah yang harus diselesaikan</p>	<p>15 menit</p>	<p>Melakukan investigasi secara mandiri</p>
--	---	-----------------	---

Mengawasi dan mendampingi siswa	Kembali ke kelompok masing-masing untuk tukar informasi dan menyelesaikan permasalahannya	15 menit	Mengembangkan hasil karya
Konfirmasi: Menguatkan dan menekankan kebenaran konsep yang telah didiskusikan	Memperhatikan penjelasan guru	10 menit	Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah
Memberikan kesempatan kepada siswa yang masih belum paham untuk bertanya	Menanyakan konsep yang masih belum dipahami	5 menit	Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah

3. Kegiatan Penutup (6 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Sintaks
Bersama dengan siswa membuat kesimpulan mengenai hasil pembelajaran	Bersama dengan guru membuat kesimpulan hasil pembelajaran	5 menit	Mengevaluasi proses mengatasi masalah
Menutup pembelajaran		1 menit	

H. Sumber dan Media Pembelajaran

Sumber:

1. Young & Freedman. 2001. *Sears dan Zemnsky: Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid I*. Jakarta: Eralangga.
2. Halliday Resnick. 1985. *Fisika Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
3. Kanginan, Marthen. 2010. *Physics For Senior High School Grade X*. Jakarta : Erlangga.

Alat dan Bahan:

1. Gelas
2. Es
3. Air
4. Korek api

Media Pembelajaran:

1. Power point
2. Video ilustrasi

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian : Tes Tertulis dan Wawancara
2. Bentuk Instrumen : Tes Uraian dan Pertanyaan Wawancara
3. Kisi-kisi/Rubrik penilaian : *Contoh*

Soal:

Andy melakukan percobaan pada dua buah logam yang memiliki panjang dan suhu awal sama. Logam A memiliki koefisien muai = $2,4 \times 10^{-5}$, dan B = $0,9 \times 10^{-5}$. Jika keduanya dipanaskan pada suhu dan lama waktu yang sama, maka logam mana yang mengalami pertambahan lebih banyak?

Jawaban:

Diketahui logam A dan B memiliki suhu panjang mula-mula yang sama.

$\Delta L = \alpha L_o \Delta T$, sehingga

$$\Delta L_A = \alpha_A L_o \Delta T$$

$$\Delta L_A = 2,4 \times 10^{-5} \times L \times T$$

$$\Delta L_A = 2,4 \times 10^{-5} LT$$

dan,

$$\Delta L_B = 0,9 \times 10^{-5} \times L \times T$$

$$\Delta L_B = 0,9 \times 10^{-5} LT$$

Sehingga dapat diketahui, bahwa logam A akan mengalami pemuaian/pertambahan panjang lebih besar dibandingkan logam B.

Pertanyaan Wawancara:

Apakah Anda dapat menjelaskan apa yang dimaksud dengan pemuaian?

Yogyakarta, 23 Februari 2015

Guru Mapel Fisika

Peneliti,



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

Heri Agus Stianto
NIM 10690012



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : MAN LAB UIN
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/ Semester : X / Dua
Pertemuan : III
Alokasi waktu : 2 x 1 JP

A. Standar Kompetensi:

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

B. Kompetensi Dasar

- 4.2 Menganalisis cara perpindahan kalor,
- 4.3 Menerapkan asas Black dalam pemecahan masalah.

C. Indikator

1. Menganalisis perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi,
2. Menganalisis pertukaran suhu berdasarkan azas Black

D. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat:

- a. Membedakan konduksi, konveksi, dan radiasi beserta contoh dalam kehidupan sehari-hari,

- b. Menentukan laju perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi,
- c. Menganalisis penerapan azas Black dalam kehidupan sehari-hari.

E. Materi Pembelajaran

1. Perpindahan kalor

Berdasarkan Asas Black, benda yang suhunya lebih tinggi akan melepaskan kalor dan diterima oleh benda lain yang suhunya lebih rendah sehingga terjadi suhu kesetimbangan. Selain itu, cepat lambatnya perpindahan kalor bergantung pada caranya berpindah dan zat perantaranya. Ada tiga cara perpindahan kalor yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi.

- a. Konduksi (hantaran) adalah perpindahan kalor yang tidak disertai perpindahan partikel zat penghantar. Secara matematis hantaran kalor secara konduksi dirumuskan sebagai berikut.

$$H = k A \frac{\Delta T}{l}$$

$$\frac{Q}{t} = k A \frac{\Delta T}{l}$$

Keterangan:

H = laju hantaran kalor (J/s)

k = koefisien konduksi termal ($\text{J/s m}^{10}\text{C}^{-1}$)

A = luas penampang (m^2)

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

l = panjang/ tebal batang (m)

Q = besarnya kalor (Joule)

t = waktu (sekon)

- b. Konveksi (aliran) adalah perpindahan kalor yang disertai dengan perpindahan partikel-partikel zat. Secara matematis aliran kalor secara konveksi diperoleh dengan persamaan sebagai berikut:

$$H = h A \Delta T$$

$$\frac{Q}{t} = h A \Delta T$$

Keterangan :

H = laju aliran kalor (J/s)

h = koefisien konveksi ($\text{J/s m}^{10} \text{C}^{-1}$)

A = luas penampang (m^2)

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

Q = besar aliran kalor (J)

t = waktu (s)

- c. Radiasi (pancaran) adalah energi yang dipancarkan oleh suatu benda dalam bentuk gelombang elektromagnetik. Secara matematis energi yang dipancarkan secara radiasi adalah sebagai berikut:

$$H = A e \sigma T^4$$

$$\frac{Q}{t} = A e \sigma T^4$$

Keterangan:

H = laju radiasi (J/s)

A = luas penampang (m^2)

e = emisivitas bahan

T = suhu mutlak (K)

σ = tetapan Stefan-Boltzman ($5,67 \times 10^{-8}$ watt / m^2K^4)

Q = besar pancaran kalor (J)

t = waktu (s)

2. Azas Black

Pernahkah anda melakukan kegiatan mencampurkan air panas dengan air biasa? Mengapa lama-kelamaan suhu air panas tersebut perlahan-lahan turun seiring dengan banyaknya air biasa yang dicampurkan? Mengapa hal itu bisa terjadi?

Seorang fisikawan bernama Joseph Black meneliti mengenai hal tersebut. Ia mengemukakan pertama kalinya tentang Azas Black dimana ia menyatakan bahwa "Pada pencampuran dua zat, banyaknya kalor yang dilepas zat yang suhunya lebih tinggi sama dengan banyaknya kalor yang diterima zat yang suhunya lebih rendah" dimana teori ini dapat dirumuskan sebagai berikut

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

$$m_1 c_1 \Delta T_1 = m_2 c_2 \Delta T_2$$

$$m_1 c_1 (T - T_1) = m_2 c_2 (T_2 - T)$$

Dari persamaan tersebut didapatkan hubungan sebagai berikut:

- Jika dua buah benda yang berbeda yang suhunya dicampurkan, benda yang panas memberi kalor pada benda yang dingin sehingga suhu akhirnya sama.
- Jumlah kalor yang diserap benda dingin sama dengan jumlah kalor yang dilepas benda panas .
- Benda yang didinginkan melepas kalor yang sama besar dengan kalor yang diserap bila dipanaskan.

F. Model dan Strategi Pembelajaran

- Model : Pembelajaran Kooperatif
- Strategi : Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM)

G. Langkah-langkah Pembelajaran

1. Kegiatan Pendahuluan (5 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Sintaks
Membuka kegiatan pembelajaran dan mengabsen kehadiran siswa	Menjawab salam dan menunggu panggilan absen	1 menit	Ceramah
<p>Apersepsi:</p> <p>Memberikan contoh fenomena dalam kehidupan keseharian: ketika cuaca dingin seseorang lebih memilih menggunakan jaket/atau selimut tebal dibanding dengan baju yang tipis. Begitu pula sebaliknya.</p>	Mendengarkan, memahami, dan menanggapi setelah diberikan kesempatan oleh guru	3 menit	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa.
<p>Tujuan Pembelajaran:</p> <p>Guru menyampaikan tujuan</p>	Mendengarkan apa yang disampaikan	1 menit	Memberikan

pembelajaran yang ingin dicapai: memahami perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi serta menjelaskan aplikasi azas Black.	oleh guru		orientasi tentang permasalahan kepada siswa.
--	-----------	--	--

2. Kegiatan Inti (77 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Sintaks
<p>Ekspolrasi:</p> <p>Menggali potensi siswa dari penyampaian tentang fenomena keseharian:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketika selesai berolah raga kalian akan berkeringat. Namun, setelah kalian 	<p>Mendengarkan, memahmai dan menanggapi yang telah disampaikan oleh guru</p>	5 menit	<p>Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa melalui tanya jawab</p>

<p>mengkipasi badan keringatnya menghilang. Apa sebenarnya yang terjadi?</p> <p>- Dua zat cair yang berbeda suhu ketika dicampurkan lama kelamaan suhunya akan sama. Mengapa demikian?</p>			
<p>Elaborasi:</p> <p>Membagi siswa dalam kelompok</p> <p>Memberikan permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dan pengalaman siswa</p>	<p>Mengikuti instruksi yang diberikan guru</p> <p>Mendengarkan dan memahami perintah guru</p>	<p>1 menit</p> <p>5 menit</p>	<p>Mengorganisasikan siswa untuk meneliti</p> <p>Mengorganisasikan siswa untuk meneliti</p>

<ul style="list-style-type: none">- Kenapa nelayan tradisional berangkat melaut pada malam hari dan pulang pada siang hari?- Apakah kalian pernah duduk didekat perapian? Padahal kalian tidak menyentuh api, tetapi badan kalian terasa panas. Apa yang terjadi?- Mengapa campuran antara air panas dengan air dingin menghasilkan			
---	--	--	--

<p>air hangat?</p> <p>Mengawasi, mendampingi, dan mendorong siswa mendapatkan informasi yang tepat</p>	<p>Siswa melakukan diskusi dengan kelompoknya untuk:</p> <ul style="list-style-type: none">- Mengklarifikasi masalah yang diberikan- Mengidentifikasi masalah- Saling bertukar pendapat berdasarkan pengalaman yang dimiliki- Menetapkan hal-hal yang diperlukan dalam menyelesaikan masalah- Menetapkan hal-hal yang harus	<p>20 menit</p>	<p>Melakukan investigasi secara kelompok</p>
--	---	-----------------	--

<p>Mengawasi, mendampingi, dan mendorong siswa mendapatkan informasi yang tepat</p>	<p>dilakukan dalam menyelesaikan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membagi masalah ke kelompoknya untuk diselesaikan secara individu <p>Melakukan kajian secara independen berkaitan dengan masalah yang harus diselesaikan</p>	<p>15 menit</p>	<p>Melakukan investigasi secara mandiri</p>
<p>Mengawasi, mendampingi, dan mendorong siswa mendapatkan informasi yang tepat</p>	<p>Kembali ke kelompok masing-masing untuk tukar informasi dan menyelesaikan permasalahannya</p>	<p>15 menit</p>	<p>Mengembangkan hasil karya</p>

Konfirmasi:			
Menguatkan dan menekankan kebenaran konsep yang telah didiskusikan	Memperhatikan penjelasan guru	10 menit	Menganalisis proses mengatasi masalah
Memberikan kesempatan kepada siswa yang masih belum paham untuk bertanya	Menanyakan konsep yang masih belum dipahami	5 menit	Menganalisis proses mengatasi masalah

3. Kegiatan Penutup (8 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Strategi
Bersama dengan siswa membuat kesimpulan mengenai hasil pembelajaran	Bersama dengan guru membuat kesimpulan hasil pembelajaran	7 menit	Mengevaluasi proses mengatasi masalah

Menutup pembelajaran		1 menit	Ceramah
----------------------	--	---------	---------



H. Sumber dan Media Pembelajaran

Sumber:

1. Young & Freedman. 2001. *Sears dan Zemnsky: Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid I*. Jakarta: Eralangga.
2. Halliday Resnick. 1985. *Fisika Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
3. Kanginan, Marthen. 2010. *Physics For Senior High School Grade X*. Jakarta : Erlangga.

Media Pembelajaran:

1. Power point

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian : Tes Tertulis dan Wawancara
2. Bentuk Instrumen : Tes Uraian dan Pertanyaan Wawancara
3. Kisi-kisi/Rubrik penilaian : *Contoh*

Soal:

Pada daerah pantai orang lebih cenderung menggunakan pakaian yang tipis dibanding orang yang tinggal di daerah puncak. Benar atau salah pernyataan tersebut? Berikan penjelasan secara fisika!

Jawaban:

Di daerah pantai keadaan suhunya lebih panas sehingga penduduk memilih menggunakan pakaian yang lebih tipis. Karena pakaian yang tipis

meningkatkan perpindahan panas dari tubuh ke udara. Sehingga hal ini menjadikan keringat lebih cepat untuk menguap.

Di daerah puncak, suhu cenderung lebih rendah sehingga penduduk lebih memilih pakaian yang tebal. Pakaian tebal dipilih karena mampu memerangkap kalor yang terdapat antara tubuh dengan jaket, sehingga kalor tidak mengalir ke luar lingkungan, hal ini menghambat perpindahan kalor yang tetap menjaga tubuh kita tetap hangat.

Pertanyaan Wawancara:

Dari hal tersebut, faktor apa saja yang mempengaruhi perpindahan kalor?

Yogyakarta, 23 Februari 2015

Guru Mapel Fisika



Edy Purwanto, S.Pd.

NIP. 19730213 199903 1 006

Mahasiswa Penelitian,

Heri Agus Stianto

NIM 10690012

Lampiran 2.5**INSTRUMEN VALIDASI AHLI
PERANGKAT PEMBELAJARAN**

Nama Validator :

Instansi :

NIP :

Petunjuk:

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

a. Validitas Isi

- Kesesuaian dengan pedoman penyusunan komponen perangkat pembelajaran yang meliputi :
 - Prinsip-prinsip pengembangan silabus yang meliputi ilmiah, relevan, sistematis, konsisten, memadai, aktual dan kontekstual, fleksibel, dan menyeluruh
 - Langkah-langkah penyusunan silabus.
 - Komponen-komponen silabus.
 - Langkah-langkah penyusunan RPP.
 - Komponen-komponen RPP.

b. Format Tata Bahasa

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

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

Validitas

VTR : Valid Tanpa Revisi

VR : Valid dengan Revisi

TV : Tidak Valid



No	Perangkat Pembelajaran (Silabus)	Aspek yang Dinilai	Keterangan		
			VTR	VR	TV
1	<p style="text-align: center;">SILABUS PEMBELAJARAN</p> <p>Satuan Pendidikan : MAN LAB UIN</p> <p>Mata Pelajaran : Fisika</p> <p>Kelas / Semester : X/2</p> <p>Tahun Pelajaran : 2014-2015</p> <p>Standar Kompetensi : 4. Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi.</p>	Pengembangan silabus sudah relevan, menyeluruh, memadahi konten materi, konsisten, actual, konseptual, dan fleksibel			
		Silabus sudah memenuhi komponen-komponen silabus			
		Kesesuaian indikator dengan SK/KD			
		Kesesuaian materi dengan sumber belajar			
		<u>Saran:</u>			

No	Perangkat Pembelajaran								Aspek yang Dinilai	Keterangan			
	Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu		Sumber Belajar	VTR	VR	TV
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen							
2	4.1. Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat.	Suhu dan pemuaian	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan diskusi dan studi pustaka untuk mencari informasi mengenai suhu, sifat termorik benda, serta prinsip dan hubungan termometer 	<ul style="list-style-type: none"> Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda, 	Tes	Tes uraian	Benda yang memiliki sifat termorik dapat digunakan untuk mengukur suhu. Benar atau salahkah pernyataan tersebut? Jelaskan secara teori!	1 x JP	Sumber - Fisika Dasar I, Halliday & Resnick. - Fisika Universitas Jilid I, Young & Freedman. Alat - Termometer - Gelas Media - Power point - Video ilustrasi	Pengembangan silabus sudah relevan, menyeluruh, memadahi konten materi, konsisten, actual, konseptual, dan fleksibel Silabus sudah memenuhi komponen-komponen silabus Kesesuaian indikator dengan SK/KD Kesesuaian materi dengan sumber belajar Saran:			

No	Perangkat Pembelajaran								Aspek yang Dinilai	Keterangan		
	Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu		Sumber Belajar	VTR	VR
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen						
3	4.1. Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat.	Suhu dan pemuaian	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan diskusi dan studi pustaka untuk mencari informasi pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaian). Menganalisis pengaruh kalor pada suhu, ukuran benda, dan wujudnya dalam pemecahan masalah melalui diskusi kelas. 	<ul style="list-style-type: none"> Menganalisis pemuaian pada benda Menganalisis pengaruh suhu terhadap perubahan wujud zat 	Tes	<p>Uraian</p> <p>Lama waktu yang dibutuhkan untuk memuai baja lebih lama dibandingkan dengan aluminium. Benar atau tidak pernyataan tersebut? Buktikan!</p> <p>Dalam upaya es bersuhu -5°C menjadi uap, kalor apa saja yang terlibat dalam proses tersebut? Jelaskan!</p>	2 x JP	Sumber - Fisika Dasar I, Halliday & Resnick. - Fisika Universitas Jilid I, Young & Freedman. Media - Video ilustrasi	Pengembangan silabus sudah relevan, menyeluruh, memadahi konten materi, konsisten, actual, konseptual, dan fleksibel Silabus sudah memenuhi komponen-komponen silabus Kesesuaian indikator dengan SK/KD Kesesuaian materi dengan sumber belajar Saran:			

No	Perangkat Pembelajaran								Aspek yang Dinilai	Keterangan		
	Competensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu		Sumber Belajar	VTR	VR
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen						
4	4.2 Menganalisis cara perpindahan kalor.	Perpindahan Kalor dan Azas Black	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan diskusi dan studi pengalaman keseharian untuk mencari informasi mengenai perpindahan kalor 	Tes	Uraian	<ul style="list-style-type: none"> Menganalisis perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi 	<ul style="list-style-type: none"> Nelayan tradisional pulang menangkap ikan pada siang hari, karena memanfaatkan angin laut. Jelaskan prinsip angin laut berdasar teori fisika! 	2 x JP	Sumber - Fisika Dasar I, Halliday & Resnick. - Fisika Universitas Jilid I, Young & Freedman. Media - Power point	Pengembangan silabus sudah relevan, menyeluruh, memadahi konten materi, konsisten, actual, konseptual, dan fleksibel		
	4.3 Menerapkan asas Black dalam pemecahan masalah.					<ul style="list-style-type: none"> Melakukan diskusi dan studi pengalaman keseharian untuk mencari informasi mengenai perbedaan kalor serap dan kalor lepas. 				<ul style="list-style-type: none"> Menganalisis pertukaran suhu berdasarkan asas Black 	<ul style="list-style-type: none"> Dua buah bola tembaga, pejal dan berongga memiliki jari-jari sama R. Jika keduanya dipanaskan maka bola manakah yang akan mendingin terlebih dahulu? Jelaskan! 	Silabus sudah memenuhi komponen-komponen silabus
										Kesesuaian indikator dengan SK/KD		
										Kesesuaian materi dengan sumber belajar		
										Saran:		

No	Perangkat Pembelajaran	Aspek yang Dinilai	Keterangan		
			VTR	VR	TV
5	<p>Guru Mata Pelajaran</p> <p>Yogyakarta, Februari 2015</p> <p>Mahasiswa Penelitian,</p> <p><u>Edy Purwanto, S. Pd. M.Pd</u> NIP. 19730213 199903 1 006</p> <p><u>Heri Agus Stianto</u> NIM 10690012</p>	Pengembangan silabus sudah relevan, menyeluruh, memadahi konten materi, konsisten, actual, konseptual, dan fleksibel			
		Silabus sudah memenuhi komponen-komponen silabus			
		Kesesuaian indikator dengan SK/KD			
		Kesesuain materi dengan sumber belajar			
		<u>Saran:</u>			

No	Perangkat Pembelajaran (RPP)	Aspek yang Dinilai	Keterangan		
			VTR	VR	TV
2	<p>A. Standar Kompetensi:</p> <p>4. Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi.</p> <p>B. Kompetensi Dasar</p> <p>4.1 Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat.</p> <p>C. Indikator</p> <p>1. Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda.</p>	Kesesuaian indikator dengan SK dan KD			
		Saran:			
3	<p>D. Tujuan Pembelajaran</p> <p>Siswa dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan konsep suhu, 2. Membedakan benda yang memiliki sifat termorik, 3. Menjelaskan prinsip kerja termometer dan hubungan dengan skala-skala termometer (Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin) serta mengkonversikannya, 	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator			
		Saran:			
4	<p>E. Materi Pembelajaran</p> <p>1. Suhu dan Pemuaian</p> <p>Suhu dan Termometer</p>	Kesesuaian materi dengan SK dan KD			
		Saran:			

No	Perangkat Pembelajaran	Aspek yang Dinilai	Keterangan																		
			VTR	VR	TV																
5	<p>G. Langkah-langkah Pembelajaran</p> <p>1. Kegiatan Pendahuluan (5 menit)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kegiatan Guru</th> <th>Kegiatan Siswa</th> <th>Alokasi Waktu</th> <th>Strategi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Membuka kegiatan pembelajaran dan mengabsen siswa</td> <td>Menjawab salam</td> <td>1 menit</td> <td>Ceramah</td> </tr> <tr> <td> <p>Apersepsi:</p> <p>Guru memberikan apersepsi ke siswa dengan cara menayangkan video lava panas dan memberikan pertanyaan tentang video tersebut</p> </td> <td>Mendengarkan, memahami, dan menanggapi setelah diberikan kesempatan oleh guru</td> <td>3 menit</td> <td>Demonstrasi</td> </tr> <tr> <td> <p>Tujuan Pembelajaran:</p> <p>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu: memahami konsep suhu, sifat</p> </td> <td>Mendengarkan dan menanyakan jika kurang paham</td> <td>1 menit</td> <td>Ceramah bervariasi</td> </tr> </tbody> </table>	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Strategi	Membuka kegiatan pembelajaran dan mengabsen siswa	Menjawab salam	1 menit	Ceramah	<p>Apersepsi:</p> <p>Guru memberikan apersepsi ke siswa dengan cara menayangkan video lava panas dan memberikan pertanyaan tentang video tersebut</p>	Mendengarkan, memahami, dan menanggapi setelah diberikan kesempatan oleh guru	3 menit	Demonstrasi	<p>Tujuan Pembelajaran:</p> <p>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu: memahami konsep suhu, sifat</p>	Mendengarkan dan menanyakan jika kurang paham	1 menit	Ceramah bervariasi	Kesesuaian alokasi waktu dengan materi yang disampaikan			
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Strategi																		
Membuka kegiatan pembelajaran dan mengabsen siswa	Menjawab salam	1 menit	Ceramah																		
<p>Apersepsi:</p> <p>Guru memberikan apersepsi ke siswa dengan cara menayangkan video lava panas dan memberikan pertanyaan tentang video tersebut</p>	Mendengarkan, memahami, dan menanggapi setelah diberikan kesempatan oleh guru	3 menit	Demonstrasi																		
<p>Tujuan Pembelajaran:</p> <p>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu: memahami konsep suhu, sifat</p>	Mendengarkan dan menanyakan jika kurang paham	1 menit	Ceramah bervariasi																		
<p>Saran:</p>																					

No	Perangkat Pembelajaran	Aspek yang Dinilai	Keterangan														
			VTR	VR	TV												
	<p>termorik, dan termometer.</p> <p>2. Kegiatan Inti (35 menit)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kegiatan Guru</th> <th>Kegiatan Siswa</th> <th>Alokasi Waktu</th> <th>Strategi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>Eksplorasi:</p> <p>➤ Menggali potensi siswa dari penyampaian tentang fenomena keseharian: Pernahkah kalian menggunakan termometer untuk mengukur suhu badan? Bagaimana cara penggunaannya</p> </td> <td> <p>➤ Memahami dan menanggapi pemaparan guru</p> </td> <td>2 menit</td> <td>Tanya jawab</td> </tr> <tr> <td> <p>➤ Menunjukkan cara penggunaan termometer: menyiapkan dua</p> </td> <td> <p>➤ Memperhatikan, mencatat, dan bertanya jika belum</p> </td> <td>3 menit</td> <td>Demonstrasi</td> </tr> </tbody> </table>	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Strategi	<p>Eksplorasi:</p> <p>➤ Menggali potensi siswa dari penyampaian tentang fenomena keseharian: Pernahkah kalian menggunakan termometer untuk mengukur suhu badan? Bagaimana cara penggunaannya</p>	<p>➤ Memahami dan menanggapi pemaparan guru</p>	2 menit	Tanya jawab	<p>➤ Menunjukkan cara penggunaan termometer: menyiapkan dua</p>	<p>➤ Memperhatikan, mencatat, dan bertanya jika belum</p>	3 menit	Demonstrasi	<p>Kesesuaian alokasi waktu dengan materi yang disampaikan</p> <p>Saran:</p>			
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Strategi														
<p>Eksplorasi:</p> <p>➤ Menggali potensi siswa dari penyampaian tentang fenomena keseharian: Pernahkah kalian menggunakan termometer untuk mengukur suhu badan? Bagaimana cara penggunaannya</p>	<p>➤ Memahami dan menanggapi pemaparan guru</p>	2 menit	Tanya jawab														
<p>➤ Menunjukkan cara penggunaan termometer: menyiapkan dua</p>	<p>➤ Memperhatikan, mencatat, dan bertanya jika belum</p>	3 menit	Demonstrasi														

No	Perangkat Pembelajaran				Aspek yang Dinilai	Keterangan		
						VTR	VR	TV
	<p>gelas benesi es dan air hangat dan mengukunya menggunakan temometer.</p> <p>Elaborasi:</p> <p>➤ Membagi siswa dalam kelompok-kelompok kecil</p> <p>➤ Memberikan permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dan pengalaman siswa</p> <p>- Pemahkah kalian menyentuh api dengan tangan? Apakah sebenarnya</p>	<p>paham</p> <p>➤ Mengikuti instruksi guru membuat kelompok</p> <p>➤ Mendengarkan dan memahami perintah guru</p>	<p>2 menit</p> <p>3 menit</p>	<p>Ceramah bervariasi</p> <p>Tanya jawab</p>	<p>Kesesuaian alokasi waktu dengan materi yang disampaikan</p> <p>Saran:</p>			

No	Perangkat Pembelajaran				Aspek yang Dinilai	Keterangan		
						VTR	VR	TV
	<p>tangan dapat digunakan untuk mengukur suhu? Apakah akurat?</p> <p>➤ Mengawasi dan mendampingi siswa</p>				<p>Kesesuaian alokasi waktu dengan materi yang disampaikan</p> <p>Saran:</p>			
	<p>➤ Siswa melakukan diskusi dengan kelompoknya untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengklarifikasi masalah yang diberikan - Mengidentifikasi masalah - Saling bertukar pendapat berdasarkan pengalaman yang dimiliki - Menetapkan hal-hal yang diperlukan dalam 	10 menit	Diskusi kelompok					

No	Perangkat Pembelajaran				Aspek yang Dinilai	Keterangan		
						VTR	VR	TV
		<p>menyelesaikan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menetapkan hal-hal yang harus dilakukan dalam menyelesaikan masalah - Membagi masalah ke kelompoknya untuk diselesaikan secara individu 			<p>Kesesuaian alokasi waktu dengan materi yang disampaikan</p> <p>Saran:</p>			
	<p>➤ Mengawasi dan mendampingi siswa</p>	<p>➤ Melakukan kajian secara independen berkaitan dengan masalah yang harus diselesaikan</p>	7 menit	Kajian independen				

No	Perangkat Pembelajaran				Aspek yang Dinilai	Keterangan																		
						VTR	VR	TV																
	<table border="1"> <tr> <td>➤ Mengawasi dan mendampingi siswa</td> <td>➤ Kembali ke kelompok masing-masing untuk tukar informasi dan menyelesaikan pemasalahannya</td> <td>3 menit</td> <td>Diskusi</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Konfirmasi:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>➤ menguatkan dan menekankan kebenaran konsep yang telah didiskusikan</td> <td>➤ Memperhatikan penjelasan guru</td> <td>3 menit</td> <td>Ceramah bervariasi</td> </tr> <tr> <td>➤ Memberikan kesempatan kepada siswa yang masih belum paham untuk bertanya</td> <td>➤ Menanyakan konsep yang masih belum dipahami</td> <td>2 menit</td> <td>Tanya jawab</td> </tr> </table>				➤ Mengawasi dan mendampingi siswa	➤ Kembali ke kelompok masing-masing untuk tukar informasi dan menyelesaikan pemasalahannya	3 menit	Diskusi	Konfirmasi:				➤ menguatkan dan menekankan kebenaran konsep yang telah didiskusikan	➤ Memperhatikan penjelasan guru	3 menit	Ceramah bervariasi	➤ Memberikan kesempatan kepada siswa yang masih belum paham untuk bertanya	➤ Menanyakan konsep yang masih belum dipahami	2 menit	Tanya jawab	Kesesuaian alokasi waktu dengan materi yang disampaikan			
➤ Mengawasi dan mendampingi siswa	➤ Kembali ke kelompok masing-masing untuk tukar informasi dan menyelesaikan pemasalahannya	3 menit	Diskusi																					
Konfirmasi:																								
➤ menguatkan dan menekankan kebenaran konsep yang telah didiskusikan	➤ Memperhatikan penjelasan guru	3 menit	Ceramah bervariasi																					
➤ Memberikan kesempatan kepada siswa yang masih belum paham untuk bertanya	➤ Menanyakan konsep yang masih belum dipahami	2 menit	Tanya jawab																					
	<p>3. Kegiatan Penutup (5 menit)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kegiatan Guru</th> <th>Kegiatan Siswa</th> <th>Alokasi Waktu</th> <th>Strategi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bersama dengan siswa membuat kesimpulan mengenai hasil pembelajaran</td> <td>Bersama dengan guru membuat kesimpulan hasil pembelajaran</td> <td>4 menit</td> <td>Diskusi</td> </tr> <tr> <td>Menutup pembelajaran</td> <td></td> <td>1 menit</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Strategi	Bersama dengan siswa membuat kesimpulan mengenai hasil pembelajaran	Bersama dengan guru membuat kesimpulan hasil pembelajaran	4 menit	Diskusi	Menutup pembelajaran		1 menit		Saran:							
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Strategi																					
Bersama dengan siswa membuat kesimpulan mengenai hasil pembelajaran	Bersama dengan guru membuat kesimpulan hasil pembelajaran	4 menit	Diskusi																					
Menutup pembelajaran		1 menit																						

No	Perangkat Pembelajaran	Aspek yang Dinilai	Keterangan																		
			VTR	VR	TV																
6	<p>G. Langkah-langkah Pembelajaran</p> <p>1. Kegiatan Pendahuluan (5 menit)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kegiatan Guru</th> <th>Kegiatan Siswa</th> <th>Alokasi Waktu</th> <th>Strategi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Membuka kegiatan pembelajaran dan mengabsen siswa</td> <td>Menjawab salam</td> <td>1 menit</td> <td>Ceramah</td> </tr> <tr> <td> <p>Apersepsi:</p> <p>Guru memberikan apersepsi ke siswa dengan cara menayangkan video lava panas dan memberikan pertanyaan tentang video tersebut</p> </td> <td>Mendengarkan, memahami, dan menanggapi setelah diberikan kesempatan oleh guru</td> <td>3 menit</td> <td>Demonstrasi</td> </tr> <tr> <td> <p>Tujuan Pembelajaran:</p> <p>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu: memahami konsep suhu, sifat</p> </td> <td>Mendengarkan dan menanyakan jika kurang paham</td> <td>1 menit</td> <td>Ceramah bervariasi</td> </tr> </tbody> </table>	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Strategi	Membuka kegiatan pembelajaran dan mengabsen siswa	Menjawab salam	1 menit	Ceramah	<p>Apersepsi:</p> <p>Guru memberikan apersepsi ke siswa dengan cara menayangkan video lava panas dan memberikan pertanyaan tentang video tersebut</p>	Mendengarkan, memahami, dan menanggapi setelah diberikan kesempatan oleh guru	3 menit	Demonstrasi	<p>Tujuan Pembelajaran:</p> <p>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu: memahami konsep suhu, sifat</p>	Mendengarkan dan menanyakan jika kurang paham	1 menit	Ceramah bervariasi	Ketepatan langkah pembelajaran dengan strategi PBM			
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Strategi																		
Membuka kegiatan pembelajaran dan mengabsen siswa	Menjawab salam	1 menit	Ceramah																		
<p>Apersepsi:</p> <p>Guru memberikan apersepsi ke siswa dengan cara menayangkan video lava panas dan memberikan pertanyaan tentang video tersebut</p>	Mendengarkan, memahami, dan menanggapi setelah diberikan kesempatan oleh guru	3 menit	Demonstrasi																		
<p>Tujuan Pembelajaran:</p> <p>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu: memahami konsep suhu, sifat</p>	Mendengarkan dan menanyakan jika kurang paham	1 menit	Ceramah bervariasi																		
<p>Saran:</p>																					

No	Perangkat Pembelajaran	Aspek yang Dinilai	Keterangan														
			VTR	VR	TV												
	<p>termorik, dan termometer.</p> <p>2. Kegiatan Inti (35 menit)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kegiatan Guru</th> <th>Kegiatan Siswa</th> <th>Alokasi Waktu</th> <th>Strategi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>Eksplorasi:</p> <p>➤ Menggali potensi siswa dari penyampaian tentang fenomena keseharian: Pernahkah kalian menggunakan termometer untuk mengukur suhu badan? Bagaimana cara penggunaanya</p> </td> <td> <p>➤ Memahami dan menanggapi pemaparan guru</p> </td> <td>2 menit</td> <td>Tanya jawab</td> </tr> <tr> <td> <p>➤ Menunjukkan cara penggunaan termometer: menyiapkan dua</p> </td> <td> <p>➤ Memperhatikan, mencatat, dan bertanya jika belum</p> </td> <td>3 menit</td> <td>Demonstrasi</td> </tr> </tbody> </table>	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Strategi	<p>Eksplorasi:</p> <p>➤ Menggali potensi siswa dari penyampaian tentang fenomena keseharian: Pernahkah kalian menggunakan termometer untuk mengukur suhu badan? Bagaimana cara penggunaanya</p>	<p>➤ Memahami dan menanggapi pemaparan guru</p>	2 menit	Tanya jawab	<p>➤ Menunjukkan cara penggunaan termometer: menyiapkan dua</p>	<p>➤ Memperhatikan, mencatat, dan bertanya jika belum</p>	3 menit	Demonstrasi	<p>Ketepatan langkah pembelajaran dengan strategi PBM</p> <p>Saran:</p>			
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Strategi														
<p>Eksplorasi:</p> <p>➤ Menggali potensi siswa dari penyampaian tentang fenomena keseharian: Pernahkah kalian menggunakan termometer untuk mengukur suhu badan? Bagaimana cara penggunaanya</p>	<p>➤ Memahami dan menanggapi pemaparan guru</p>	2 menit	Tanya jawab														
<p>➤ Menunjukkan cara penggunaan termometer: menyiapkan dua</p>	<p>➤ Memperhatikan, mencatat, dan bertanya jika belum</p>	3 menit	Demonstrasi														

No	Perangkat Pembelajaran				Aspek yang Dinilai	Keterangan		
						VTR	VR	TV
	<p>gelas benesi es dan air hangat dan mengukunya menggunakan temometer.</p>	paham			Ketepatan langkah pembelajaran dengan strategi PBM			
	<p>Elaborasi:</p> <p>➤ Membagi siswa dalam kelompok-kelompok kecil</p> <p>➤ Memberikan permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dan pengalaman siswa</p> <p>- Pemahkah kalian menyentuh api dengan tangan? Apakah sebenarnya</p>	<p>➤ Mengikuti instruksi guru membuat kelompok</p> <p>➤ Mendengarkan dan memahami perintah guru</p>	2 menit	Ceramah bervariasi				
			3 menit	Tanya jawab	Saran:			

No	Perangkat Pembelajaran	Aspek yang Dinilai	Keterangan				
			VTR	VR	TV		
	<p>tangan dapat digunakan untuk mengukur suhu? Apakah akurat?</p> <p>➤ Mengawasi dan mendampingi siswa</p>	<p>➤ Siswa melakukan diskusi dengan kelompoknya untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengklarifikasi masalah yang diberikan - Mengidentifikasi masalah - Saling bertukar pendapat berdasarkan pengalaman yang dimiliki - Menetapkan hal-hal yang diperlukan dalam 	10 menit	Diskusi kelompok			
		<p>Ketepatan langkah pembelajaran dengan strategi PBM</p> <p><u>Saran:</u></p>					

No	Perangkat Pembelajaran				Aspek yang Dinilai	Keterangan		
						VTR	VR	TV
		<p>menyelesaikan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menetapkan hal-hal yang harus dilakukan dalam menyelesaikan masalah - Membagi masalah ke kelompoknya untuk diselesaikan secara individu 			Ketepatan langkah pembelajaran dengan strategi PBM			
	<p>➤ Mengawasi dan mendampingi siswa</p>	<p>➤ Melakukan kajian secara independen berkaitan dengan masalah yang harus diselesaikan</p>	7 menit	Kajian independen		<u>Saran:</u>		

No	Perangkat Pembelajaran				Aspek yang Dinilai	Keterangan																		
						VTR	VR	TV																
	<table border="1"> <tr> <td>➤ Mengawasi dan mendampingi siswa</td> <td>➤ Kembali ke kelompok masing-masing untuk tukar informasi dan menyelesaikan pemasalahannya</td> <td>3 menit</td> <td>Diskusi</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Konfirmasi:</td> </tr> <tr> <td>➤ menguatkan dan menekankan kebenaran konsep yang telah didiskusikan</td> <td>➤ Memperhatikan penjelasan guru</td> <td>3 menit</td> <td>Ceramah bervariasi</td> </tr> <tr> <td>➤ Memberikan kesempatan kepada siswa yang masih belum paham untuk bertanya</td> <td>➤ Menanyakan konsep yang masih belum dipahami</td> <td>2 menit</td> <td>Tanya jawab</td> </tr> </table>				➤ Mengawasi dan mendampingi siswa	➤ Kembali ke kelompok masing-masing untuk tukar informasi dan menyelesaikan pemasalahannya	3 menit	Diskusi	Konfirmasi:				➤ menguatkan dan menekankan kebenaran konsep yang telah didiskusikan	➤ Memperhatikan penjelasan guru	3 menit	Ceramah bervariasi	➤ Memberikan kesempatan kepada siswa yang masih belum paham untuk bertanya	➤ Menanyakan konsep yang masih belum dipahami	2 menit	Tanya jawab	Ketepatan langkah pembelajaran dengan strategi PBM			
➤ Mengawasi dan mendampingi siswa	➤ Kembali ke kelompok masing-masing untuk tukar informasi dan menyelesaikan pemasalahannya	3 menit	Diskusi																					
Konfirmasi:																								
➤ menguatkan dan menekankan kebenaran konsep yang telah didiskusikan	➤ Memperhatikan penjelasan guru	3 menit	Ceramah bervariasi																					
➤ Memberikan kesempatan kepada siswa yang masih belum paham untuk bertanya	➤ Menanyakan konsep yang masih belum dipahami	2 menit	Tanya jawab																					
	<p>3. Kegiatan Penutup (5 menit)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kegiatan Guru</th> <th>Kegiatan Siswa</th> <th>Alokasi Waktu</th> <th>Strategi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bersama dengan siswa membuat kesimpulan mengenai hasil pembelajaran</td> <td>Bersama dengan guru membuat kesimpulan hasil pembelajaran</td> <td>4 menit</td> <td>Diskusi</td> </tr> <tr> <td>Menutup pembelajaran</td> <td></td> <td>1 menit</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Strategi	Bersama dengan siswa membuat kesimpulan mengenai hasil pembelajaran	Bersama dengan guru membuat kesimpulan hasil pembelajaran	4 menit	Diskusi	Menutup pembelajaran		1 menit		Saran:							
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Strategi																					
Bersama dengan siswa membuat kesimpulan mengenai hasil pembelajaran	Bersama dengan guru membuat kesimpulan hasil pembelajaran	4 menit	Diskusi																					
Menutup pembelajaran		1 menit																						

No	Perangkat Pembelajaran	Aspek yang Dinilai	Keterangan		
			VTR	VR	TV
	Media Pembelajaran: 1. Power point 2. Video ilustrasi 3. Termometer	Ketepatan media dan alat pembelajaran dengan materi yang disampaikan <u>Saran:</u>			

No	Perangkat Pembelajaran (RPP)	Aspek yang Dinilai	Keterangan		
			VTR	VR	TV
1	<p style="text-align: center;">RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN</p> <p>Sekolah : MAN LAB UIN</p> <p>Mata Pelajaran : Fisika</p> <p>Kelas/ Semester : X / Dua</p> <p>Pertemuan Ke- : II</p> <p>Alokasi waktu : 2 x 1 JP</p> <p>A. Standar Kompetensi:</p> <p style="padding-left: 40px;">4. Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi.</p> <p>B. Kompetensi Dasar</p> <p style="padding-left: 40px;">4.1 Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat.</p>	Pengembangan RPP sudah relevan dengan Silabus			
		Komponen RPP sudah terpenuhi			
		Saran:			

No	Perangkat Pembelajaran	Aspek yang Dinilai	Keterangan		
			VTR	VR	TV
2	<p>C. Indikator</p> <ol style="list-style-type: none"> Menganalisis pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuai). Menganalisis pengaruh suhu terhadap perubahan wujud zat <p>D. Tujuan Pembelajaran</p> <p>Siswa dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> Menganalisis pengaruh suhu terhadap perubahan ukuran benda, Menjelaskan macam-macam pemuai yang terjadi pada benda dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari, Menjelaskan konsep kalor, kapasitas kalor, dan kalor jenis, Menganalisis perubahan wujud benda karena pengaruh suhu (membeku, mencair, menguap, mengembun, menyublim, dan mengkristal), 	Pengembangan RPP sudah relevan dengan Silabus			
		Komponen RPP sudah terpenuhi			
		Kesesuaian indikator dengan SK dan KD			
		Kesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator			
		Saran:			

No	Perangkat Pembelajaran	Aspek yang Dinilai	Keterangan		
			VTR	VR	TV
3	<p>E. Materi Pembelajaran</p> <p>1. Pemuaian</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pemuaian panjang - Pemuaian Luas - Pemuaian Volume <p>2. Kalor</p> <p>3. Perubahan Wujud</p> <p>F. Strategi Pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Strategi : Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) <p>G. Langkah-langkah Pembelajaran</p> <p>H. Sumber dan Media Pembelajaran</p> <p>Sumber:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Young & Freedman. 2001. <i>Sears dan Zemmsky: Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid I</i>. Jakarta: Eralangga. 2. Halliday Resnick. 1985. <i>Fisika Jilid 1</i>. Jakarta: Erlangga. <p>Alat dan Bahan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gelas 2. Es 3. Air 4. Korek api <p>Media Pembelajaran:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Power point 2. Video ilustrasi 	Pengembangan RPP sudah relevan dengan Silabus			
		Komponen RPP sudah terpenuhi			
		Kesesuaian materi dengan SK dan KD			
		Kesesuaian sumber, alat, dan bahan pembelajaran			
		Saran:			

No	Perangkat Pembelajaran	Aspek yang Dinilai	Keterangan		
			VTR	VR	TV
4	I. Penilaian Hasil Belajar 1. Teknik Penilaian : Tes Tertulis 2. Bentuk Instrumen : Tes Uraian 3. Kisi-kisi/Rubrik penilaian : <i>Terlampir</i> Soal: Ketika meminum kopi yang panas seseorang lebih memilih menuangkannya ke wadah yang lebih luas ataupun meniupnya. Mengapa demikian? Jawab: Cara yang dapat dilakukan untuk mendinginkan air yang panas yaitu: - Memperluas permukaan Permukaan yang lebih luas menjadikan molekul zat cair yang berhubungan dengan udara akan lebih banyak, akibatnya molekul zat cair yang melepaskan diri ke udara akan lebih banyak. - Mengalirkan udara pada permukaan zat cair Meniup merupakan salah satu caranya, dengan meniup menyebabkan molekul lebih cepat meninggalkan permukaan.	Pengembangan RPP sudah relevan dengan Silabus			
		Kesesuaian soal dengan kemampuan berpikir kritis			
		<u>Saran:</u>			

No	Perangkat Pembelajaran	Aspek yang Dinilai	Keterangan		
			VTR	VR	TV
5	<p>Yogyakarta, 23 Februari 2015</p> <p>Guru Mapel Fisika</p> <p>Peneliti,</p> <p>Edy Purwanto, S.Pd.M.Pd NIP. 19730213 199903 1 006</p> <p>Heri Agus Stianto NIM 10690012</p>	<p>Komponen RPP sudah terpenuhi</p> <p>Saran:</p>			

No	Perangkat Pembelajaran				Aspek yang Dinilai	Keterangan		
						VTR	VR	TV
5	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Sintaks	Kesesuaian alokasi waktu dengan materi yang disampaikan Keseuaian sintaks pada strategi pembelajaran Ketepatan apersepsi yang disampaikan Saran:			
	Membuka kegiatan pembelajaran dan mengabsen siswa.	Menjawab salam	1 menit	Ceramah				
	Apersepsi: Guru menyajikan sebuah video mengenai perubahan es yang mencair, air yang mendidih, dan besi yang bertambah panjang ketika dipanaskan. Memberikan motivasi kepada iswa mengenai betapa besar kekuasaan Allah dalam menciptakan makhluknya. Dan telah menciptakan benda-benda yang mampu dipelajari dan dimanfaatkan oleh manusia.	Mendengarkan, memahami, dan menanggapi setelah diberikan kesempatan oleh guru	5 menit	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa.				
	Tujuan Pembelajaran: Guru menyampaikan tujuan pebelajaran yang ingin dicapai yaitu: memahami pemuain, kalor, dan perubahan wujud zat.	Mendengarkan dan menanyakan jika kurang paham	1 menit	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa.				

No	Perangkat Pembelajaran	Aspek yang Dinilai	Keterangan														
			VTR	VR	TV												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kegiatan Guru</th> <th>Kegiatan Siswa</th> <th>Alokasi Waktu</th> <th>Sintaks</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>Eksplorasi:</p> <p>Mengali pengetahuan dan memori siswa dari penyampaian apersepsi yang telah dilakukan.</p> </td> <td>Memahami dan menanggapi pemaparan guru</td> <td>5 menit</td> <td>Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa melalui tanya jawab</td> </tr> <tr> <td> <p>Elaborasi:</p> <p>Membagi siswa dalam kelompok-kelompok kecil</p> <p>Memberikan permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dan pengalaman siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sebuah kapur barus yang ditaruh dalam lemari, lama-kelamaan akan menghilang. Apa sebenarnya yang terjadi? <p>Mengapa dalam pemasangan jendela kaca, antara bingkai dan kaca diberi jarak tertentu?</p> </td> <td> <p>Mengikuti instruksi guru membuat kelompok</p> <p>Mendengarkan dan memahami perintah guru</p> </td> <td> <p>2 menit</p> <p>3 menit</p> </td> <td> <p>Mengorganisasikan siswa untuk meneliti</p> <p>Mengorganisasikan siswa untuk meneliti</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Sintaks	<p>Eksplorasi:</p> <p>Mengali pengetahuan dan memori siswa dari penyampaian apersepsi yang telah dilakukan.</p>	Memahami dan menanggapi pemaparan guru	5 menit	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa melalui tanya jawab	<p>Elaborasi:</p> <p>Membagi siswa dalam kelompok-kelompok kecil</p> <p>Memberikan permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dan pengalaman siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sebuah kapur barus yang ditaruh dalam lemari, lama-kelamaan akan menghilang. Apa sebenarnya yang terjadi? <p>Mengapa dalam pemasangan jendela kaca, antara bingkai dan kaca diberi jarak tertentu?</p>	<p>Mengikuti instruksi guru membuat kelompok</p> <p>Mendengarkan dan memahami perintah guru</p>	<p>2 menit</p> <p>3 menit</p>	<p>Mengorganisasikan siswa untuk meneliti</p> <p>Mengorganisasikan siswa untuk meneliti</p>	<p>Kesesuaian alokasi waktu dengan materi yang disampaikan</p> <p>Keseuaian sintaks pada strategi pembelajaran</p> <p>Kesesuaian eksplorasi dengan strategi yang digunakan</p> <p>Kesesuaian elaborasi dengan strategi yang digunakan</p> <p>Saran:</p>			
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Sintaks														
<p>Eksplorasi:</p> <p>Mengali pengetahuan dan memori siswa dari penyampaian apersepsi yang telah dilakukan.</p>	Memahami dan menanggapi pemaparan guru	5 menit	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa melalui tanya jawab														
<p>Elaborasi:</p> <p>Membagi siswa dalam kelompok-kelompok kecil</p> <p>Memberikan permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dan pengalaman siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sebuah kapur barus yang ditaruh dalam lemari, lama-kelamaan akan menghilang. Apa sebenarnya yang terjadi? <p>Mengapa dalam pemasangan jendela kaca, antara bingkai dan kaca diberi jarak tertentu?</p>	<p>Mengikuti instruksi guru membuat kelompok</p> <p>Mendengarkan dan memahami perintah guru</p>	<p>2 menit</p> <p>3 menit</p>	<p>Mengorganisasikan siswa untuk meneliti</p> <p>Mengorganisasikan siswa untuk meneliti</p>														

No	Perangkat Pembelajaran			Aspek yang Dinilai	Keterangan			
					VTR	VR	TV	
	Mengawasi dan mendampingi siswa	Siswa melakukan diskusi dengan kelompoknya untuk: <ul style="list-style-type: none"> - Mengklarifikasi masalah yang diberikan - Mengidentifikasi masalah - Saling bertukar pendapat berdasarkan pengalaman yang dimiliki - Menetapkan hal-hal yang diperlukan dalam 	22 menit	Melakukan investigasi secara kelompok	Kesesuaian alokasi waktu dengan materi yang disampaikan			
					Kesesuaian sintaks pada strategi pembelajaran			
					Kesesuaian elaborasi dengan strategi yang digunakan			
					Saran:			

No	Perangkat Pembelajaran				Aspek yang Dinilai	Keterangan		
						VTR	VR	TV
		<p>menyelesaikan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menetapkan hal-hal yang harus dilakukan dalam menyelesaikan masalah - Membagi masalah ke kelompoknya untuk diselesaikan secara individu 			Kesesuaian alokasi waktu dengan materi yang disampaikan			
					Keseuaian sintaks pada strategi pembelajaran			
					Kesesuaian elaborasi dengan strategi yang digunakan			
					<u>Saran:</u>			
	Mengawasi dan mendampingi siswa	Melakukan kajian secara independen berkaitan dengan masalah yang harus diselesaikan	15 menit	Melakukan investigasi secara mandiri				
	Mengawasi dan mendampingi siswa	Kembali ke kelompok masing-	15 menit	Mengembangkan				

No	Perangkat Pembelajaran				Aspek yang Dinilai	Keterangan		
						VTR	VR	TV
		masing untuk tukar informasi dan menyelesaikan permasalahannya		hasil karya	Kesesuaian alokasi waktu dengan materi yang disampaikan			
	Konfirmasi: Menguatkan dan menekankan kebenaran konsep yang telah didiskusikan	Memperhatikan penjelasan guru	10 menit	Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Kesesuaian sintaks pada strategi pembelajaran			
	Memberikan kesempatan kepada siswa yang masih belum paham untuk bertanya	Menanyakan konsep yang masih belum dipahami	5 menit	Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Kesesuaian elaborasi dengan strategi yang digunakan			
	3. Kegiatan Penutup (6 menit)				Saran:			
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Sintaks				
	Bersama dengan siswa membuat kesimpulan mengenai hasil pembelajaran	Bersama dengan guru membuat kesimpulan hasil pembelajaran	5 menit	Mengevaluasi proses mengatasi masalah				
	Menutup pembelajaran		1 menit					

No	Perangkat Pembelajaran (RPP)	Aspek yang Dinilai	Keterangan		
			VTR	VR	TV
1	<p style="text-align: center;">RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN</p> <p>Sekolah : MAN LAB UIN Mata Pelajaran : Fisika Kelas/ Semester : X / Dua Pertemuan Ke- : III Alokasi waktu : 2 x 1 JP</p> <p>A. Standar Kompetensi:</p> <p>4. Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi.</p> <p>B. Kompetensi Dasar</p> <p>4.2 Menganalisis cara perpindahan kalor, 4.3 Menerapkan asas Black dalam pemecahan masalah.</p>	Pengembangan RPP sudah relevan dengan Silabus			
		Komponen RPP sudah terpenuhi			
		Saran:			

No	Perangkat Pembelajaran	Aspek yang Dinilai	Keterangan		
			VTR	VR	TV
2	<p>C. Indikator</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menganalisis perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi, 2. Menganalisis pertukaran suhu berdasarkan azas Black <p>D. Tujuan Pembelajaran</p> <p>Siswa dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membedakan konduksi, konveksi, dan radiasi beserta contoh dalam kehidupan sehari-hari, 2. Menentukan laju perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi, 3. Menganalisis penerapan azas Black dalam kehidupan sehari-hari. <p>E. Materi Pembelajaran</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Perpindahan kalor 2. Azas Black 	Pengembangan RPP sudah relevan dengan Silabus			
		Kesesuaian indikator dengan KD			
		Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator			
		Kesesuaian materi dengan SK dan KD			
		Saran:			

No	Perangkat Pembelajaran	Aspek yang Dinilai	Keterangan		
			VTR	VR	TV
3	<p>F. Strategi Pembelajaran</p> <p>➤ Strategi : Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM)</p> <p>G. Langkah-langkah Pembelajaran</p> <p>H. Sumber dan Media Pembelajaran</p> <p>Sumber:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Young & Freedman. 2001. <i>Sears dan Zemnsky: Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid I</i>. Jakarta: Eralangga. 2. Halliday Resnick. 1985. <i>Fisika Jilid 1</i>. Jakarta: Erlangga. <p>Media Pembelajaran:</p> <p>➤ Power point</p>	Pengembangan RPP sudah relevan dengan Silabus			
		Komponen RPP sudah terpenuhi			
		Kesesuaian sumber dan media pembelajaran			
		<u>Saran:</u>			

No	Perangkat Pembelajaran	Aspek yang Dinilai	Keterangan		
			VTR	VR	TV
4	<p>I. Penilaian Hasil Belajar</p> <p>1. Teknik Penilaian : Tes Tertulis</p> <p>2. Bentuk Instrumen : Tes Uraian</p> <p>3. Kisi-kisi/Rubrik penilaian : <i>Contoh</i></p> <p>Soal:</p> <p>Pada daerah pantai orang lebih cenderung menggunakan pakaian yang tipis dibanding orang yang tinggal di daerah puncak. Benar atau salah pernyataan tersebut? Berikan penjelasan secara fisika!</p> <p>Jawaban:</p> <p>Di daerah pantai keadaan suhunya lebih panas sehingga penduduk memilih menggunakan pakaian yang lebih tipis. Karena pakaian yang tipis meningkatkan perpindahan panas dari tubuh ke udara. Sehingga hal ini menjadikan keringat lebih cepat untuk menguap.</p> <p>Di daerah puncak, suhu cenderung lebih rendah sehingga penduduk lebih memilih pakaian yang tebal. Pakaian tebal dipilih karena mampu memerangkap kalor yang terdapat antara tubuh dengan jaket, sehingga kalor tidak mengalir ke luar lingkungan, hal ini menghambat perpindahan kalor yang tetap menjaga tubuh kita tetap hangat.</p>	Pengembangan RPP sudah relevan dengan Silabus			
		Komponen RPP sudah terpenuhi			
		Soal sudah memenuhi komponen berpikir kritis			
		Saran:			

No	Perangkat Pembelajaran	Aspek yang Dinilai	Keterangan		
			VTR	VR	TV
2	<p>Yogyakarta, 23 Februari 2015</p> <p>Guru Mapel Fisika</p> <p>Edy Purwanto, S.Pd.</p> <p>NIP. 19730213 199903 1 006</p>	<p>Kesesuaian komponen dalam RPP</p> <p><u>Saran:</u></p>			
	<p>Mahasiswa Penelitian,</p> <p>Heri Agus Stianto</p> <p>NIM 10690012</p>				

No	Perangkat Pembelajaran	Aspek yang Dinilai	Keterangan																		
			VTR	VR	TV																
5	1. Kegiatan Pendahuluan <table border="1" data-bbox="369 483 1394 1170"> <thead> <tr> <th>Kegiatan Guru</th> <th>Kegiatan Siswa</th> <th>Alokasi Waktu</th> <th>Strategi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Membuka kegiatan pembelajaran dan mengabsen kehadiran siswa</td> <td>Menjawab salam dan menunggu panggilan absen</td> <td>1 menit</td> <td>Ceramah Bervariasi</td> </tr> <tr> <td> Apersepsi: Memberikan contoh fenomena dalam kehidupan keseharian: ketika cuaca dingin seseorang lebih memilih menggunakan jaket/atau selimut tebal dibanding dengan baju yang tipis. Begitu pula sebaliknya. Kemudian siswa diarahkan guru tentang ciptaan-ciptaan Allah, yang mampu untuk bertahan hidup dalam cuaca ekstrim. Dan sebagai manusia kita hendaknya mempelajari setiap gejala tersebut. </td> <td>Mendengarkan, memahami, dan menanggapi setelah diberikan kesempatan oleh guru</td> <td>5 menit</td> <td>Tanya Jawab</td> </tr> <tr> <td> Tujuan Pembelajaran: Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai: memahami perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi serta menjelaskan aplikasi azas Black. </td> <td>Mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru</td> <td>1 menit</td> <td>Ceramah</td> </tr> </tbody> </table>	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Strategi	Membuka kegiatan pembelajaran dan mengabsen kehadiran siswa	Menjawab salam dan menunggu panggilan absen	1 menit	Ceramah Bervariasi	Apersepsi: Memberikan contoh fenomena dalam kehidupan keseharian: ketika cuaca dingin seseorang lebih memilih menggunakan jaket/atau selimut tebal dibanding dengan baju yang tipis. Begitu pula sebaliknya. Kemudian siswa diarahkan guru tentang ciptaan-ciptaan Allah, yang mampu untuk bertahan hidup dalam cuaca ekstrim. Dan sebagai manusia kita hendaknya mempelajari setiap gejala tersebut.	Mendengarkan, memahami, dan menanggapi setelah diberikan kesempatan oleh guru	5 menit	Tanya Jawab	Tujuan Pembelajaran: Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai: memahami perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi serta menjelaskan aplikasi azas Black.	Mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru	1 menit	Ceramah	Kesesuaian alokasi waktu dengan materi yang disampaikan			
		Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Strategi																
		Membuka kegiatan pembelajaran dan mengabsen kehadiran siswa	Menjawab salam dan menunggu panggilan absen	1 menit	Ceramah Bervariasi																
		Apersepsi: Memberikan contoh fenomena dalam kehidupan keseharian: ketika cuaca dingin seseorang lebih memilih menggunakan jaket/atau selimut tebal dibanding dengan baju yang tipis. Begitu pula sebaliknya. Kemudian siswa diarahkan guru tentang ciptaan-ciptaan Allah, yang mampu untuk bertahan hidup dalam cuaca ekstrim. Dan sebagai manusia kita hendaknya mempelajari setiap gejala tersebut.	Mendengarkan, memahami, dan menanggapi setelah diberikan kesempatan oleh guru	5 menit	Tanya Jawab																
Tujuan Pembelajaran: Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai: memahami perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi serta menjelaskan aplikasi azas Black.	Mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru	1 menit	Ceramah																		
Ketepatan apersepsi yang disampaikan																					
Kesesuaian sintaks pada strategi pembelajaran																					
Saran:																					

No	Perangkat Pembelajaran	Aspek yang Dinilai	Keterangan										
			VTR	VR	TV								
	<p>2. Kegiatan Inti (77 menit)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kegiatan Guru</th> <th>Kegiatan Siswa</th> <th>Alokasi Waktu</th> <th>Sintaks</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>Ekspolrasi:</p> <p>Menggali potensi siswa dari penyampaian tentang fenomena keseharian:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketika selesai berolah raga kalian akan berkeringat. Namun, setelah kalian mengkipasi badankeringatnya menghilang. Apa sebenarnya yang terjadi? - Dua zat cair yang berbeda suhu ketika dicampurkan lama kelamaan suhunya akan sama. Mengapa demikian? </td> <td>Mendengarkan, memahami dan menanggapi yang telah disampaikan oleh guru</td> <td>5 menit</td> <td>Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa melalui tanya jawab</td> </tr> </tbody> </table>	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Sintaks	<p>Ekspolrasi:</p> <p>Menggali potensi siswa dari penyampaian tentang fenomena keseharian:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketika selesai berolah raga kalian akan berkeringat. Namun, setelah kalian mengkipasi badankeringatnya menghilang. Apa sebenarnya yang terjadi? - Dua zat cair yang berbeda suhu ketika dicampurkan lama kelamaan suhunya akan sama. Mengapa demikian? 	Mendengarkan, memahami dan menanggapi yang telah disampaikan oleh guru	5 menit	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa melalui tanya jawab	<p>Kesesuaian alokasi waktu dengan materi yang disampaikan</p> <p>Keseuaian sintaks pada strategi pembelajaran</p> <p>Kesesuaian eksplorasi dengan strategi yang digunakan</p> <p>Saran:</p>			
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Sintaks										
<p>Ekspolrasi:</p> <p>Menggali potensi siswa dari penyampaian tentang fenomena keseharian:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketika selesai berolah raga kalian akan berkeringat. Namun, setelah kalian mengkipasi badankeringatnya menghilang. Apa sebenarnya yang terjadi? - Dua zat cair yang berbeda suhu ketika dicampurkan lama kelamaan suhunya akan sama. Mengapa demikian? 	Mendengarkan, memahami dan menanggapi yang telah disampaikan oleh guru	5 menit	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa melalui tanya jawab										

No	Perangkat Pembelajaran				Aspek yang Dinilai	Keterangan					
						VTR	VR	TV			
	<p>Elaborasi: Membagi siswa dalam kelompok</p> <p>Membagikan permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dan pengalaman siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kenapa nelayan tradisional berangkat melaut pada malam hari dan pulang pada siang hari? - Apakah kalian pernah duduk didekat perapian? Padahal kalian tidak menyentuh api, tetapi badan kalian terasa panas. Apa yang terjadi? - Mengapa campuran antara air panas dengan air dingin menghasilkan air hangat? 				Mengikuti instruksi yang diberikan guru	1 menit	Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Kesesuaian alokasi waktu dengan materi yang disampaikan			
					Mendengarkan dan memahami perintah guru	5 menit	Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Kesesuaian sintaks pada strategi pembelajaran			
					Siswa melakukan diskusi dengan kelompoknya untuk:	20 menit	Melakukan investigasi secara	Kesesuaian elaborasi dengan strategi yang digunakan			
					Saran:						

No	Perangkat Pembelajaran				Aspek yang Dinilai	Keterangan		
						VTR	VR	TV
	Mengawasi, mendampingi, dan mendorong siswa mendapatkan informasi yang tepat	<ul style="list-style-type: none"> - Mengklarifikasi masalah yang diberikan - Mengidentifikasi masalah - Saling bertukar pendapat berdasarkan pengalaman yang dimiliki - Menetapkan hal-hal yang diperlukan dalam menyelesaikan masalah - Menetapkan hal-hal yang harus dilakukan dalam menyelesaikan masalah - Membagi masalah ke kelompoknya untuk diselesaikan secara individu 		kelompok	Kesesuaian alokasi waktu dengan materi yang disampaikan			
	Mengawasi, mendampingi, dan mendorong siswa mendapatkan informasi yang tepat	Melakukan kajian secara independen berkaitan dengan masalah yang harus diselesaikan	15 menit	Melakukan investigasi secara mandiri	Kesesuaian sintaks pada strategi pembelajaran			
	Mengawasi, mendampingi, dan mendorong siswa mendapatkan informasi yang tepat	Kembali ke kelompok masing-masing untuk tukar informasi dan menyelesaikan permasalahannya	15 menit	Mengembangkan hasil karya	Kesesuaian eksplorasi dengan strategi yang digunakan			
Saran:								

No	Perangkat Pembelajaran				Aspek yang Dinilai	Keterangan													
						VTR	VR	TV											
	<table border="1"> <tr> <td>Konfirmasi: Memperhatikan penjelasan guru</td> <td>Memperhatikan penjelasan guru</td> <td>10 menit</td> <td>Menganalisis proses mengatasi masalah</td> </tr> <tr> <td>Memberikan kesempatan kepada siswa yang masih belum paham untuk bertanya</td> <td>Menanyakan konsep yang masih belum dipahami</td> <td>5 menit</td> <td>Menganalisis proses mengatasi masalah</td> </tr> </table>				Konfirmasi: Memperhatikan penjelasan guru	Memperhatikan penjelasan guru	10 menit	Menganalisis proses mengatasi masalah	Memberikan kesempatan kepada siswa yang masih belum paham untuk bertanya	Menanyakan konsep yang masih belum dipahami	5 menit	Menganalisis proses mengatasi masalah	Kesesuaian alokasi waktu dengan materi yang disampaikan						
Konfirmasi: Memperhatikan penjelasan guru	Memperhatikan penjelasan guru	10 menit	Menganalisis proses mengatasi masalah																
Memberikan kesempatan kepada siswa yang masih belum paham untuk bertanya	Menanyakan konsep yang masih belum dipahami	5 menit	Menganalisis proses mengatasi masalah																
					Keseuaian sintaks pada strategi pembelajaran														
					Kesesuaian eksplorasi dengan strategi yang digunakan														
	<p>3. Kegiatan Penutup (8 menit)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kegiatan Guru</th> <th>Kegiatan Siswa</th> <th>Alokasi Waktu</th> <th>Strategi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bersama dengan siswa membuat kesimpulan mengenai hasil pembelajaran</td> <td>Bersama dengan guru membuat kesimpulan hasil pembelajaran</td> <td>7 menit</td> <td>Mengevaluasi proses mengatasi masalah</td> </tr> <tr> <td>Menutup pembelajaran</td> <td></td> <td>1 menit</td> <td>Ceramah</td> </tr> </tbody> </table>				Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Strategi	Bersama dengan siswa membuat kesimpulan mengenai hasil pembelajaran	Bersama dengan guru membuat kesimpulan hasil pembelajaran	7 menit	Mengevaluasi proses mengatasi masalah	Menutup pembelajaran		1 menit	Ceramah	Saran:		
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Strategi																
Bersama dengan siswa membuat kesimpulan mengenai hasil pembelajaran	Bersama dengan guru membuat kesimpulan hasil pembelajaran	7 menit	Mengevaluasi proses mengatasi masalah																
Menutup pembelajaran		1 menit	Ceramah																

LEMBAR VALIDASI
PEDOMAN WAWANCARA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

NIP :

Instansi :

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa pedoman wawancara untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pembelajaran Fisika Berbasis Masalah Terhadap Peningkatan Berpikir Kritis Siswa*" yang disusun oleh :

Nama : Heri Agus Stianto

NIM : 10690012

Prodi : Pendidikan Fisika

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

Yogyakarta, April 2015

Validator,

(_____)
NIP

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

NIP :

Instansi :

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa pedoman wawancara untuk keperluan skripsi yang berjudul “*Efektivitas Pembelajaran Fisika Berbasis Masalah Terhadap Peningkatan Berpikir Kritis Siswa*” yang disusun oleh :

Nama : Heri Agus Stianto

NIM : 10690012

Prodi : Pendidikan Fisika

Berdasarkan pertimbangan dari segi isi, segi bahasa maupun sistematika penulisan maka instrumen tersebut:

Belum dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	
Dapat digunakan tanpa revisi	

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

Yogyakarta, April 2015

Validator,

(_____)

NIP

Lampiran III

Isntrumen Penelitian

1. Soal, kisi-kisi, dan pedoman penskoran *Pretest* Kemampuan Berpikir Kritis,
2. Soal, kisi-kisi, dan pedoman penskoran *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis,
3. Pertanyaan wawancara dan pedoman penskoran wawancara,
4. Instrumen Validasi Uji Coba Soal *Pretest*, *Posttest* dan wawancara.

Lampiran 3.1**SOAL *PRETEST* SUHU dan KALOR****MAN LAB UIN**

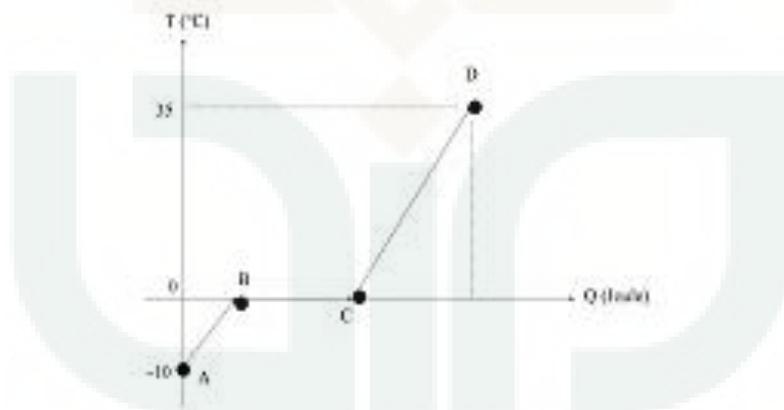
Mata Pelajaran	: Fisika	Waktu	: 60 menit
Kelas	: X	Semester	: Genap

Petunjuk Pengerjaan :

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal ini.
2. Tuliskan nama, kelas, dan nomor presensi pada lembar jawaban yang sudah tersedia.
3. Jawaban ditulis dengan menggunakan tinta, bukan pensil.
4. Jika terdapat soal hitungan, maka wajib dikerjakan dengan sistem diketahui, ditanya, dan jawab.
5. Selama tes berlangsung, tidak diperkenankan menggunakan buku, catatan, dan alat bantu hitung. Anda juga tidak diperkenankan untuk bekerja sama.
6. Bacalah soal dengan teliti serta dahulukan menjawab soal yang dianggap mudah.
7. Periksa kembali jawaban anda sebelum dikumpulkan kepada pengawas

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan benar!

1. Setiap benda yang memiliki sifat termometrik dapat digunakan untuk mengukur suhu. Benar atau salahkah pernyataan tersebut? Jelaskan secara teori!
2. Budi mengukur air menggunakan dua termometer A dan B. Pada air mendekati wujud es keduanya menunjukkan angka 0, sedangkan pada air mendidih termometer A menunjukkan angka 80 sedangkan termometer B menunjukkan angka 100. Budi menyimpulkan jika termometer B digunakan mengukur lagi dan menunjukkan angka 60, maka termometer A akan menunjukkan angka 40. Benarkah kesimpulan yang diambil Budi? Beri penjelasan!
3. Andy melakukan percobaan pada dua buah logam yang memiliki panjang dan suhu awal sama. Logam A memiliki koefisien muai $= 2,4 \times 10^{-5}$, dan $B = 0,9 \times 10^{-5}$. Jika keduanya dipanaskan pada suhu dan lama waktu yang sama, maka logam manakah yang mengalami pemuaian lebih panjang?
4. Perhatikan gambar berikut ini:



Berapa kalor yang diperlukan untuk mengubah air bermassa 500 gram yang bersuhu 20°C menjadi uap? Diketahui *kalor lebur es* $= 336.000 \text{ J/kg}$, *kalor jenis air* $= 4.200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ *kalor jenis es* $= 2.100 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ dan *kalor uap air* $= 2,27 \times 10^6 \text{ J/kg}$.

5. Besi bersuhu 20°C terasa lebih dingin dibandingkan dengan sebuah kayu dengan suhu yang sama. Mengapa demikian?

KISI-KISI SOAL *PRETEST* KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**PADA MATERI SUHU dan KALOR**

Mata pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X/Genap
Sekolah : MAN LAB UIN

Standar Kompetensi:

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

Kompetensi Dasar

- 4.1 Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat,
- 4.2 Menganalisis cara perpindahan kalor,
- 4.3 Menerapkan azas Black dalam pemecahan masalah.

Indikator Soal	Indikator Berpikir Kritis	Soal
Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda.	Memfokuskan pertanyaan: a. Mengidentifikasi dan merumuskan pertanyaan b. Mengidentifikasi dan merumuskan kriteria-kriteria untuk mempetimbangkan jawaban yang mungkin	1. Benda yang memiliki sifat termometrik dapat digunakan untuk mengukur suhu. Benar atau salahkah pernyataan tersebut? Jelaskan secara teori!
Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda.	Menganalisis Pernyataan: a. Mengidentifikasi kesimpulan b. Mengidentifikasi alasan	2. Budi mengukur air menggunakan dua termometer A dan B. Pada air dingin keduanya menunjukkan angka 0, sedangkan pada air mendidih termometer A menunjukkan angka 80 sedangkan termometer B menunjukkan angka 100. Budi

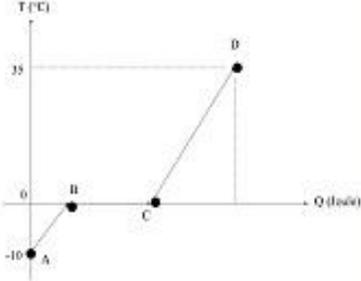
Indikator Soal	Indikator Berpikir Kritis	Soal
		<p>menyimpulkan jika termometer B digunakan mengukur lagi dan menunjukkan angka 60, maka termometer A akan menunjukkan angka 40. Benarkah kesimpulan yang diambil Budi? Beri penjelasan!</p>
<p>Menganalisis pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaian).</p>	<p>Mempertimbangkan suatu hasil laporan observasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mampu kesimpulan Merekam gambaran secara umum 	<p>3. Andy melakukan percobaan pada dua buah logam yang memiliki panjang dan suhu awal sama. Logam A memiliki koefisien muai = $2,4 \times 10^{-5}$, dan B = $0,9 \times 10^{-5}$. Jika keduanya dipanaskan pada suhu dan lama waktu yang</p>

Indikator Soal	Indikator Berpikir Kritis	Soal
		sama, maka logam mana yang mengalami penambahan lebih banyak?
Menganalisis pengaruh suhu terhadap perubahan wujud zat	Mempertimbangkan suatu hasil laporan observasi: c. Mampu kesimpulan d. Merekam gambaran secara umum	<p>4. Perhatikan gambar berikut ini:</p> <p>Kalor apa saja yang diperlukan untuk merubah air bermassa 500 gram yang bersuhu 20°C menjadi uap? Dan berapa kalor yang diperlukan? Diketahui kalor lebur es= 336.000 J/kg, kalor jenis</p>

Indikator Soal	Indikator Berpikir Kritis	Soal
		air= $4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, kalor jenis es= $2.100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ dan kalor uap air= $2,27 \times 10^6 \text{ J/kg}$.
Menganalisis perpindahan kalor dengan cara konduksi	Bertanya serta menjawab suatu penjelasan dan pernyataan: a. Mengapa demikian? b. Apa inti utamanya? c. Bagaimana menerapkannya dalam kasus tersebut?	5. Sebuah besi bersuhu 20°C dibandingkan dengan kayu dengan suhu yang sama. Mengapa demikian?

No	Soal	Jawaban	Skor
	<p>maka termometer A akan menunjukkan angka 40. Benarkah kesimpulan yang diambil Budi? Beri penjelasan!</p>	<p>$T^{\circ}R = 48^{\circ}R$</p> <p>kesimpulan yang diambil Budi <u>salah</u>.</p> <p style="text-align: center;"><i>atau</i></p> $\frac{y_2 - y_1}{y_1 - y} = \frac{x_2 - x_1}{x_1 - x}$ $\frac{80 - y_1}{y_1 - 0} = \frac{100 - 60}{60 - 0}$ $\frac{80 - y_1}{y_1} = \frac{40}{60}$ $3(80 - y_1) = 2y_1$ $240 - 3y_1 = 2y_1$ $5y_1 = 240$ $y_1 = 48^{\circ}$ <p>kesimpulan yang diambil Budi <u>salah</u>.</p>	<p>2,5</p> <p>2,5</p> <p>2,5</p> <p>5</p> <p>2,5</p>
Skor maksimum			10

No	Soal	Jawaban	Skor
3	<p>Andy melakukan percobaan pada dua buah logam yang memiliki panjang dan suhu awal sama. Logam A memiliki koefisien muai = $2,4 \times 10^{-5}$, dan B = $0,9 \times 10^{-5}$. Jika keduanya dipanaskan pada suhu dan lama waktu yang sama, maka logam mana yang mengalami pertambahan lebih banyak?</p>	<p>Diketahui logam A dan B memiliki suhu panjang mula-mula yang sama.</p> $\Delta L = \alpha L_o \Delta T$, sehingga $\Delta L_A = \alpha_A L_o \Delta T$ $\Delta L_A = 2,4 \times 10^{-5} \times L \times T$ $\Delta L_A = 2,4 \times 10^{-5} LT$ dan, $\Delta L_B = 0,9 \times 10^{-5} \times L \times T$ $\Delta L_B = 0,9 \times 10^{-5} LT$ Sehingga dapat diketahui, bahwa logam A akan mengalami pemuaian/pertambahan panjang lebih besar dibandingkan logam B.	<p>5</p> <p>5</p> <p>5</p>
Skor maksimum			15
4	Perhatikan gambar berikut ini:	<p>Kalor yang diperlukan adalah kalor jenis air dan kalor uap.</p> $Q_1 = m c \Delta \sim$ $Q_1 = 0,5 \times 4.200 \times 80$	<p>5</p> <p>5</p>

No	Soal	Jawaban	Skor
	 <p>Kalor apa saja yang diperlukan untuk merubah air bermassa 500 gram yang bersuhu 20°C menjadi uap? Dan berapa kalor yang diperlukan? Diketahui kalor lebur es= 336.000 J/kg, kalor jenis air=4.200 J/kg°C, kalor jenis es= 2.100 J/kg °C dan kalor uap air=</p>	$Q_1 = 168.000 \text{ Joule}$ <p>dan</p> $Q_2 = m U$ $Q_2 = 0,5 \times 2.270.000$ $Q_2 = 1.135.000 \text{ Joule}$ <p>Maka:</p> $Q = 168.000 + 1.135.000$ $= 1.303 \text{ KJ}$	<p>5</p> <p>5</p>

No	Soal	Jawaban	Skor
	$2,27 \times 10^6 \text{J/kg}$.		
Skor maksimum			20
5	Sebuah besi bersuhu 20°C terasa lebih dingin dibandingkan dengan kayu dengan suhu yang sama. Mengapa demikian?	<p>Karena besi merupakan konduktor yang baik dalam menghantarkan kalor.</p> <p>Sehingga panas akan lebih mudah mengalir dari tangan ke logam dibandingkan aliran panas dari tangan ke kayu. Inilah yang menyebabkan besi dengan suhu 20°C akan terasa lebih dingin.</p>	<p>5</p> <p>5</p>
Skor maksimum			10

Lampiran 3.2**SOAL *POSTTEST* SUHU dan KALOR****MAN LAB UIN**

Mata Pelajaran	: Fisika	Waktu	: 60 menit
Kelas	: X	Semester	: Genap

Petunjuk Pengerjaan :

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal ini.
2. Tuliskan nama, kelas, dan nomor presensi pada lembar jawaban yang sudah tersedia.
3. Jawaban ditulis dengan menggunakan tinta, bukan pensil.
4. Jika terdapat soal hitungan, maka wajib dikerjakan dengan sistem diketahui, ditanya, dan jawab.
5. Selama tes berlangsung, tidak diperkenankan menggunakan buku, catatan, dan alat bantu hitung. Anda juga tidak diperkenankan untuk bekerja sama.
6. Bacalah soal dengan teliti serta dahulukan menjawab soal yang dianggap mudah.
7. Periksa kembali jawaban anda sebelum dikumpulkan kepada pengawas .

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan benar!

1. Lama waktu yang dibutuhkan baja untuk memuai lebih lama dibandingkan dengan aluminium. Benar atau tidak pernyataan tersebut? Buktikan!
2. Ketika meminum kopi yang panas Ihsan memilih menuangkan kopi ke wadah yang lebih luas ataupun meniupnya. Mengapa demikian?
3. Anda berencana mandi dengan air hangat dengan cara mencampurkan air mendidih dan air dingin ($10\text{ }^{\circ}\text{C}$) pada wadah yang kapasitasnya 21 liter. Agar didapat air hangat dengan suhu campuran $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. berapa campuran antara air dingin dengan air mendidih yang dibutuhkan?
4. Pada daerah pantai orang lebih cenderung menggunakan pakaian yang tipis dibanding orang yang tinggal di daerah puncak. Benar atau salah pernyataan tersebut? Berikan penjelasan secara fisika!
5. Nelayan tradisional memilih berangkat menangkap ikan pada malam hari dan pulang pada siang harinya. Mengapa demikian? Jelaskan secara fisika!

KISI-KISI SOAL *POSTTEST* KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**PADA MATERI SUHU dan KALOR**

Mata pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X/Genap
Sekolah : MAN LAB UIN

Standar Kompetensi:

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

Kompetensi Dasar

- 4.1 Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat.
- 4.2 Menganalisis cara perpindahan kalor,
- 4.3 Menerapkan asas Black dalam pemecahan masalah.

Indikator Soal	Indikator Berpikir Kritis	Soal
Menganalisis pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuai).	Mempertimbangkan suatu hasil laporan observasi: a. Mampu membuat kesimpulan b. Merekam gambaran secara umum	1. Lama waktu yang dibutuhkan untuk memuai baja lebih lama dibandingkan dengan aluminium. Benar atau tidak pernyataan tersebut? Buktikan!
-Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda -Menganalisis perpindahan kalor	Bertanya serta menjawab suatu penjelasan dan pernyataan: a. Mengapa demikian? b. Apa inti utamanya? c. Bagaimana menerapkannya dalam kasus tersebut?	2. Ketika meminum kopi yang panas seseorang lebih memilih menuangkannya ke wadah yang lebih luas ataupun meniupnya. Mengapa dilakukan tindakan seperti itu?
Menganalisis pertukaran suhu berdasarkan azas Black	Memutuskan suatu tindakan: a. Mendefinisikan masalah. b. Menyeleksi kriteria untuk membuat solusi c. Merumuskan alternatif solusi.	3. Anda berencana mandi dengan air hangat, dengan cara mencampurkan air mendidih dan air dingin (10°C) pada wadah yang kapasitasnya 21 liter. Agar didapat air hangat dengan suhu

Indikator Soal	Indikator Berpikir Kritis	Soal
		campuran 40°C. berapa campuran antara air dingin dengan air mendidih yang dibutuhkan?
Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda.	Memfokuskan pertanyaan: a. Mengidentifikasi dan merumuskan pertanyaan b. Mengidentifikasi dan merumuskan kriteria-kriteria untuk mempertimbangkan jawaban yang mungkin	4. Pada daerah pantai orang lebih cenderung menggunakan pakaian yang tipis dibanding orang yang tinggal di daerah puncak. Benar atau salah pernyataan tersebut? Berikan penjelasan secara fisika!
Menganalisis perpindahan kalor dengan cara konveksi	Mengidentifikasi asumsi: a. Penalaran secara implisit. b. Merekonstruksi argumen	5. Nelayan tradisional selalau beragkat menangkap ikan pada malam hari. Mengapa dipilih waktu pada malam hari? Jelaskan secara teori fisika!

No	Soal	Jawaban	Skor
	Benar atau tidak pernyataan tersebut? Buktikan!	$\alpha_{baja} = 1,2 \times 10^{-5}$ $\alpha_{aluminium} = 2,4 \times 10^{-5}$ $\Delta L_{baja} = L_{o_{baja}} \alpha \Delta T$ $\Delta L_{baja} = L_{o} 1,2 \times 10^{-5} \Delta T$ <p>dan,</p> $\Delta L_{al} = L_{o_{al}} \alpha \Delta T$ $\Delta L_{al} = L_{o} 2,4 \times 10^{-5} \Delta T$ <p>Dari hal tersebut terlihat, jika dipanaskan pada suhu dan waktu yang sama aluminium lebih cepat mengalami pemuaian. Sehingga kesimpulan yang diambil adalah <u>benar</u>.</p>	<p>5</p> <p>5</p> <p>5</p>
Skor maksimum			15
3	Pada daerah pantai orang lebih cenderung menggunakan pakaian yang tipis dibanding orang yang	Di daerah pantai keadaan suhunya lebih panas sehingga penduduk memilih menggunakan pakaian yang lebih tipis. Karena pakaian yang	

No	Soal	Jawaban	Skor
	tinggal di daerah puncak. Benar atau salah pernyataan tersebut? Berikan penjelasan secara fisika!	<p>tipis meningkatkan perpindahan panas dari tubuh ke udara. Sehingga hal ini menjadikan keringat lebih cepat untuk menguap.</p> <p>Di daerah puncak, suhu cenderung lebih rendah sehingga penduduk lebih memilih pakaian yang tebal. Pakaian tebal dipilih karena mampu memerangkap kalor yang terdapat antara tubuh dengan jaket, sehingga kalor tidak mengalir ke luar lingkungan, hal ini menghambat perpindahan kalor yang tetap menjaga tubuh kita tetap hangat.</p>	
Skor maksimum			10
4	Anda berencana mandi dengan air hangat, dengan cara mencampurkan air mendidih dan air dingin (10°C) pada wadah yang kapasitasnya 21 liter. Agar didapat air hangat dengan suhu campuran 40°C . berapa campuran antara air dingin	<p>Azas Black: besarnya kalor lepas sama dengan besarnya kalor terima.</p> $Q_1 = Q_2$ $Q_1 = m_1 c \Delta T_1$ $Q_1 = m_1 c (T_1 - T)$ $Q_1 = m_1 c (100^{\circ} - 40^{\circ})$	5

No	Soal	Jawaban	Skor
	dengan air mendidih yang dibutuhkan?	$Q_1 = 60cm_1$ <p>Dan,</p> $Q_2 = m_2c\Delta T_2$ $Q_2 = m_2c(T - T_2T)$ $Q_2 = m_2 c (40^\circ - 10^\circ)$ $Q_2 = 30cm_2$ <p>Sehingga:</p> $Q_1 = Q_2$ $60cm_1 = 30cm_2$ $2m_1 = m_2$ <p>Didapatkan:</p> $m_1 + 2m_1 = 21 \text{ liter}$ $3m_1 = 21 \text{ liter}$	<p>5</p> <p>5</p> <p>5</p>

No	Soal	Jawaban	Skor
		$m_1 = \frac{21}{3}$ $m_2 = 7 \text{ liter}$ <p>Dan,</p> $m_2 = 2m_1$ $m_1 = 2 \times 7 \text{ liter}$ $= 14 \text{ liter}$	
Skor maksimum			20
5	<p>Nelayan tradisional memilih beragkat menangkap ikan pada malam hari dan pulang pada siang harinya. Mengapa demikian? Jelaskan secara teori fisika!</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pada malam hari suhu permukaan laut lebih tinggi dikarenakan menerima panas pada siang hari. Hal ini menyebabkan udara panas permukaan laut akan naik dan tempat tersebut akan diisi oleh udara dingin dari daratan, sehingga terjadi gerakan udara dari darat menuju laut. - Pada siang hari daratan lebih panas daripada laut. Hal ini 	5

No	Soal	Jawaban	Skor
		menyebabkan udara panas daratan akan naik dan tempat tersebut akan diisi oleh udara dingin dari permukaan laut, sehingga terjadi gerakan udara dari laut menuju darat.	
Skor maksimum			10

Lampiran 3.3

LEMBAR PEDOMAN WAWANCARA

I. Tujuan:

1. Untuk mengetahui capaian kemampuan berpikir kritis siswa,
2. Mengkonfirmasi ulang jawaban siswa.

II. Terimakasih atas partisipasi Anda, karena telah mengerjakan tes dengan baik.

Sekarang, saya akan menanyakan beberapa hal terkait soal tes yang sudah Anda kerjakan.

1. Pertanyaan pertama

- a. Silahkan baca soal berikut ini (diberikan sebuah soal untuk dibaca: Lama waktu yang dibutuhkan baja untuk memuai lebih lama dibandingkan dengan aluminium. Benar atau tidak pernyataan tersebut? Buktikan!).

Apakah Anda paham dengan apa yang dimaksud soal tersebut?

- Jika **paham**, ditanyakan: Pertanyaan tersebut, meminta Anda untuk melakukan apa?

Apa jawaban Anda untuk persoalan tersebut?

- Jika menjawab **benar**, ditanyakan ke responden: Benda mana yang akan memuai lebih lama? Mengapa demikian? Mengapa tiap benda mengalami pertambahan panjang yang berbeda jika dipansakan pada suhu dan lama waktu yang sama?

- Jika menjawab **salah**, ditanyakan ke responden: Apakah Anda tahu koefisien benda mana yang lebih besar? Benda yang memiliki koefisien lebih besar akan lebih panjang pemuaiannya atau akan lebih pendek?
- Jika **tidak memahami soal**, disampaikan: Apakah Anda tahu jika sebuah tembaga dipanaskan, maka akan mengalami pertambahan panjang. Itulah yang disebut dengan pemuaiian? Apakah Anda dapat menjelaskan apa yang dimaksud dengan pemuaiian?
Apa jawaban Anda untuk persoalan tersebut?
- Jika menjawab **benar**, ditanyakan ke responden: Benda mana yang akan memuai lebih lama? Mengapa demikian?
 - Jika menjawab **salah**, ditanyakan ke responden: Apakah Anda tahu koefisien benda mana yang lebih besar? Benda yang memiliki koefisien lebih besar akan lebih panjang pemuaiannya atau akan lebih pendek?
- b. Tadi Anda menjawab (membacakan hasil jawaban dari responden). Apakah Anda yakin dengan jawaban tersebut?
- Jika menjawab **yakin**, ditanyakan: Tuliskan persamaan matematis/rumus dari pemuaiian!
- Jika **menjawab tidak yakin**, ditanyakan: Apa yang Anda ketahui tentang kalor? Dan apa yang terjadi pada molekul-molekul benda jika

dialiri kalor yang besar? Tuliskan persamaan matematis/rumus dari pemuaiian!

Dari persamaan yang Anda tuliskan, faktor apa saja yang mempengaruhi pemuaiian?

2. Pertanyaan kedua

a. Apakah Anda mengetahui jika sebagian orang atau mungkin Anda sendiri jika minum minuman yang panas dituangkan ke wadah yang lebih luas atau meniupnya?

➤ Jika menjawab **iya**, ditanyakan: Apa sebenarnya tujuan Anda atau seseorang melakukan tindakan seperti itu?

- Jika menjawab **untuk mempercepat penguapan**, ditanyakan: Apa alasannya?

- Jika menjawab **selain mempercepat penguapan/tidak bisa menjawab**, ditanyakan: Apa yang Anda ketahui tentang penguapan? Adakah hubungannya antara penguapan dengan menuangkan air panas ke tempat yang lebih luas dan meniupnya? Coba jelaskan mengenai hubungan tersebut secara fisika?

➤ Jika menjawab **tidak**, disampaikan: Seseorang melakukan tindakan seperti itu bertujuan agar minuman panas yang akan diminum lebih cepat dingin. Apakah Anda mengetahui, kenapa air panas cepat dingin jika dilakukan tindakan seperti itu?

- Jika menjawab **untuk mempercepat penguapan**, ditanyakan: Apa alasannya?
- Jika menjawab **selain mempercepat penguapan/tidak bisa menjawab**, ditanyakan: Apa yang Anda ketahui tentang penguapan? Adakah hubungannya antara penguapan dengan menuangkan air panas ke tempat yang lebih luas dan meniupnya? Coba jelaskan mengenai hubungan tersebut secara fisika?

b. Adakah hal lain yang berhubungan dengan prinsip penguapan yang dapat digunakan untuk mendinginkan air panas? Bagaimana penjelasan secara fisiknya?

Coba lihat kembali jawaban yang telah Anda sampaikan. Apakah Anda yakin dengan hal tersebut?

3. Pertanyaan ketiga

a. Bagaimana cara berpakaian untuk orang yang tinggal di daerah pantai dengan orang yang tinggal di daerah pegunungan? Apakah ada perbedaannya?

➤ Jika menjawab **ada**, ditanyakan: Apa perbedaannya?

Kenapa cara berpakaian berbeda? Berikan penjelasan secara fisika!

➤ Jika menjawab **tidak**, ditanyakan: Benarkah tidak ada? Jika Anda merasa udara panas atau dingin, apakah tidak ada perubahan dalam berpakaian Anda?

(Jika sudah menyadari) Kenapa cara berpakaian berbeda pada kondisi udara tertentu? Jelaskan secara fisika!

b. Untuk memahami hal di atas (perbedaan cara berpakaian) dapat dianalisis dalam materi perpindahan kalor. Ada berapa jenis perpindahan kalor?

Untuk kasus di atas, termasuk dalam perpindahan kalor yang mana?

➤ Jika menjawab **konveksi**, ditanyakan: Apa pengertian konveksi?

Faktor apa saja yang mempengaruhi besar kecilnya laju aliran kalor pada konveksi?

➤ Jika **tidak bisa menjawab/menjawab selain konveksi**, ditanyakan:

Coba jelaskan mengenai jenis-jenis perpindahan kalor! Lalu kasus di atas masuk dalam jenis yang mana?

4. Pertanyaan keempat

Disaat kapan nelayan tradisional berangkat dan pulang melaut?

Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut? Pertanyaan tersebut menanyakan tentang apa? Apa jawaban Anda?

➤ Jika menjawab **berangkat pada malam hari dan pulang pada siang hari**, ditanyakan: Bagaimana prosesnya?

➤ Jika menjawab **berangkat pada siang hari dan pulang pada malam hari/tidak bisa menjawab**, pada masa dahulu nelayan masih bergantung pada tiupan angin untuk melaut. Nelayan tradisional berangkat melaut menunggu tiupan angin dari darat ke laut dan pulang

kedarat menunggu tiupan angin dari laut ke darat. Pada saat kapan terjadi angin darat dan angin laut tersebut? Bagaimana prosesnya?

- c. Dari ketiga jenis perpindahan kalor yang telah Anda sebutkan, tuliskan persamaan matematisnya!

Dari hal tersebut, faktor apa saja yang mempengaruhi perpindahan kalor?

5. Pertanyaan kelima

- a. Silahkan baca soal berikut ini: (Apa yang Anda ketahui tentang azas Black?) Apakah Anda paham dengan apa yang dimaksud dengan soal tersebut? Apa maksud dari perseolan tersebut? Apa jawaban Anda untuk soal tersebut?

➤ Jika **mengetahui pengertian azas Black**, ditanyakan:

- Apa perbedaan antara kalor lepas dan kalor terima?
- Faktor apa saja yang mempengaruhi besar kecilnya kalor?
- Bagaimana persamaannya?

➤ Jika **tidak mengetahui pengertian azas Black**, Anda pernah mencampurkan air panas (suhu tinggi) dengan air dingin (suhu rendah) yang menghasilkan air hangat? Itu adalah salah satu contoh dari azas Black.

- Jadi apa yang dimaksud azas Black?
- Apa perbedaan antara kalor lepas dan kalor terima?
- Faktor apa saja yang mempengaruhi besar kecilnya kalor?

- Bagaimana persamaannya?

b. Berapa jawaban pertanyaan Anda untuk soal tersebut?

III.Terimakasih atas partisipasi dan waktu luangnya, semoga bermanfaat.



PEDOMAN PERTANYAAN WAWANCARA

1. Lama waktu yang dibutuhkan baja untuk memuai lebih lama dibandingkan dengan aluminium. Benar atau tidak pernyataan tersebut? Buktikan!

Pertanyaan	Indikator
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	<i>Focus</i>
Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan apa?	<i>Focus</i>
Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	<i>Inference</i>
Kenapa baja lebih lama memuai?	<i>Reason</i>
Mengapa setiap benda mempunyai pertambahan panjang yang berbeda?	<i>Reason</i>
Apa yang Anda ketahui tentang koefisien muai sebuah benda?	<i>Clarity</i>
Faktor apa saja yang mempengaruhi pemuaian?	<i>Clarity, Inference</i>
Bagaimana persamaan matematis untuk pertambahan panjang?	<i>Clarity</i>
Apakah Anda yakin dengan semua jawaban yang disampaikan?	<i>Overview</i>

2. Apakah Anda mengetahui jika sebagian orang atau mungkin Anda sendiri jika minum minuman yang panas dituangkan ke wadah yang lebih luas atau meniupnya? Mengapa demikian?

Pertanyaan	Indikator
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	<i>Focus</i>
Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan apa?	<i>Focus</i>
Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	<i>Inference</i>
Mengapa bisa cepat dingin?	<i>Reason</i>

Apa pengertian penguapan?	<i>Clarity</i>
Lalu kenapa menuang atau meniup bisa mempercepat penguapan?	<i>Reason</i>
Ada tidak faktor lain yang dapat mempercepat penguapan?	<i>Clarity, Overview</i>
Anda yakin dengan semua jawaban Anda?	<i>Overview</i>

3. Pada daerah pantai orang lebih cenderung menggunakan pakaian yang tipis dibanding orang yang tinggal di daerah puncak. Benar atau salah pernyataan tersebut? Berikan penjelasan secara fisika!

Pertanyaan	Indikator
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	<i>Focus</i>
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	<i>Focus</i>
Apakah ada perbedaan berpakaian untuk orang di pantai dan di gunung?	<i>Focus, Inference</i>
Kenapa bisa terjadi perbedaan cara berpakaian?	<i>Reason</i>
Kenapa kalau di tempat panas orang lebih memilih pakain tipis dan sebaliknya orang di gunung?	<i>Reason, Inference, Clarity</i>
Termasuk jenis perpindahan kalor yang bagaimana peristiwa tersebut?	<i>Clarity, Inference</i>
Apakah Anda yakin dengan seluruh jawaban yang tadi disampaikan?	<i>Overview</i>

4. Nelayan tradisional lebih memilih berangkat melaut pada malam hari dan pulang pada siang hari. Apakah benar pernyataan tersebut?

Pertanyaan	Indikator
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	<i>Focus</i>
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	<i>Focus</i>

Apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	<i>Inference</i>
Kenapa memilih berangkat dan pulang diwaktu tersebut?	<i>Reason</i>
Apa itu angin laut dan angin darat?	<i>Clarity</i>
Bagaimana proses terjadinya angin darat dan angin laut?	<i>Clarity, Inference</i>
Apa jenis perpindahan kalor untuk peristiwa tersebut?	<i>Clarity</i>
Apakah Anda yakin dengan seluruh jawaban yang tadi disampaikan?	<i>Overview</i>

5. Anda berencana mandi dengan air hangat dengan cara mencampurkan air mendidih dan air dingin ($10\text{ }^{\circ}\text{C}$) pada wadah yang kapasitasnya 21 liter. Agar didapat air hangat dengan suhu campuran $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. berapa campuran antara air dingin dengan air mendidih yang dibutuhkan?

Pertanyaan	Indikator
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	<i>Focus</i>
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	<i>Focus</i>
Apa yang Anda lakukan untuk mencari campuran air panas dan air dingin tersebut?	<i>Reason</i>
Mengapa menggunakan persamaan Azas Black?	<i>Reason</i>
Apa yang anda ketahui tentang Azas Black?	<i>Clarity, Inference</i>
Apa itu kalor lepas dan kalor terima?	<i>Clarity</i>
Bagaimana persamaan tersebut?	<i>Clarity</i>
Berapa jawaban Anda untuk campuran masing-masing?	<i>Inference</i>
Sampaikan kembali semua jawaban Anda!	<i>Overview</i>

Lampiran 7

1. Pertanyaan pertama

Indikator	Jawaban	Skor
<i>Focus</i>	Tidak memahami pertanyaan	0
	Ya saya paham.	1
	Ya saya paham. Saya diminta untuk mencari benda manakah yang akan memuai lebih panjang.	2
	Ya saya paham. Saya diminta untuk mencari benda manakah yang akan memuai lebih panjang jika dipanaskan pada suhu dan lama waktu yang sama.	3
<i>Reason</i>	Tidak bisa memberikan alasan.	0
	Benda yang akan memuai lebih panjang adalah aluminium.	1
	Benda yang akan memuai lebih panjang aluminium, karena aluminium memiliki koefisien yang lebih besar dibandingkan baja.	2
	Benda yang akan memuai lebih panjang aluminium, karena aluminium memiliki koefisien muai panjang yang lebih besar dibandingkan baja. Dan karena koefisien tersebut tiap benda memiliki pertambahan panjang yang berbeda ketika dipanaskan pada suhu dan lama waktu yang sama. Benda yang memiliki koefisien lebih besar akan mengalami pemuaian lebih besar.	3
<i>Inference</i>	Tidak dapat membuat sebuah kesimpulan dari asumsi yang dikemukakan.	0
	Setiap benda dapat mengalami pertambahan panjang jika dipanaskan.	1
	Setiap benda dapat mengalami pertambahan panjang jika dipanaskan. Dan tergantung pada tingkat koefisien dari masing-masing benda.	2
	Setiap benda dapat mengalami pertambahan panjang jika	3

	dipanaskan. Dan tergantung pada tingkat koefisien dari masing-masing benda, benda dengan koefisien lebih besar akan mengalami pertambahan lebih besar dibandingkan benda dengan koefisien lebih kecil. Besarnya pertambahan panjang dipengaruhi oleh panjang mula-mula, koefisien muai panjang, dan kenaikan suhu.	
<i>Situation</i>	Tidak mampu menjaga situasi dalam berpikir.	0
	Mampu menjaga situasi, tetapi jawaban masih menyimpang dari tema yang ditanyakan. Jawaban menyimpang sampai 50%.	1
	Mampu menjaga situasi, tetapi jawaban masih menyimpang dari tema yang ditanyakan. Jawaban menyimpang sampai 25%.	2
	Mampu menjaga situasi dan jawaban yang disampaikan tidak menyimpang dari tema yang ditanyakan.	3
<i>Clarity</i>	Tidak mampu memberikan penjelasan terhadap istilah yang disampaikan.	0
	Koefisien pemuaian adalah karakteristik yang dimiliki oleh masing-masing benda, yaitu bilangan yang menunjukkan pertambahan panjang suatu benda jika suhunya dinaikkan tiap 1°C.	1
	$\Delta L = \alpha L_o \Delta T$ <p>ΔL adalah pertambahan panjang suatu benda setelah dipanaskan, α adalah koefisien muai panjang benda, L_o adalah panjang mula-mula suatu benda, ΔT adalah kenaikan suhu.</p>	1
	$\Delta L = \alpha L_o \Delta T$ <p>Besarnya pertambahan panjang suatu benda tergantung dari 3 faktor, yaitu koefisien muai panjang, panjang mula-mula, dan kenaikan suhu. Dimana semakin besar koefisien/panjang mula-mula/kenaikan suhu maka akan semakin panjang pula pertambahan panjangnya.</p>	1

Tiap jawaban bernilai 1 poin, total nilai responden dikalikan jumlah ia mampu menjawab secara tepat.		
<i>Overview</i>	Tidak mampu meninjau kembali setiap jawaban yang telah disampaikan.	0
	Dapat meninjau kembali setiap jawaban yang telah responden kemukakan dan memiliki tingkat keyakinan yang tinggi terhadap semua jawabannya (sebesar 25%-50%).	1
	Dapat meninjau kembali setiap jawaban yang telah responden kemukakan dan memiliki tingkat keyakinan yang tinggi terhadap semua jawabannya (sebesar 50%-75%).	2
	Dapat meninjau kembali setiap jawaban yang telah responden kemukakan dan memiliki tingkat keyakinan yang tinggi terhadap semua jawabannya (lebih dari 75%).	3

2. Pertanyaan kedua

Indikator	Jawaban	Skor
<i>Focus</i>	Tidak memahami pertanyaan.	0
	Ya saya paham.	1
	Ya saya paham. Mengapa seseorang ketika akan meminum minuman yang panas terkadang ditiup atau menuangnya ke wadah yang lebih luas.	2
	Ya saya paham. Mengapa dalam upaya mendinginkan air yang panas seseorang meniup atau menuangnya kedalam wadah yang lebih luas.	3
<i>Reason</i>	Tidak bisa memberikan alasan.	0
	Untuk mempercepat penguapan.	1
	Dengan meniup atau menuang ke tempat yang lebih luas akan mempercepat penguapan, karena: Memperluas permukaan, permukaan yang lebih luas menjadikan molekul zat cair yang berhubungan dengan udara akan lebih banyak, akibatnya molekul zat cair yang	2

	<p>melepaskan diri ke udara akan lebih banyak.</p> <p><i>Atau</i></p> <p>Mengalirkan udara pada permukaan zat cair, meniup merupakan salah satu caranya mempercepat penguapan, dengan meniup menyebabkan molekul lebih cepat meninggalkan permukaan. Sehingga air akan lebih cepat untuk mendingin.</p>	
	<p>Dengan meniup atau menuang ke tempat yang lebih luas akan mempercepat penguapan, karena:</p> <p>Memperluas permukaan, permukaan yang lebih luas menjadikan molekul zat cair yang berhubungan dengan udara akan lebih banyak, akibatnya molekul zat cair yang melepaskan diri ke udara akan lebih banyak.</p> <p>Mengalirkan udara pada permukaan zat cair, meniup merupakan salah satu caranya mempercepat penguapan, dengan meniup menyebabkan molekul lebih cepat meninggalkan permukaan. Sehingga air akan lebih cepat untuk mendingin.</p>	3
<i>Inference</i>	<p>Tidak dapat membuat sebuah kesimpulan dari asumsi yang dikemukakan.</p>	0
	<p>Penguapan dapat dipercepat dengan cara mengalirkan udara atau dengan cara memperluas permukaan bidangnya.</p>	1
	<p>Penguapan dapat dipercepat dengan cara mengalirkan udara atau dengan cara memperluas permukaan bidangnya. Dengan meniupkan udara pada cairan maka molekul pada zat tersebut akan lebih banyak bersentuhan sehingga molekul akan terbawa oleh udara. Sedangkan permukaan yang lebih luas menjadikan molekul zat cair yang berhubungan dengan udara akan lebih banyak, akibatnya molekul zat cair yang melepaskan diri ke udara akan lebih banyak..</p>	2

	Penguapan dapat dipercepat dengan cara mengalirkan udara atau dengan cara memperluas permukaannya. Dengan meniupkan udara pada cairan maka molekul pada zat tersebut akan lebih banyak bersentuhan sehingga molekul akan terbawa oleh udara. Sedangkan permukaan yang lebih luas menjadikan molekul zat cair yang berhubungan dengan udara akan lebih banyak, akibatnya molekul zat cair yang melepaskan diri ke udara akan lebih banyak. Cara lain yang dapat dilakukan adalah dengan mengurangi tekanan pada zat cair tersebut.	3
<i>Situation</i>	Tidak mampu menjaga situasi dalam berpikir.	0
	Mampu menjaga situasi, tetapi jawaban masih menyimpang dari tema yang ditanyakan. Jawaban menyimpang sampai 50%.	1
	Mampu menjaga situasi, tetapi jawaban masih menyimpang dari tema yang ditanyakan. Jawaban menyimpang sampai 25%.	2
	Mampu menjaga situasi dan jawaban yang disampaikan tidak menyimpang dari tema yang ditanyakan.	3
<i>Clarity</i>	Tidak mampu memberikan penjelasan terhadap istilah yang disampaikan.	0
	Penguapan merupakan perubahan wujud zat dari cair menjadi gas.	1
	Untuk mempercepat sebuah penguapan dapat dilakukan dengan cara mengalirkan udara pada permukaan, memperluas bidang penguapan, dan mengurangi tekanan pada zat tersebut.	1
	Menurangi tekanan pada zat cair yang panas dapat dilakukan dengan cara membuka tutupnya. Karena dengan begitu molekul pada zat cair akan lebih bebas untuk bergerak.	1
Tiap jawaban bernilai 1 poin, total nilai responden dikalikan jumlah ia mampu		

menjawab secara tepat.		
<i>Overview</i>	Tidak mampu meninjau kembali setiap jawaban yang telah disampaikan.	0
	Dapat meninjau kembali setiap jawaban yang telah responden kemukakan dan memiliki tingkat keyakinan yang tinggi terhadap semua jawabannya (sebesar 25%-50%).	1
	Dapat meninjau kembali setiap jawaban yang telah responden kemukakan dan memiliki tingkat keyakinan yang tinggi terhadap semua jawabannya (sebesar 50%-75%).	2
	Dapat meninjau kembali setiap jawaban yang telah responden kemukakan dan memiliki tingkat keyakinan yang tinggi terhadap semua jawabannya (lebih dari 75%).	3

3. Pertanyaan ketiga

Indikator	Jawaban	Skor
<i>Focus</i>	Tidak memahami pertanyaan.	0
	Ya saya paham.	1
	Ya saya paham. Cara berpakaian antara orang di gunung dan di pantai.	2
	Ya saya paham. Mengapa cara berpakaian antara orang di gunung dan di pantai memiliki perbedaan.	3
<i>Reason</i>	Tidak bisa memberikan alasan.	0
	Di gunung dingin sedangkan di pantai panas.	1
	Gunung memiliki suhu lingkungan yang lebih rendah, sehingga penduduk di daerah tersebut memilih pakaian tebal agar suhu tubuhnya tidak keluar ke lingkungan.	2
	<i>Atau</i> Pantai memiliki suhu lingkungan yang lebih tinggi,	

	penduduknya memakai pakaian yang tipis agar perpindahan kalor ke udara lebih cepat.	
	Gunung memiliki suhu lingkungan yang lebih rendah, sehingga penduduk di daerah tersebut memilih pakaian tebal agar suhu tubuhnya tidak keluar ke lingkungan. Dan pantai memiliki suhu lingkungan yang lebih tinggi, penduduknya memakai pakaian yang tipis agar perpindahan kalor ke udara lebih cepat.	3
<i>Inference</i>	Tidak dapat membuat sebuah kesimpulan dari asumsi yang dikemukakan.	0
	Benar, orang di gunung menggunakan pakaian yang lebih tebal dibandingkan dengan orang yang tinggal di pantai. Pakaian tebal dapat menghambat perpindahan kalor sedangkan pakaian tipis dapat mempercepat perpindahan kalor dari tubuh ke lingkungan.	1
	Benar, orang di gunung menggunakan pakaian yang lebih tebal dibandingkan dengan orang yang tinggal di pantai. Pakaian tebal dapat menghambat perpindahan kalor sedangkan pakaian tipis dapat mempercepat perpindahan kalor dari tubuh ke lingkungan. Pada peristiwa ini terjadi perpindahan kalor secara konveksi.	2
	Benar, orang di gunung menggunakan pakaian yang lebih tebal dibandingkan dengan orang yang tinggal di pantai. Pakaian tebal dapat menghambat perpindahan kalor sedangkan pakaian tipis dapat mempercepat perpindahan kalor dari tubuh ke lingkungan. Pada peristiwa ini terjadi perpindahan kalor secara konveksi. Perpindahan kalor dapat terjadi, dan cepat lambatnya perpindahan kalor dipengaruhi oleh jenis medium perantaranya. Pada peristiwa ini, jenis perpindahan kalor yang terjadi adalah konveksi, jenis yang lainnya adalah konduksi dan radiasi.	3

<i>Situation</i>	Tidak mampu menjaga situasi dalam berpikir.	0
	Mampu menjaga situasi, tetapi jawaban masih menyimpang dari tema yang ditanyakan. Jawaban menyimpang sampai 50%.	1
	Mampu menjaga situasi, tetapi jawaban masih menyimpang dari tema yang ditanyakan. Jawaban menyimpang sampai 25%.	2
	Mampu menjaga situasi dan jawaban yang disampaikan tidak menyimpang dari tema yang ditanyakan.	3
<i>Clarity</i>	Tidak mampu memberikan penjelasan terhadap istilah yang disampaikan.	0
	Konveksi adalah perpindahan kalor yang disertai ikut berpindah mediumnya.	1
	$H = h A \Delta T$ <i>H</i> adalah laju aliran kalor, <i>h</i> adalah koefisien konveksi, <i>A</i> adalah luas bidang permukaan, ΔT adalah perubahan suhu.	1
	$H = h A \Delta T$ Besarnya laju aliran kalor bergantung dengan koefisien konveksi, luas bidang permukaan, dan perubahan suhu. Semakin besar koefisien konveksi/luas bidang permukaan/perubahan suhu, maka akan semakin besar juga laju aliran kalor.	1
Tiap jawaban bernilai 1 poin, total nilai responden dikalikan jumlah ia mampu menjawab secara tepat.		
<i>Overview</i>	Tidak mampu meninjau kembali setiap jawaban yang telah disampaikan.	0
	Dapat meninjau kembali setiap jawaban yang telah responden kemukakan dan memiliki tingkat keyakinan yang tinggi terhadap semua jawabannya (sebesar 25%-50%).	1
	Dapat meninjau kembali setiap jawaban yang telah responden	2

	kemukakan dan memiliki tingkat keyakikan yang tinggi terhadap semua jawabannya (sebesar 50%-75%).	
	Dapat meninjau kembali setiap jawaban yang telah responden kemukakan dan memiliki tingkat keyakikan yang tinggi terhadap semua jawabannya (lebih dari 75%).	3

4. Pertanyaan keempat

Indikator	Jawaban	Skor
<i>Focus</i>	Tidak memahami pertanyaan.	0
	Ya saya paham.	1
	Ya saya paham. Mengapa nelayan tradisional berangkat menangkap ikan pada malam hari dan pulang pada siang hari.	2
	Ya saya paham. Alasan nelayan tradisional memilih berangkat menangkap ikan pada malam hari dan pulang pada siang hari, peristiwa alam apa yang dimanfaatkan dalam hal ini.	3
<i>Reason</i>	Tidak bisa memberikan alasan.	0
	Karena memanfaatkan angin darat dan angin laut.	1
	Karena memanfaatkan angin darat yang terjadi pada malam hari dan angin laut yang terjadi pada siang hari.	2
	Karena memanfaatkan angin darat yang terjadi pada malam hari dan angin laut yang terjadi pada siang hari. Pada malam hari suhu permukaan laut lebih tinggi dikarenakan menerima panas pada siang hari. Hal ini menyebabkan udara panas permukaan laut akan naik dan tempat tersebut akan diisi oleh udara dingin dari daratan, sehingga terjadi gerakan udara dari darat menuju laut. Pada siang hari daratan lebih panas daripada laut. Hal ini	3

	menyebabkan udara panas daratan akan naik dan tempat tersebut akan diisi oleh udara dingin dari permukaan laut, sehingga terjadi gerakan udara dari laut menuju darat.	
<i>Inference</i>	Tidak dapat membuat sebuah kesimpulan dari asumsi yang dikemukakan.	0
	Angin darat dan angin laut dimanfaatkan nelayan untuk mendorong layar ketika berangkat dan pulang melaut.	1
	Angin darat dimanfaatkan nelayan untuk mendorong layar ketika malam hari yaitu ketika nelayan berangkat melaut. Angin laut dimanfaatkan nelayan untuk mendorong layar yaitu terjadi pada siang hari.	2
	Angin darat dimanfaatkan nelayan untuk mendorong layar ketika malam hari yaitu ketika nelayan berangkat melaut. Angin laut dimanfaatkan nelayan untuk mendorong layar yaitu terjadi pada siang hari. Jenis dari perpindahan kalor ini adalah konveksi.	3
<i>Situation</i>	Tidak mampu menjaga situasi dalam berpikir.	0
	Mampu menjaga situasi, tetapi jawaban masih menyimpang dari tema yang ditanyakan. Jawaban menyimpang sampai 50%.	1
	Mampu menjaga situasi, tetapi jawaban masih menyimpang dari tema yang ditanyakan. Jawaban menyimpang sampai 25%.	2
	Mampu menjaga situasi dan jawaban yang disampaikan tidak menyimpang dari tema yang ditanyakan.	3
<i>Clarity</i>	Tidak mampu memberikan penjelasan terhadap istilah yang disampaikan.	0
	Angin darat adalah angin yang terjadi pada malam hari, sedangkan angin laut adalah angin yang terjadi pada malam hari.	1

	Angin darat adalah angin yang terjadi pada malam hari, sedangkan angin laut adalah angin yang terjadi pada malam hari. Angin darat bertiup dari darat menuju laut dan angin laut bertiup dari laut menuju darat.	2
	Angin darat adalah angin yang terjadi pada malam hari, sedangkan angin laut adalah angin yang terjadi pada malam hari. Angin darat bertiup dari darat menuju laut dan angin laut bertiup dari laut menuju darat. Fenomena ini termasuk dalam jenis perpindahan kalor konveksi, yaitu berpindahnya aliran kalor yang disertai dengan ikut berpindahnya zat perantara.	3
<i>Overview</i>	Tidak mampu meninjau kembali setiap jawaban yang telah disampaikan.	0
	Dapat meninjau kembali setiap jawaban yang telah responden kemukakan dan memiliki tingkat keyakinan yang tinggi terhadap semua jawabannya (sebesar 25%-50%).	1
	Dapat meninjau kembali setiap jawaban yang telah responden kemukakan dan memiliki tingkat keyakinan yang tinggi terhadap semua jawabannya (sebesar 50%-75%).	2
	Dapat meninjau kembali setiap jawaban yang telah responden kemukakan dan memiliki tingkat keyakinan yang tinggi terhadap semua jawabannya (lebih dari 75%).	3

5. Pertanyaan kelima

Indikator	Jawaban	Skor
<i>Focus</i>	Tidak memahami pertanyaan.	0
	Ya saya paham.	1
	Ya saya paham. Mencari campuran antara air panas dan air	2

	dingin.	
	Ya saya paham. Mencari jumlah air panas dan air dingin yang dicampurkan agar didapatkan suhu campuran sebesar 40°C, dengan menggunakan persamaan azas Black.	3
<i>Reason</i>	Tidak bisa memberikan alasan.	0
	Menggunakan persamaan azas Black karena ada dua buah zat cair yang memiliki suhu berbeda yang dicampurkan.	1
	Menggunakan persamaan azas Black karena ada dua buah zat cair yang memiliki suhu berbeda yang dicampurkan, sehingga terjadi pertukaran kalor.	2
	Menggunakan persamaan azas Black karena ada dua buah zat cair yang memiliki suhu berbeda yang dicampurkan, sehingga terjadi pertukaran kalor. Dimana air yang bersuhu lebih tinggi akan melepas kalor dan air yang bersuhu lebih rendah akan menerima kalor.	3
<i>Inference</i>	Tidak dapat membuat sebuah kesimpulan dari asumsi yang dikemukakan.	0
	Air panas yang dibutuhkan sebesar 7 liter. <i>Atau</i> Air dingin yang dibutuhkan sebesar 14 liter.	1
	Air panas yang dibutuhkan sebesar 7 liter dan air dingin yang dibutuhkan sebesar 14 liter.	2
	Air panas yang dibutuhkan sebesar 7 liter dan air dingin yang dibutuhkan sebesar 14 liter. Jika dua buah benda yang berbeda yang suhunya dicampurkan, benda yang panas memberi kalor pada benda yang dingin sehingga suhu akhirnya sama.	3
<i>Situation</i>	Tidak mampu menjaga situasi dalam berpikir.	0
	Mampu menjaga situasi, tetapi jawaban masih menyimpang dari tema yang ditanyakan. Jawaban menyimpang sampai	1

	50%.	
	Mampu menjaga situasi, tetapi jawaban masih menyimpang dari tema yang ditanyakan. Jawaban menyimpang sampai 25%.	2
	Mampu menjaga situasi dan jawaban yang disampaikan tidak menyimpang dari tema yang ditanyakan.	3
<i>Clarity</i>	Tidak mampu memberikan penjelasan terhadap istilah yang disampaikan.	0
	Azas Black terjadi pada pencampuran dua zat, dimana banyaknya kalor yang dilepas zat yang suhunya lebih tinggi sama dengan banyaknya kalor yang diterima zat yang suhunya lebih rendah	1
	Kalor lepas adalah jumlah kalor yang dilepaskan oleh zat yang memiliki suhu lebih tinggi. Kalor terima adalah jumlah kalor yang diserap oleh zat yang memiliki suhu lebih rendah.	1
	$Q_{lepas} = Q_{terima}$ $m_1 c_1 \Delta T_1 = m_2 c_2 \Delta T_2$ $m_1 c_1 (T - T_1) = m_2 c_2 (T_2 - T)$	1
Tiap jawaban bernilai 1 poin, total nilai responden dikalikan jumlah ia mampu menjawab secara tepat.		
<i>Overview</i>	Tidak mampu meninjau kembali setiap jawaban yang telah disampaikan.	0
	Dapat meninjau kembali setiap jawaban yang telah responden kemukakan dan memiliki tingkat keyakinan yang tinggi terhadap semua jawabannya (sebesar 25%-50%).	1
	Dapat meninjau kembali setiap jawaban yang telah responden kemukakan dan memiliki tingkat keyakinan yang tinggi terhadap	2

	semua jawabannya (sebesar 50%-75%).	
	Dapat meninjau kembali setiap jawaban yang telah responden kemukakan dan memiliki tingkat keyakinan yang tinggi terhadap semua jawabannya (lebih dari 75%).	3



Lampiran IV

Analisis Instrumen Uji Coba Penelitian

1. Hasil Uji Coba Soal *Pretest* Kemampuan Berpikir Kritis
2. *Output* Uji Validitas Hasil Uji Coba Soal *Pretest* Kemampuan Berpikir Kritis dengan *SPSS 15*
3. Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Uji Coba Soal *Pretest* Kemampuan Berpikir Kritis dengan *Ms. Excell*
4. Hasil Uji Coba Soal *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis
5. *Output* Uji Validitas Hasil Uji Coba Soal *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis dengan *SPSS 15*
6. Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Uji Coba Soal *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis dengan *Ms. Excell*
7. Hasil Rekap Validasi Logis dan Validasi Empiris Instrumen Tes Soal Uji Coba Soal *Pretest* dan *Posttest*.
8. *Output* Uji Reliabilitas Instrumen Tes Soal *Pretest* dan *Posttest* dengan *SPSS 15*

Lampiran 4.1

HASIL UJI COBA SOAL *PRETEST*
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Nama	Nomor Soal								Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	
A1	10	0	10	10	7.5	2.5	10	0	50
A2	2.5	2.5	0	2.5	2.5	0	5	2.5	17.5
A3	2.5	2.5	5	0	10	0	10	5	35
A4	0	0	0	0	2.5	0	2.5	0	5
A5	7.5	10	0	5	15	10	10	0	57.5
A6	0	0	0	0	2.5	0	0	0	2.5
A7	10	0	0	15	5	0	0	0	30
A8	2.5	2.5	0	0	0	0	10	2.5	17.5
A9	2.5	2.5	0	10	15	0	10	0	40
A10	5	2.5	10	10	5	0	5	0	37.5
A11	10	2.5	10	10	2.5	2.5	10	5	52.5
A12	2.5	2.5	5	2.5	5	0	0	0	17.5

Lampiran 4.2

**OUTPUT UJI VALIDITAS HASIL UJI COBA SOAL PAKET A KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS DENGAN SPSS 15.0**

Correlations

		Soal_1	Soal_2	Soal_3	Soal_4	Soal_5	Soal_6	Soal_7	Soal_8	Jumlah
Soal_1	Pearson Correlation	1	.156	.492	.794(**)	.176	.459	.295	.075	.781(**)
	Sig. (2-tailed)		.629	.104	.002	.585	.134	.352	.818	.003
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Soal_2	Pearson Correlation	.156	1	-.126	-.072	.570	.826(**)	.443	.053	.527
	Sig. (2-tailed)	.629		.696	.823	.053	.001	.149	.871	.078
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Soal_3	Pearson Correlation	.492	-.126	1	.370	-.069	.000	.268	.257	.508
	Sig. (2-tailed)	.104	.696		.237	.831	1.000	.399	.420	.092
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Soal_4	Pearson Correlation	.794(**)	-.072	.370	1	.264	.110	.076	-.215	.618(*)
	Sig. (2-tailed)	.002	.823	.237		.408	.734	.814	.503	.032
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Soal_5	Pearson Correlation	.176	.570	-.069	.264	1	.532	.437	-.202	.619(*)
	Sig. (2-tailed)	.585	.053	.831	.408		.075	.155	.529	.032
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Soal_6	Pearson Correlation	.459	.826(**)	.000	.110	.532	1	.415	-.098	.643(*)
	Sig. (2-tailed)	.134	.001	1.000	.734	.075		.180	.763	.024
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Soal_7	Pearson Correlation	.295	.443	.268	.076	.437	.415	1	.480	.693(*)

	Sig. (2-tailed)	.352	.149	.399	.814	.155	.180		.115	.012
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Soal_8	Pearson Correlation	.075	.053	.257	-.215	-.202	-.098	.480	1	.179
	Sig. (2-tailed)	.818	.871	.420	.503	.529	.763	.115		.578
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Jumlah	Pearson Correlation	.781(**)	.527	.508	.618(*)	.619(*)	.643(*)	.693(*)	.179	1
	Sig. (2-tailed)	.003	.078	.092	.032	.032	.024	.012	.578	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12

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

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

Hasil Rekap Product Momen Soal Pretest

No soal	Nilai r_{xy}	Klasifikasi
1	0.781	Tinggi
2	0.527	Cukup
3	0.508	Cukup
4	0.618	Tinggi
5	0.619	Tinggi
6	0.643	Tinggi
7	0.693	Tinggi
8	0.179	Sangat Rendah

Lampiran 4.3

**HASIL PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN DAN DAYA PEMBEDA
 UJI COBA SOAL *PRETEST* KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DENGAN
*MS. EXCELL***

1. Tingkat Kesukaran

No Soal	$\sum x$	Skor Maksimal	N	P	Kategori
1	55	10	12	0.46	Sedang
2	27.5	10	12	0.21	Sukar
3	40	10	12	0.31	Sedang
4	65	15	12	0.33	Sedang
5	72.5	20	12	0.28	Sukar
6	15	10	12	0.12	Sukar
7	72.5	10	12	0.56	Sedang
8	15	10	12	0.12	Sukar

2. Daya Pembeda

Kelompok	Nama	Nomor Soal							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Kelompok Atas	B10	10	10	10	15	0	20	5	10
	B4	2.5	7.5	7.5	10	5	0	0	10
	B1	10	2.5	5	10	2.5	0	0	10
	B8	2.5	2.5	5	0	0	15	0	10
	B7	5	2.5	5	2.5	0	5	2.5	5
	B11	0	0	5	2.5	0	10	0	2.5
<i>X KA</i>		0.50	0.41	0.62	0.44	0.12	0.41	0.12	0.79
Kelompok Bawah	B5	2.5	7.5	2.5	0	2.5	0	0	2.5
	B6	2.5	0	10	0	0	2.5	0	0
	B9	2.5	0	2.5	0	0	5	0	5
	B2	2.5	0	2.5	2.5	0	0	0	0
	B3	2.5	0	5	0	0	0	0	0
	B12	0	2.5	0	0	2.5	2.5	0	0
<i>X KB</i>		0.208	0.16	0.37	0.027	0.08	0.08	0	0.12
Daya Pembeda		0.292	0.24	0.25	0.416	0.04	0.33	0.12	0.67
Kategori		Cukup	Cukup	Cukup	Baik	Jelek	Cukup	Jelek	Baik

Lampiran 4.4

HASIL UJI COBA SOAL *POSTTEST*
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Nama	Nomor Soal								Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	
B1	10	2.5	5	10	2.5	0	0	10	40
B2	2.5	0	2.5	2.5	0	0	0	0	7.5
B3	2.5	0	5	0	0	0	0	0	7.5
B4	2.5	7.5	7.5	10	5	0	0	10	42.5
B5	2.5	7.5	2.5	0	2.5	0	0	2.5	17.5
B6	2.5	0	10	0	0	2.5	0	0	15
B7	5	2.5	5	2.5	0	5	2.5	5	27.5
B8	2.5	2.5	5	0	0	15	0	10	35
B9	2.5	0	2.5	0	0	5	0	5	15
B10	10	10	10	15	0	20	5	10	80
B11	0	0	5	2.5	0	10	0	2.5	20
B12	0	2.5	0	0	2.5	2.5	0	0	7.5

Lampiran 4.5

**OUTPUT UJI VALIDITAS HASIL UJI COBA SOAL *POSTTEST* KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS DENGAN SPSS 15**

Correlations

		Soal_1	Soal_2	Soal_3	Soal_4	Soal_5	Soal_6	Soal_7	Soal_8	Jumlah
Soal_1	Pearson Correlation	1	.453	.460	.769(**)	.614(*)	.286	-.251	.627(*)	.737(**)
	Sig. (2-tailed)		.139	.133	.003	.034	.367	.431	.029	.006
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Soal_2	Pearson Correlation	.453	1	.322	.664(*)	.694(*)	.316	-.261	.568	.736(**)
	Sig. (2-tailed)	.139		.307	.019	.012	.317	.413	.054	.006
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Soal_3	Pearson Correlation	.460	.322	1	.547	.113	.396	.000	.388	.640(*)
	Sig. (2-tailed)	.133	.307		.065	.727	.202	1.000	.213	.025
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Soal_4	Pearson Correlation	.769(**)	.664(*)	.547	1	.587(*)	.331	-.089	.700(*)	.877(**)
	Sig. (2-tailed)	.003	.019	.065		.045	.294	.784	.011	.000
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Soal_5	Pearson Correlation	.614(*)	.694(*)	.113	.587(*)	1	.357	-.273	.298	.613(*)
	Sig. (2-tailed)	.034	.012	.727	.045		.254	.390	.347	.034
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Soal_6	Pearson Correlation	.286	.316	.396	.331	.357	1	.220	.468	.692(*)
	Sig. (2-tailed)	.367	.317	.202	.294	.254		.493	.125	.013
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Soal_7	Pearson Correlation	-.251	-.261	.000	-.089	-.273	.220	1	-.125	-.025
	Sig. (2-tailed)	.431	.413	1.000	.784	.390	.493		.698	.939

	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Soal_8	Pearson Correlation	.627(*)	.568	.388	.700(*)	.298	.468	-.125	1	.804(**)
	Sig. (2-tailed)	.029	.054	.213	.011	.347	.125	.698		.002
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Jumlah	Pearson Correlation	.737(**)	.736(**)	.640(*)	.877(**)	.613(*)	.692(*)	-.025	.804(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.006	.006	.025	.000	.034	.013	.939	.002	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12

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

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

Hasil Rekap Product Momen Soal Posttest

No soal	Nilai r_{xy}	Klasifikasi
1	0.737	Tinggi
2	0.736	Tinggi
3	0.640	Tinggi
4	0.877	Sangat Tinggi
5	0.613	Tinggi
6	0.692	Tinggi
7	-0.025	Sangat Rendah
8	0.802	Sangat Tinggi

Lampiran 4.6

HASIL PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN DAN DAYA PEMBEDA

UJI COBA SOAL PAKET B KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

MS. EXCELL

1. Tingkat Kesukaran

No Soal	$\sum x$	Skor Maksimal	N	P	Kategori
1	42.5	10	12	0.35	Sedang
2	35	10	12	0.29	Sukar
3	60	10	12	0.50	Sedang
4	42.5	15	12	0.24	Sukar
5	12.5	10	12	0.10	Sukar
6	60	20	12	0.25	Sukar
7	7.5	10	12	0.06	Sukar
8	55	10	12	0.46	Sedang

2. Daya Pembeda

Kelompok	Nama	Nomor Soal							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Kelompok Atas	B10	10	10	10	15	0	20	5	10
	B4	2.5	7.5	7.5	10	5	0	0	10
	B1	10	2.5	5	10	2.5	0	0	10
	B8	2.5	2.5	5	0	0	15	0	10
	B7	5	2.5	5	2.5	0	5	2.5	5
	B11	0	0	5	2.5	0	10	0	2.5
<i>X KA</i>		0.50	0.41	0.62	0.44	0.12	0.41	0.12	0.79
Kelompok Bawah	B5	2.5	7.5	2.5	0	2.5	0	0	2.5
	B6	2.5	0	10	0	0	2.5	0	0
	B9	2.5	0	2.5	0	0	5	0	5
	B2	2.5	0	2.5	2.5	0	0	0	0
	B3	2.5	0	5	0	0	0	0	0
	B12	0	2.5	0	0	2.5	2.5	0	0
<i>X KB</i>		0.208	0.167	0.375	0.0278	0.083	0.083	0	0.125
Daya Pembeda		0.292	0.249	0.25	0.4162	0.042	0.334	0.125	0.667
Kategori		Cukup	Cukup	Cukup	Baik	Jelek	Cukup	Jelek	Baik

Lampiran 4.7

HASIL REKAP VALIDASI LOGIS DAN VALIDASI EMPIRIS
INSTRUMEN TES SOAL UJI COBA *PRETST* DAN *POSTTEST*

Jenis Tes	No. Soal	Validasi Logis	Validasi Empiris			Kesimpulan
			Product Moment	Indeks Kesukaran	Daya Pembeda	
<i>Pretest</i>	1	Valid	Tinggi	Sedang	Cukup	Diterima
	2	Valid	Cukup	Sukar	Cukup	Diterima
	3	Valid	Cukup	Sedang	Baik	Diterima
	4	Valid	Tinggi	Sedang	Cukup	Diterima
	5	Valid	Tinggi	Sukar	Cukup	Diterima
	6	Valid	Tinggi	Sukar	Cukup	Diterima
	7	Valid	Tinggi	Sedang	Baik	Diterima
	8	Valid	Sangat Rendah	Sukar	Jelek	Ditolak
<i>Posttest</i>	1	Valid	Tinggi	Sedang	Cukup	Diterima
	2	Valid	Tinggi	Sukar	Cukup	Diterima
	3	Valid	Tinggi	Sedang	Cukup	Diterima
	4	Valid	Sangat Tinggi	Sukar	Baik	Diterima
	5	Valid	Tinggi	Sukar	Jelek	Diterima
	6	Valid	Tinggi	Sukar	Cukup	Diterima
	7	Valid	Sangat Rendah	Sukar	Jelek	Ditolak
	8	Valid	Sangat Tinggi	Sedang	Cukup	Diterima

Lampiran 4.8**OUTPUT UJI RELIABILITAS INSTRUMEN TES
DENGAN SPSS 15****Reliability Statistics*****Soal Pretest***

Cronbach's Alpha	N of Items
.729	5

Reliability Statistics***Soal Posttest***

Cronbach's Alpha	N of Items
.792	5

Lampiran V

Data Hasil Penelitian

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

Lampiran 5.1

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

No	Nama	Pretest	Posttest	N-Gain	Klasifikasi
1	Uswatun Hasanah	6.3	9.2	0.78	Tinggi
2	Ermawati Vita Diana	6	8.3	0.58	Sedang
3	Siwi Nur'aeni	5.1	8.2	0.63	Sedang
4	Muhammad Fauzi	4.5	7.8	0.60	Sedang
5	Tesa Sri Rahayu	3.1	6.7	0.52	Sedang
6	Minnatilah	3.1	7.7	0.67	Sedang
7	Uswatun Niswah	3.3	7.5	0.63	Sedang
8	Yafi Nurma A	3.1	7.5	0.64	Sedang
9	Asriyati	2.1	6.8	0.59	Sedang
10	Ifatuzahro	4	7.3	0.55	Sedang
11	Kurniawan Sandi	4.5	7.3	0.51	Sedang
12	Wanti	3.3	7.3	0.60	Sedang
13	Alfi Nandasari	2.7	7	0.59	Sedang
14	Tika Mustika Wati	2.7	5.3	0.36	Sedang
15	Barito	4.3	7.8	0.61	Sedang
16	Istiana Wulandari	4	7.2	0.53	Sedang
17	Agrestiana	4.8	6.5	0.33	Sedang
18	Yandi Haristyو	6.3	7.5	0.32	Sedang
19	Khoirunnisa	2.6	4.8	0.30	Sedang
20	Agustin Nofitasari	5.1	6.1	0.20	Rendah
21	Fitri Trisiani	4.7	7.1	0.45	Rendah
22	Syifa Safira	4.1	6	0.32	Sedang
23	Juliet Jannatin Vania A	2.5	5.3	0.37	Sedang

24	Syaid Hagung	3.3	6	0.40	Rendah
25	Satria Prambudya	4	6.3	0.38	Rendah
26	Bahiyatuddiana Zufa	2.8	4.8	0.28	Sedang
27	Muhammad Miftakhul Rizqi	3.3	5	0.25	Rendah
28	Rudi Saputra	4	5	0.17	Rendah
29	Nida Awwalia Faradilla	1.1	4.5	0.38	Rendah
30	Daimul Khoinyah	6.1	6.8	0.18	Rendah

Hasil Wawancara Kelas Eksperimen

1. Uswatun Hasanah

- a. Lama waktu yang dibutuhkan baja untuk memuai lebih lama dibandingkan dengan aluminium. Benar atau tidak pernyataan tersebut? Buktikan!

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Paham.
Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan apa?	Lama antara baja dengan aluminium untuk memuai lebih lama mana.
Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Benar. Baja memuai lebih lama sedangkan aluminium akan lebih cepat untuk memuai.
Kenapa baja lebih lama memuai?	Baja lebih lama menyerap panas karena koefisien muainya lebih kecil dibandingkan dengan aluminium.
Mengapa setiap benda mempunyai pertambahan panjang yang berbeda?	Karena mempunyai koefisien muai yang berbeda antara satu benda dengan benda yang lainnya.
Apa yang Anda ketahui tentang koefisien muai sebuah benda?	Karakteristik ataupun kekerasan yang dimiliki oleh baja atau aluminium, ataupun benda lain.
Faktor apa saja yang mempengaruhi pemuaian?	Panjang mula-mula, koefisien dari benda tersebut, dan suhu yang diberikan untuk memanaskan.
Bagaimana persamaan matematis untuk pertambahan panjang?	$\Delta L = L_0 \alpha \Delta T$
Apakah Anda yakin dengan semua jawaban yang disampaikan?	Yakin. Baja yang akan lebih lama memuai karena memiliki koefisien muai lebih kecil dibandingkan dengan aluminium. Dengan demikian jika dipanaskan pada suhu dan lama waktu yang sama dengan aluminium, maka pertambahan panjangnya akan lebih kecil. Dan setiap benda akan mengalami pertambahan panjang

	yang berbeda-beda tergantung besar kecilnya koefisien.
--	--

- b. Apakah Anda mengetahui jika sebagian orang atau mungkin Anda sendiri jika minum minuman yang panas dituangkan ke wadah yang lebih luas atau meniupnya? Mengapa demikian?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan apa?	Menjelaskan kenapa sebagian besar orang kalau minum minuman panas memiliki kebiasaan dituang/ditiup terlebih dahulu.
Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Tujuannya agar cepat dingin.
Mengapa bisa cepat dingin?	Karena cepat menguap.
Apa pengertian penguapan?	Perubahan wujud dari padat menjadi gas.
Lalu kenapa menuang atau meniup bisa mempercepat penguapan?	<ul style="list-style-type: none"> - Dituang di tempat yang lebih luas, pemuaiian yang terjadi akan lebih cepat. - Ditiup, molekul lebih cepat berpindah.
Ada tidak faktor lain yang dapat mempercepat penguapan?	Ada, yaitu mengurangi tekanan. Semisal dengan membuka penutup pada sebuah gelas.
Anda yakin dengan semua jawaban Anda?	Yakin. Minuman panas bisa didinginkan dengan cara ditiup, dituang ke tempat yang lebih luas, dan mengurangi tekanan.

- c. Pada daerah pantai orang lebih cenderung menggunakan pakaian yang tipis dibanding orang yang tinggal di daerah puncak. Benar atau salah pernyataan tersebut? Berikan penjelasan secara fisika!

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Apa maksud dari pertanyaan	Cara berkaian seseorang kenapa

tersebut?	berbeda-beda, tergantung pada tempat tinggalnya.
Apakah ada perbedaan berpakaian untuk orang di pantai dan di gunung?	Ya, ada perbedaan.
Kenapa bisa terjadi perbedaan cara berpakaian?	Karena pantai lebih panas, sedangkan gunung lebih sejuk.
Kenapa kalau di tempat panas orang lebih memilih pakain tipis dan sebaliknya orang di gunung?	Di tempat panas, pakaian tipis akan lebih mempercepat penguapan keringat.
Termasuk jenis perpindahan kalor yang bagaimana peristiwa tersebut?	Tidak tahu.
Apakah Anda yakin dengan seluruh jawaban yang tadi disampaikan?	Yakin.

- d. Nelayan tradisional lebih memilih berangkat melaut pada malam hari dan pulang pada siang hari. Apakah benar pernyataan tersebut?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya. Paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Kenapa nelayan berangkat pada malam hari dan pulang pada siang hari.
Apakah jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Benar.
Kenapa memilih berangkat dan pulang di waktu tersebut?	Nelayan berangkat pada malam hari karena terjadi angin laut dan pulang pada siang hari karena adanya angin darat.
Apakah itu angin laut dan angin darat?	<ul style="list-style-type: none"> - Angin laut yaitu, angin yang bertiup dari darat ke laut, terjadi pada malam hari. - Angin darat yaitu, angin yang bertiup dari laut ke darat, terjadi pada siang hari.
Bagaimana proses terjadinya angin darat dan angin laut?	Tidak tahu.

Apa jenis perpindahan kalor untuk peristiwa tersebut?	Tidak tahu.
Apakah Anda yakin dengan seluruh jawaban yang tadi disampaikan?	Lumayan yakin.

- e. Anda berencana mandi dengan air hangat dengan cara mencampurkan air mendidih dan air dingin (10 °C) pada wadah yang kapasitasnya 21 liter. Agar didapat air hangat dengan suhu campuran 40 °C. berapa campuran antara air dingin dengan air mendidih yang dibutuhkan?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Campuran air yang dibutuhkan.
Apa yang Anda lakukan untuk mencari campuran air panas dan air dingin tersebut?	Menggunakan persamaan Azas Black.
Mengapa menggunakan persamaan Azas Black?	Karena ada campuran air panas dan air dingin.
Apa yang anda ketahui tentang Azas Black?	$Q_{lepas} = Q_{terima}$
Apa itu kalor lepas dan kalor terima?	Kalor lepas adalah kalor yang dilepas air panas dan kalor terima adalah kalor yang diterima air dingin.
Bagaimana persamaan tersebut?	Tidak tahu.
Berapa jawaban Anda untuk campuran masing-masing?	Saya lupa cara mengerjakannya.

2. Ermawati Vita Diana

- a. Lama waktu yang dibutuhkan baja untuk memuai lebih lama dibandingkan dengan aluminium. Benar atau tidak pernyataan tersebut? Buktikan!

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya. Saya paham.

Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan apa?	Mencari tahu lamanya waktu yang dibutuhkan kedua benda tersebut. Mana yang akan memuai lebih lama antara baja dengan aluminium.
Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Benar. Baja akan lebih lama memuai.
Kenapa baja lebih lama memuai?	Karena koefisien muai aluminium lebih besar dibandingkan dengan koefisien muai baja, sehingga aluminium akan memuai lebih lama. Dan akan menjadikan aluminium lebih panjang daripada baja.
Mengapa setiap benda mengalami pemuaian yang berbeda, padahal dipanaskan pada suhu dan lama waktu yang sama?	Karena tiap benda punya koefisien muainya masing-masing. Koefisien muai yang besar maka pertambahan panjangnya juga semakin besar.
Apa yang Anda ketahui tentang koefisien muai sebuah benda?	Koefisien muai yaitu konstanta yang terdapat pada masing-masing benda.
Apakah setiap benda mengalami pertambahan panjang yang berbeda jika dipanaskan pada suhu dan lama waktu yang sama?	Ya. Hal ini tergantung dari masing-masing koefisien yang dimiliki oleh benda.
Faktor apa saja yang mempengaruhi pemuaian?	Panjang benda, koefisien benda, dan suhu.
Bagaimana persamaan matematis untuk pertambahan panjang?	$\Delta L = L_0 \alpha T$
Apakah Anda yakin dengan semua jawaban yang disampaikan?	Ya, saya yakin. Baja akan memuai lebih lama dibanding dengan aluminium, sehingga nantinya baja akan lebih pendek dibanding aluminium. Dan setiap benda memiliki pemuaian yang berbeda-beda karena masing-masing benda memiliki koefisien yang berbeda.

- b. Apakah Anda mengetahui jika sebagian orang atau mungkin Anda sendiri jika minum minuman yang panas dituangkan ke wadah yang lebih luas atau meniupnya? Mengapa demikian?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan apa?	Mengapa harus meniup atau menuang ke tempat yang lebih luas untuk minuman yang panas.
Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Tujuannya agar cepat dingin.
Mengapa bisa cepat dingin?	Karena cepat menguap.
Apa yang Anda ketahui tentang penguapan?	Proses berubahnya air menjadi gas.
Kenapa bisa cepat dingin?	Karena dengan meniup atau menuang ke tempat yang lebih luas akan mempercepat penguapan.
Lalu kenapa menuang atau meniup bias mempercepat penguapan?	<ul style="list-style-type: none"> - Dituang di tempat yang lebih luas, karena kalor pada wadah yang sempit molekulnya berkumpul, dan ketika dituang molekulnya akan menyebar. - Ditiup, maka panas akan menghilang
Ada tidak faktor lain yang dapat mempercepat penguapan?	Ada, dibuka tutupnya agar cepat dingin.
Anda yakin dengan semua jawaban Anda?	Ya, saya yakin. Dengan membuka penutup pada wadah maka tekanannya berkurang, sehingga bisa cepat dingin.

- c. Pada daerah pantai orang lebih cenderung menggunakan pakaian yang tipis dibanding orang yang tinggal di daerah puncak. Benar atau salah pernyataan tersebut? Berikan penjelasan secara fisika!

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Disuruh mencari tahu kenapa ada perbedaan cara berpakaian terhadap orang di pantai dan di gunung.
Apakah ada perbedaan berpakaian untuk orang di pantai dan di gunung?	Ya, ada bedanya. Kalau di gunung pakainnya tebal, sedangkan kalau di pantai pakainnya tipis.
Kenapa bisa terjadi perbedaan cara berpakaian?	Di pantai panas, sedangkan di gunung dingin.
Kenapa kalau di tempat panas orang lebih memilih pakain tipis dan sebaliknya orang di gunung?	<ul style="list-style-type: none"> - Di pantai: dengan pakaian tipis maka akan mengurangi penguapan - Di gunung: dengan pakaian yang tebal maka badan akan lebih hangat
Termasuk jenis perpindahan kalor yang bagaimana peristiwa tersebut?	Tidak tahu.
Apakah Anda yakin dengan seluruh jawaban yang tadi disampaikan?	Ya, saya yakin. Ketika cuaca panas, menggunakan pakaian tipis akan mempercepat udara masuk ketubuh, sehingga keringat akan cepat menghilang. Sedangkan ketika cuaca dingin, menggunakan baju tebal akan mengakibatkan udara luar yang dingin tidak dapat masuk ke dalam tubuh, dan panas tubuh juga tidak ke luar ke lingkungan.

- d. Nelayan tradisional lebih memilih berangkat melaut pada malam hari dan pulang pada siang hari. Apakah benar pernyataan tersebut?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Waktu pergi dan pulang nelayan, kenapa memilih waktu-waktu tersebut.

Apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Benar, mereka berangkat pada malam hari dan pulang pada siang hari.
Kenapa memilih berangkat dan pulang diwaktu tersebut?	Karena adanya angin laut dan angin darat.
Apa itu angin laut dan angin darat?	<ul style="list-style-type: none"> - Angin darat, yaitu angin yang terjadi pada siang hari. Angin yang bertiup dari laut ke darat. - Angin laut, yaitu angin yang terjadi pada malam hari. Angin yang bertiup dari darat ke laut.
Bagaimana bisa terjadi angin darat dan angin laut?	Tidak tahu.
Apa jenis perpindahan kalor untuk peristiwa tersebut?	Konveksi, yaitu jenis perpindahan kalor dengan disertai molekul dari zat perantara.
Apakah Anda yakin dengan seluruh jawaban yang tadi disampaikan?	Ya, saya sangat yakin. Para nelayan tradisional memilih waktu-waktu tersebut karena alasan tersebut, yaitu memanfaatkan adanya angin darat dan angin laut yang terjadi.

- e. Anda berencana mandi dengan air hangat dengan cara mencampurkan air mendidih dan air dingin (10°C) pada wadah yang kapasitasnya 21 liter. Agar didapat air hangat dengan suhu campuran 40°C . berapa campuran antara air dingin dengan air mendidih yang dibutuhkan?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, saya paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Mencari campuran antara air panas dan air dingin yang dibutuhkan untuk menghasilkan air campuran dengan suhu 40°C .
Apa yang Anda lakukan untuk mencari campuran air panas dan air dingin tersebut?	Menggunakan persamaan Azas Black.
Mengapa menggunakan azas Black?	Karena ada suhu campuran yang berasal dari pertukaran air panas yang menghasilkan kalor dengan air dingin

	yang menerima kalor.
Apa yang anda ketahui tentang Azas Black?	Besarnya kalor yang dilepaskan akan sama dengan besarnya kalor yang diterima.
Apa perbedaan kalor lepas dan kalor terima?	Kalor lepas adalah kalor yang dilepaskan air panas, sedangkan kalor terima adalah kalor yang diterima air dingin.
Bagaimana persamaan tersebut?	$Q_{lepas} = Q_{terima}$ $m_1 c \Delta T_1 = m_2 c \Delta T_2$ $m_1 c (T - T_1) = m_2 c (T_2 - T)$
Berapa jawaban Anda untuk campuran masing-masing?	<ul style="list-style-type: none"> - Air panas: 7 liter - Air dingin: 14 liter
Apakah Anda yakin dengan seluruh jawaban yang tadi disampaikan?	Ya, saya sangat yakin. Dengan menggunakan persamaan Azas Black dapat mencari campuran air yang dibutuhkan untuk menghasilkan suhu air sebesar 40 °C. Suhu campuran yang terjadi akibat adanya pertukaran antara air panas dengan air dingin. Dengan air panas 7 liter dan air dingin 14 liter.

3. Siwi Nur'aeni

- a. Lama waktu yang dibutuhkan baja untuk memuai lebih lama dibandingkan dengan aluminium. Benar atau tidak pernyataan tersebut? Buktikan!

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Paham.
Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan apa?	Baja dengan aluminium memuaiannya lebih lama mana.
Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Benar. Lebih lama baja.
Kenapa baja lebih lama memuai?	Karena koefisien baja lebih kecil dibandingkan dengan aluminium.
Apa yang Anda ketahui tentang koefisien muai sebuah benda?	Karakteristik yang dimiliki oleh benda.
Mengapa tiap benda akan mengalami pertambahan panjang yang berbeda?	Karena memiliki nilai koefisien muai yang berbeda-beda.
Faktor apa saja yang mempengaruhi pemuaian?	Tidak tahu.
Bagaimana persamaan matematis untuk pertambahan panjang?	Lupa.
Apakah yakin dengan semua jawaban yang Anda sampaikan?	Yakin. Baja akan memuai lebih lama, karena baja lebih keras. Karena lebih keras sehingga baja memiliki koefisien muai lebih kecil dibanding dengan aluminium. Dengan demikian aluminium akan memuai lebih panjang dibanding baja.

- b. Apakah Anda mengetahui jika sebagian orang atau mungkin Anda sendiri jika minum minuman yang panas dituangkan ke wadah yang lebih luas atau meniupnya? Mengapa demikian?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan apa?	Mengapa minuman panas dituang/ditiup sebelum seseorang meminumnya.
Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Tujuannya agar cepat memuai, sehingga cepat dingin.
Mengapa bisa cepat dingin?	Karena menguap.

Apa yang Anda ketahui tentang penguapan?	Perubahan air menjadi gas.
Lalu kenapa menuang atau meniup bias mempercepat penguapan?	- Dituang di tempat yang lebih luas, ada aliran panas sehingga cepat dingin.
Ada tidak faktor lain yang dapat mempercepat penguapan?	Diaduk-aduk ataupun dikurangi tekanannya.
Anda yakin dengan semua jawaban Anda sampaikan?	Yakin. Dengan ditiup atau dituang ke tempat yang lebih luas akan mempercepat air panas menjadi dingin. Cara lain yang dapat digunakan yaitu dengan cara diaduk-aduk dan mengurangi tekanan.

- c. Pada daerah pantai orang lebih cenderung menggunakan pakaian yang tipis dibanding orang yang tinggal di daerah puncak. Benar atau salah pernyataan tersebut? Berikan penjelasan secara fisika!

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Antara di pantai dan di gunung cara berpakaian seseorang berbeda.
Apakah ada perbedaan berpakaian untuk orang di pantai dan di gunung?	Ya, benar.
Kenapa bisa terjadi perbedaan cara berpakaian?	Karena perbedaan temperature udara.
Kenapa kalau di tempat panas orang lebih memilih pakain tipis dan sebaliknya orang di gunung?	Di tempat panas, seseorang memilih pakaian tipis. Pakaian tipis dapat mengurangi rasa panas, karena mampu mempercepat perpindahan panas.
Termasuk jenis perpindahan kalor yang bagaimana peristiwa tersebut?	Tidak tahu.

Apakah yakin dengan seluruh jawaban yang tadi Anda sampaikan?	Ya, saya sangat yakin. Orang di pantai menggunakan pakaian tipis karena dapat menghilangkan keringat. Karena udara dapat bertiup langsung ke tubuh seseorang. Sedangkan dengan menggunakan pakaian tebal di gunung, udara tidak langsung mengenai tubuh, sehingga badan terjaga kehangatannya.
---	--

- d. Nelayan tradisional lebih memilih berangkat melaut pada malam hari dan pulang pada siang hari. Apakah benar pernyataan tersebut?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Nelayan mencari ikannya pada malam hari dan pulanginya pada siang hari.
Apakah jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Benar.
Kenapa memilih berangkat dan pulang di waktu tersebut?	Karena malam ada angin darat, sedangkan pada siang hari ada angin laut.
Apakah itu angin laut dan angin darat?	Angin darat yaitu, angin dari darat ke laut. Angin laut yaitu, angin dari laut ke darat.
Apakah jenis perpindahan kalor untuk peristiwa tersebut?	Konveksi.
Apakah itu konveksi?	Tidak tahu.
Apakah yakin dengan semua jawaban yang tadi Anda sampaikan?	(Sepertinya kebalik) Tidak begitu yakin.

- e. Anda berencana mandi dengan air hangat dengan cara mencampurkan air mendidih dan air dingin ($10\text{ }^{\circ}\text{C}$) pada wadah yang kapasitasnya 21 liter. Agar didapat air hangat dengan suhu campuran $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. berapa campuran antara air dingin dengan air mendidih yang dibutuhkan?

Pertanyaan	Jawaban
------------	---------

Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Berapa campuran air panas dan air dingin.
Apa yang Anda lakukan untuk mencari campuran air panas dan air dingin tersebut?	Menggunakan persamaan Azas Black.
Mengapa menggunakan Azas Black?	Karena itu rumusnya.
Apa yang anda ketahui tentang Azas Black?	$Q_{lepas} = Q_{terima}$
Apa perbedaan kalor lepas dan kalor terima?	Kalor lepas adalah kalor yang dilepas, sedangkan kalor terima adalah kalor yang diterima.
Bagaimana persamaan tersebut?	$Q_{lepas} = Q_{te Kima}$ $m_1 c \Delta T_1 = m_2 c \Delta T_2$ $m_1 c (T - T_1) = m_2 c (T_2 - T)$
Berapa jawaban Anda untuk campuran masing-masing?	<ul style="list-style-type: none"> - Air panas= 7 liter - Air dingin= 14 liter
Apakah yakin dengan semua jawaban yang Anda sampaikan?	Ya, saya yakin.

4. Bahiyatuddiana Zufa

- a. Lama waktu yang dibutuhkan baja untuk memuai lebih lama dibandingkan dengan aluminium. Benar atau tidak pernyataan tersebut? Buktikan!

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya. Saya paham.
Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan apa?	Mencari tahu mana yang akan memuai lebih lama.
Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Benar.
Kenapa baja lebih lama memuai?	Karena baja lebih keras, sehingga koefisien baja lebih besar.
Apa yang Anda ketahui tentang koefisien muai sebuah benda?	Tidak tahu.
Bagaimana persamaan matematis untuk pertambahan panjang?	Tidak tahu.

Apakah Anda yakin dengan semua jawaban yang disampaikan?	Ya, saya yakin.
--	-----------------

- b. Apakah Anda mengetahui jika sebagian orang atau mungkin Anda sendiri jika minum minuman yang panas dituangkan ke wadah yang lebih luas atau meniupnya? Mengapa demikian?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan apa?	Mengapa seseorang memilih menuangkan/meniup minuman panas.
Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Tujuannya agar cepat dingin.
Mengapa bisa cepat dingin?	Karena airnya panas menguap.
Apa yang Anda ketahui tentang penguapan?	Perubahan dari cair menjadi gas.
Lalu kenapa menuang atau meniup bias mempercepat penguapan?	- Dituang di tempat yang lebih luas, molekulnya semakin renggang sehingga mudah berpindah.
Ada tidak faktor lain yang dapat mempercepat penguapan?	Ada, membuka tutup pada tempat yang tertutup.
Anda yakin dengan semua jawaban Anda?	Yakin. Dengan meniup, menuang ke wadah yang lebih luas, dan membuka penutup akan mempercepat penguapan, sehingga air akan lebih cepat dingin.

- c. Pada daerah pantai orang lebih cenderung menggunakan pakaian yang tipis dibanding orang yang tinggal di daerah puncak. Benar atau salah pernyataan tersebut? Berikan penjelasan secara fisika!

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Kenapa orang di daerah pantai pakaiannya lebih tipis dibanding dengan orang di daerah gunung.

Apakah ada perbedaan berpakaian untuk orang di pantai dan di gunung?	Ya, benar.
Kenapa bisa terjadi perbedaan cara berpakaian?	Di pantai panas, dengan menggunakan baju yang tipis menjadikan badan tidak panas.
Kenapa kalau di tempat panas orang lebih memilih pakain tipis dan sebaliknya orang di gunung?	Tidak tahu.
Termasuk jenis perpindahan kalor yang bagaimana peristiwa tersebut?	Konveksi kalau tidak salah.
Apakah Anda yakin dengan seluruh jawaban yang tadi disampaikan?	Tidak begitu yakin.

- d. Nelayan tradisional lebih memilih berangkat melaut pada malam hari dan pulang pada siang hari. Apakah benar pernyataan tersebut?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Nelayan lebih memilih berangkat menangkap ikan pada malam hari.
Apakah jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Benar, mereka berangkat pada malam hari dan pulang pada siang hari.
Kenapa memilih berangkat dan pulang di waktu tersebut?	Ketika berangkat ke laut adanya angin darat yang mendorong kapal nelayan.
Apa itu angin laut dan angin darat?	<ul style="list-style-type: none"> - Angin darat, yaitu angin yang terjadi pada siang hari. Angin yang bertiup dari laut ke darat. - Angin laut, yaitu angin yang terjadi pada malam hari. Angin yang bertiup dari darat ke laut.
Bagaimana proses terjadinya angin darat dan angin laut?	Tidak tahu.
Apakah jenis perpindahan kalor untuk peristiwa tersebut?	Radiasi.
Apakah Anda yakin dengan	Mungkin.

seluruh jawaban yang tadi disampaikan?	
--	--

- e. Anda berencana mandi dengan air hangat dengan cara mencampurkan air mendidih dan air dingin (10 °C) pada wadah yang kapasitasnya 21 liter. Agar didapat air hangat dengan suhu campuran 40 °C. berapa campuran antara air dingin dengan air mendidih yang dibutuhkan?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, saya paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Campuran air dingin dengan air panas untuk mendapatkan suhu campuran 40 °C yang kapasitasnya 21 liter.
Apa yang Anda lakukan untuk mencari campuran air panas dan air dingin tersebut?	Menggunakan persamaan Azas Black.
Mengapa menggunakan azas Black?	Karena rumusnya itu.
Apa yang anda ketahui tentang Azas Black?	Besarnya kalor yang dilepaskan akan sama dengan besarnya kalor yang diterima.
Apa perbedaan antara kalor lepas dan kalor terima?	Kalor lepas kalor yang dilepaskan, kalor terima kalor yang diterima.
Bagaimana persamaan tersebut?	$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$ $m_1 c \Delta T_1 = m_2 c \Delta T_2$ $m_1 c (T - T_1) = m_2 c (T_2 - T)$
Berapa jawaban Anda untuk campuran masing-masing?	- Air panas: 7 liter - Air dingin: 14 liter
Apakah Anda yakin dengan semua jawaban yang disampaikan?	Yakin.

5. Rudi Saputra

- a. Lama waktu yang dibutuhkan baja untuk memuai lebih lama dibandingkan dengan aluminium. Benar atau tidak pernyataan tersebut? Buktikan!

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Paham.
Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan apa?	Apakah baja memuai lebih lama.
Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Benar. Baja memuai lebih lama.
Kenapa baja lebih lama memuai?	Koefisien baja lebih besar.
Apa yang Anda ketahui tentang koefisien muai sebuah benda?	Kandungan yang dimiliki oleh baja.
Apakah setiap benda akan mengalami pertambahan panjang yang berbeda-beda jika dipanaskan?	Ya.
Faktor apa saja yang mempengaruhi pemuaian?	Tidak tahu.
Bagaimana persamaan matematis untuk pertambahan panjang?	$\Delta L = L_0 \alpha \Delta T$
Apakah Anda yakin dengan semua jawaban yang disampaikan?	Yakin. Baja mengalami pemuaian yang lebih lama disbanding dengan aluminium ketika dipanaskan pada suhu dan waktu yang sama.

- b. Apakah Anda mengetahui jika sebagian orang atau mungkin Anda sendiri jika minum minuman yang panas dituangkan ke wadah yang lebih luas atau meniupnya? Mengapa demikian?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan apa?	Mengapa minuman panas harus dituang/ditiup.
Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Tujuannya agar cepat dingin.
Mengapa bisa cepat dingin?	Tidak tahu
Lalu kenapa menuang atau meniup bias mempercepat penguapan?	- Dituang di tempat yang lebih luas, akan cepat dingin karena tekanan semakin kecil.

	- Ditiup, suhu panas akan menghilang dengan adanya angin.
Ada tidak faktor lain yang dapat mempercepat penguapan?	Tidak.
Anda yakin dengan semua jawaban Anda?	Yakin. Minuman panas dapat didinginkan dengan cara ditiup dan dituang ke tempat yang lebih luas.

- c. Pada daerah pantai orang lebih cenderung menggunakan pakaian yang tipis dibanding orang yang tinggal di daerah puncak. Benar atau salah pernyataan tersebut? Berikan penjelasan secara fisika!

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Perbedaan cara berpakaian seseorang, berdasarkan tempat tinggalnya.
Apakah ada perbedaan berpakaian untuk orang di pantai dan di gunung?	Ya, benar.
Kenapa bisa terjadi perbedaan cara berpakaian?	Tidak tahu.
Kenapa kalau di tempat panas orang lebih memilih pakain tipis dan sebaliknya orang di gunung?	Di tempat panas suhunya tinggi, sehingga pakaian tipis mengurangi panas tubuh.
Termasuk jenis perpindahan kalor yang bagaimana peristiwa tersebut?	Tidak tahu.
Apakah Anda yakin dengan seluruh jawaban yang tadi disampaikan?	Tidak begitu yakin.

- d. Nelayan tradisional lebih memilih berangkat melaut pada malam hari dan pulang pada siang hari. Apakah benar pernyataan tersebut?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Kenapa nelayan berangkat pada malam hari dan pulang pada siang hari.
Apakah jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Benar.
Kenapa memilih berangkat dan pulang di waktu tersebut?	Karena kalau berangkat pada malam hari angin laut tidak berbahaya. Dan untuk pada siang hari ada angin darat.
Apakah itu angin laut dan angin darat?	Tidak tahu.
Apakah jenis perpindahan kalor untuk peristiwa tersebut?	Tidak tahu.
Apakah Anda yakin dengan seluruh jawaban yang tadi disampaikan?	Tidak begitu yakin.

- e. Anda berencana mandi dengan air hangat dengan cara mencampurkan air mendidih dan air dingin ($10\text{ }^{\circ}\text{C}$) pada wadah yang kapasitasnya 21 liter. Agar didapat air hangat dengan suhu campuran $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. berapa campuran antara air dingin dengan air mendidih yang dibutuhkan?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Mencari campuran air panas dan air dingin yang dibutuhkan.
Apakah yang Anda lakukan untuk mencari campuran air panas dan air dingin tersebut?	Menggunakan persamaan Azas Black.
Mengapa menggunakan azas Black?	Karena itu rumusnya.
Apakah yang anda ketahui tentang Azas Black?	Tidak tahu.
Bagaimana persamaan tersebut?	Tidak tahu.
Berapa jawaban Anda untuk campuran masing-masing?	Tidak tahu.

6. Awalia Nida F

- a. Lama waktu yang dibutuhkan baja untuk memuai lebih lama dibandingkan dengan aluminium. Benar atau tidak pernyataan tersebut? Buktikan!

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya. Saya paham.
Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan apa?	Mencari tahu lamanya waktu memuai baja dengan aluminium. Apakah ada perbedaanya.
Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Benar. Baja lebih lama memuai.
Kenapa baja lebih lama memuai?	Tidak tahu.
Apa yang Anda ketahui tentang koefisien muai sebuah benda?	Tidak tahu.

- b. Apakah Anda mengetahui jika sebagian orang atau mungkin Anda sendiri jika minum minuman yang panas dituangkan ke wadah yang lebih luas atau meniupnya?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan apa?	Kenapa seseorang meniup atau meniung minuman panas.
Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Agar cepat menguap.
Apa yang Anda ketahui tentang penguapan?	Perubahan cair menjadi gas.
Lalu kenapa menuang atau meniup bias mempercepat penguapan?	Karena faktor penguapan dapat merubah suhu. Dengan ditiup dan dituang ke tempat yang luas, suhunya dapat berubah, dari suhu tinggi menjadi rendah.
Ada tidak faktor lain yang dapat mempercepat penguapan?	Tidak ada.
Anda yakin dengan semua jawaban Anda?	Tidak tahu.

- c. Pada daerah pantai orang lebih cenderung menggunakan pakaian yang tipis dibanding orang yang tinggal di daerah puncak. Benar atau salah pernyataan tersebut? Berikan penjelasan secara fisika!

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Disuruh mencari tahu kenapa ada perbedaan cara berpakaian.
Apakah ada perbedaan berpakaian untuk orang di pantai dan di gunung?	Ya, ada bedanya. Kalau di gunung pakainnya tebal, sedangkan kalau di pantai pakainnya tipis.
Kenapa bisa terjadi perbedaan cara berpakaian?	Di pantai panas, sedangkan di gunung dingin.
Kenapa kalau di pantai panas orang lebih memilih pakain tipis dan sebaliknya orang di gunung?	Dengan pakain yang tipis untuk orang di pantai maka perpindahan kalor akan lebih mudah, dan begitu pula dengan yang di gunung perpindahan kalornya akan lebih lama.
Termasuk jenis perpindahan kalor yang bagaimana peristiwa tersebut?	Tidak tahu.
Apakah Anda yakin dengan seluruh jawaban yang tadi disampaikan?	Ya, saya yakin.

- d. Nelayan tradisional lebih memilih berangkat melaut pada malam hari dan pulang pada siang hari. Apakah benar pernyataan tersebut?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, saya paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Apakah benar nelayan tradisional berangkat pada malam hari dan pulang pada siang hari.
Apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Benar, mereka berangkat pada malam hari dan pulang pada siang hari.
Kenapa memilih berangkat dan pulang di waktu tersebut?	Karena adanya angin laut dan angin darat.

Apa itu angin laut dan angin darat?	Tidak tahu.
Apa jenis perpindahan kalor untuk peristiwa tersebut?	Tidak tahu juga.
Apakah Anda yakin dengan seluruh jawaban yang tadi disampaikan?	Mungkin yakin.

- e. Anda berencana mandi dengan air hangat dengan cara mencampurkan air mendidih dan air dingin ($10\text{ }^{\circ}\text{C}$) pada wadah yang kapasitasnya 21 liter. Agar didapat air hangat dengan suhu campuran $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. berapa campuran antara air dingin dengan air mendidih yang dibutuhkan?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, saya paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Disuruh mencari tahu berapa campuran antara air panas dengan air dingin.
Apa yang Anda lakukan untuk mencari campuran air panas dan air dingin tersebut?	Menggunakan persamaan Azas Black.
Bagaimana persamaan tersebut?	Tidak tahu.
Apa yang anda ketahui tentang Azas Black?	Saya lupa.

Lampiran 5.2

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

No	Siswa	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>	Klasifikasi
1	Galuh Prana Shinta	2.9	3.2	0.04	Sedang
2	Nurul Khafiani	7.5	7.2	-0.12	Rendah
3	Anik Dwi Astuti	5	7.2	0.44	Sedang
4	Anis Afifatul Bariroh	5	7.2	0.44	Sedang
5	Ayatul Marifali	4.5	6.9	0.44	Sedang
6	M. Fauzan	4	6.7	0.45	Sedang
7	Azizah Suci H	5.8	6.5	0.17	Rendah
8	Riyanti	5.3	6.5	0.26	Rendah
9	Anisa Nur Faizah	4.3	6.3	0.35	Sedang
10	Ahmad Sunari	4.3	6.2	0.33	Sedang
11	Nurul Mahmudah	8.3	6	-1.35	Rendah
12	Irfan Fahmi	7.9	5.8	-1.00	Rendah
13	Rhima Ziyadatunnida	3.3	5.8	0.37	Sedang
14	Selvi Hidayah	5.3	5.5	0.04	Rendah
15	Adiasning Navaratri	3.3	5.5	0.33	Sedang
16	Anisa Azizatul M	3.2	4.5	0.19	Rendah
17	Dewi Wihesti	4.3	4	-0.05	Rendah
18	Titi Dwi L	1.7	4	0.28	Rendah
19	Erlina Septianiasih	3.5	3.7	0.03	Sedang
20	Oktavia Ferry W	1.5	3.7	0.26	Rendah
21	Mutiara Nur Aisyah	2.3	3.3	0.13	Rendah

Hasil Wawancara Kelas Kontrol

1. Anis Afifatun B

- a. Lama waktu yang dibutuhkan baja untuk memuai lebih lama dibandingkan dengan aluminium. Benar atau tidak pernyataan tersebut? Buktikan!

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Paham.
Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan apa?	Membuktikan perbandingan muai baja dengan aluminium.
Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Benar. Lebih lama baja.
Kenapa baja lebih lama memuai?	Karena koefisien baja lebih kecil dibandingkan dengan aluminium.
Mengapa setiap benda mengalami pertambahan panjang yang berbeda-beda?	Karena masing-masing benda memiliki koefisien yang berbeda-beda.
Apa yang Anda ketahui tentang koefisien muai sebuah benda?	Kandungan muai yang dimiliki oleh suatu benda.
Apakah setiap benda mengalami pertambahan panjang yang berbeda jika dipanaskan pada suhu dan lama waktu yang sama?	Ya, karena masing-masing benda memiliki koefisien muai yang berbeda-beda.
Bagaimana persamaan matematis untuk pertambahan panjang?	Lupa.
Apakah yakin dengan semua jawaban yang Anda sampaikan?	Yakin. Baja mengalami pemuaian lebih lama karena kandungan koefisiennya.

- b. Apakah Anda mengetahui jika sebagian orang atau mungkin Anda sendiri jika minum minuman yang panas dituangkan ke wadah yang lebih luas atau meniupnya? Mengapa demikian?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan apa?	Menjelaskan kenapa minuman panas harus dituang ataupun ditiup.

Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Mempercepat penguapan.
Apa yang Anda ketahui tentang penguapan?	Perubahan air menjadi gas.
Lalu kenapa menuang atau meniup bias mempercepat penguapan?	Dengan dituang atau ditiup kalor menjadi kecil.
Ada tidak faktor lain yang dapat mempercepat penguapan?	Tidak ada.
Anda yakin dengan semua jawaban Anda sampaikan?	Yakin.

- c. Pada daerah pantai orang lebih cenderung menggunakan pakaian yang tipis dibanding orang yang tinggal di daerah puncak. Benar atau salah pernyataan tersebut? Berikan penjelasan secara fisika!

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Penyebab pakaian orang di pantai berbeda dengan orang di gunung.
Apakah ada perbedaan berpakaian untuk orang di pantai dan di gunung?	Ya, benar.
Kenapa bisa terjadi perbedaan cara berpakaian?	Karena perbedaan suhu udara.
Kenapa kalau di tempat panas orang lebih memilih pakain tipis dan sebaliknya orang di gunung?	Di pantai suhu tinggi, memakai pakaian tipis dapat mempercepat penguapan. Dan ketika di gunung suhu rendah memakai pakaian tebal dapat menghambat penguapan.
Termasuk jenis perpindahan kalor yang bagaimana peristiwa tersebut?	Penguapan.
Apakah yakin dengan seluruh jawaban yang tadi Anda sampaikan?	Ya, saya yakin. Orang di gunung memiliki cara berpakaian yang berbeda dengan orang di pantai karena perbedaan suhunya.

- d. Nelayan tradisional lebih memilih berangkat melaut pada malam hari dan pulang pada siang hari. Apakah benar pernyataan tersebut?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Penyebab nelayan berangkat pada malam dan pulang pada siang hari.
Apakah jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Benar.
Kenapa memilih berangkat dan pulang di waktu tersebut?	Karena malam hari ada angin darat, sedangkan siang hari ada angin laut.
Apakah itu angin laut dan angin darat?	Belum tahu.
Apakah jenis perpindahan kalor untuk peristiwa tersebut?	Tidak tahu.
Apakah yakin dengan semua jawaban yang tadi Anda sampaikan?	Tidak yakin.

- e. Anda berencana mandi dengan air hangat dengan cara mencampurkan air mendidih dan air dingin (10 °C) pada wadah yang kapasitasnya 21 liter. Agar didapat air hangat dengan suhu campuran 40 °C. berapa campuran antara air dingin dengan air mendidih yang dibutuhkan?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Mencari campuran air panas dengan air dingin.
Apakah yang Anda lakukan untuk mencari campuran air panas dan air dingin tersebut?	Menggunakan persamaan Azas Black.
Mengapa menggunakan Azas Black?	Karena ada pertukaran kalor dalam campuran air tersebut.
Apakah yang anda ketahui tentang Azas Black?	$Q_{lep} = Q_{terima}$
Apakah yang Anda ketahui tentang kalor lepas dan kalor terima?	Kalor lepas adalah kalor yang dilepaskan air panas. Kalor dingin adalah kalor yang

	diterima air dingin.
Bagaimana persamaan tersebut?	$Q_{lepas} = Q_{terima}$ $m_1 c \Delta T_1 = m_2 c \Delta T_2$ $m_1 c (T - T_1) = m_2 c (T_2 - T)$
Berapa jawaban Anda untuk campuran masing-masing?	Belum ketemu.
Apakah yakin dengan semua jawaban yang Anda sampaikan?	Ya, saya yakin.

2. Anik Dwi Astuti

- a. Lama waktu yang dibutuhkan baja untuk memuai lebih lama dibandingkan dengan aluminium. Benar atau tidak pernyataan tersebut? Buktikan!

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Paham.
Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan apa?	Mencari lama waktu memuai baja dengan aluminium.
Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Benar. Lebih lama baja.
Kenapa baja lebih lama memuai?	Karena baja lebih keras daripada aluminium, sehingga waktu memuainya lebih lama
Apa yang Anda ketahui tentang koefisien muai sebuah benda?	Tidak tahu.
Bagaimana persamaan matematis untuk pertambahan panjang?	Lupa.
Apakah yakin dengan semua jawaban yang Anda sampaikan?	Cukup yakin.

- b. Apakah Anda mengetahui jika sebagian orang atau mungkin Anda sendiri jika minum minuman yang panas dituangkan ke wadah yang lebih luas atau meniupnya? Mengapa demikian?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Paham.
Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan	Cara mendinginkan air panas dengan cara ditiup atau dituang ke

apa?	tempat yang luas.
Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Agar lebih cepat dingin.
Mengapa bisa cepat dingin?	Karena menguap.
Apa yang Anda ketahui tentang penguapan?	Perubahan air menjadi gas.
Lalu kenapa menuang atau meniup bias mempercepat penguapan?	<ul style="list-style-type: none"> - Dituang di tempat yang lebih luas, menjadikan sirkulasi udara lebih besar. - Di tiup, udara di dalam bisa keluar.
Ada tidak faktor lain yang dapat mempercepat penguapan?	Ditambah es atau didiamkan.
Anda yakin dengan semua jawaban Anda sampaikan?	Yakin. Air panas dapat cepat dingin dengan cara mempercepat penguapan. Mempercepat penguapan dapat dilakukan dengan cara ditiup, menuangkan ke tempat yang luas, dan ditambah es.

- c. Pada daerah pantai orang lebih cenderung menggunakan pakaian yang tipis dibanding orang yang tinggal di daerah puncak. Benar atau salah pernyataan tersebut? Berikan penjelasan secara fisika!

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Perbedaan cara berpakaian orang di pantai dan di gunung.
Apakah ada perbedaan berpakaian untuk orang di pantai dan di gunung?	Ya, benar.
Kenapa bisa terjadi perbedaan cara berpakaian?	Karena perbedaan kalor.
Kenapa kalau di tempat panas orang lebih memilih pakain tipis dan sebaliknya orang di gunung?	<ul style="list-style-type: none"> - Di pantai lebih panas, menggunakan pakaian tipis agar sirkulasi udara lebih cepat. - Di gunung, dengan menggunakan pakaian tebal maka kalor tubuh tidak

	langsung ke luar ke lingkungan.
Termasuk jenis perpindahan kalor yang bagaimana peristiwa tersebut?	Radiasi.
Apakah yakin dengan seluruh jawaban yang tadi Anda sampaikan?	Ya, saya sangat yakin.

- d. Nelayan tradisional lebih memilih berangkat melaut pada malam hari dan pulang pada siang hari. Apakah benar pernyataan tersebut?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Menjelaskan berangkat dan pulang nelayan tradisional.
Apakah jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Benar.
Kenapa memilih berangkat dan pulang di waktu tersebut?	Ketika berangkat pada malam hari mengikuti angin darat, dan ketika pulang mengikuti angin laut.
Apakah itu angin laut dan angin darat?	Angin darat yaitu, angin dari darat ke laut. Angin laut yaitu, angin dari laut ke darat.
Bagaimana proses terjadinya angin darat dan angin laut?	Tidak tahu.
Apakah jenis perpindahan kalor untuk peristiwa tersebut?	Radiasi.
Apakah yakin dengan semua jawaban yang tadi Anda sampaikan?	Yakin.

- e. Anda berencana mandi dengan air hangat dengan cara mencampurkan air mendidih dan air dingin (10°C) pada wadah yang kapasitasnya 21 liter. Agar didapat air hangat dengan suhu campuran 40°C . berapa campuran antara air dingin dengan air mendidih yang dibutuhkan?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Paham.

Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Perbandingan campuran air panas dengan air dingin.
Apa yang Anda lakukan untuk mencari campuran air panas dan air dingin tersebut?	Menggunakan persamaan Azas Black.
Mengapa menggunakan azas Black?	Karena persamaanya itu.
Apa yang anda ketahui tentang Azas Black?	$Q_{lepas} = Q_{terima}$
Apa perbedaan kalor lepas dan kalor terima?	Kalor lepas adalah kalor yang dilepaskan air panas. Kalor terima adalah kalor yang diterima air dingin.
Bagaimana persamaan tersebut?	$Q_{lepas} = Q_{terima}$ $m_1 c \Delta T_1 = m_2 c \Delta T_2$ $m_1 c (T - T_1) = m_2 c (T_2 - T)$
Berapa jawaban Anda untuk campuran masing-masing?	- Air panas= 7 liter - Air dingin= 14 liter
Apakah yakin dengan semua jawaban yang Anda sampaikan?	Ya, saya yakin.

3. Nurul Kafiani

- a. Lama waktu yang dibutuhkan baja untuk memuai lebih lama dibandingkan dengan aluminium. Benar atau tidak pernyataan tersebut? Buktikan!

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Paham.
Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan apa?	Menyatakan kebenaran dari pernyataan tersebut.
Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Benar. Baja lebih lama memuai.
Kenapa baja lebih lama memuai?	Karena tingkat pemuaian baja lebih rendah.
Apa yang Anda ketahui tentang koefisien muai sebuah benda?	Tingkat pemuaian sebuah benda.
Factor apa saja yang dapat mempengaruhi pemuaian?	Tidak tahu.
Bagaimana persamaan matematis	$\Delta L = L_0 \alpha \Delta T$

untuk penambahan panjang?	
Apakah yakin dengan semua jawaban yang Anda sampaikan?	Yakin. Baja lebih lama memuai karena tingkat pemuaian lebih rendah dibanding dengan aluminium, sehingga penambahan panjangnya juga lebih sedikit.

- b. Apakah Anda mengetahui jika sebagian orang atau mungkin Anda sendiri jika minum minuman yang panas dituangkan ke wadah yang lebih luas atau meniupnya? Mengapa demikian?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Paham.
Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan apa?	Mengapa mendinginkan air dapat dilakukan dengan cara dituang atau ditiup.
Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Tujuannya agar cepat dingin.
Mengapa bisa cepat dingin?	Karena menguap.
Apa yang Anda ketahui tentang penguapan?	Perubahan air menjadi gas.
Lalu kenapa menuang atau meniup bias mempercepat penguapan?	<ul style="list-style-type: none"> - Dituang di tempat yang lebih luas, sirkulasi udara lebih besar. - Dengan ditiup, panas akan menghilang.
Ada tidak faktor lain yang dapat mempercepat penguapan?	Tidak ada.
Anda yakin dengan semua jawaban Anda sampaikan?	Yakin.

- c. Pada daerah pantai orang lebih cenderung menggunakan pakaian yang tipis dibanding orang yang tinggal di daerah puncak. Benar atau salah pernyataan tersebut? Berikan penjelasan secara fisika!

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Apa maksud dari pertanyaan	Menyatakan kebenaran dari

tersebut?	pernyataan tersebut.
Apakah ada perbedaan berpakaian untuk orang di pantai dan di gunung?	Ya, benar.
Kenapa bisa terjadi perbedaan cara berpakaianya?	Karena perbedaan suhu.
Kenapa kalau di tempat panas orang lebih memilih pakain tipis dan sebaliknya orang di gunung?	Di pantai suhu udara panas, agar suhu lebih cepat menguap maka digunakan pakaian tipis. Di gunung dengan menggunakan pakaian tebal, maka suhu tubuh tidak keluar, sehingga tidak kedinginan.
Termasuk jenis perpindahan kalor yang bagaimana peristiwa tersebut?	Radiasi.
Apakah yakin dengan seluruh jawaban yang tadi Anda sampaikan?	Ya, yakin. Dengan menggunakan pakaian tipis udara lebih mudah masuk sehingga keringat cepat menghilang, sedangkan pada daerah gunung menggunakan pakaian tebal agar terjaga tetap hangat. Itulah yang menyebabkan perbedaan cara berpakaian orang di gunung dan di pantai.

- d. Nelayan tradisional lebih memilih berangkat melaut pada malam hari dan pulang pada siang hari. Apakah benar pernyataan tersebut?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Nelayan berangkat pada malam dan pulang pada siang.
Apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Benar.
Kenapa memilih berangkat dan pulang di waktu tersebut?	Karena pada malam hari ada angin darat dan pada siang hari ada angin laut.
Apa itu angin laut dan angin darat?	Tidak tahu.
Apa jenis perpindahan kalor	Tidak tahu.

untuk peristiwa tersebut?	
Apakah yakin dengan semua jawaban yang tadi Anda sampaikan?	Tidak begitu yakin.

- e. Anda berencana mandi dengan air hangat dengan cara mencampurkan air mendidih dan air dingin (10 °C) pada wadah yang kapasitasnya 21 liter. Agar didapat air hangat dengan suhu campuran 40 °C. berapa campuran antara air dingin dengan air mendidih yang dibutuhkan?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Mencari perbandingan campuran air.
Apa yang Anda lakukan untuk mencari campuran air panas dan air dingin tersebut?	Menggunakan persamaan Azas Black.
Mengapa menggunakan azas Black?	Karena itu persamaannya.
Apa yang anda ketahui tentang Azas Black?	$Q_{lepas} = Q_{terima}$
Apa perbedaan kalor lepas dan kalor terima?	Kalor lepas adalah kalor yang dilepas air panas. Kalor terima adalah kalor yang diterima air dingin.
Bagaimana persamaan tersebut?	$Q_{lepas} = Q_{terima}$ $m_1c\Delta T_1 = m_2c\Delta T_2$ $m_1c(T - T_1) = m_2c(T_2 - T)$
Berapa jawaban Anda untuk campuran masing-masing?	- Air panas= 7 liter - Air dingin= 14 liter
Apakah yakin dengan semua jawaban yang Anda sampaikan?	Ya, saya yakin.

4. Dewi Wihesti

- a. Lama waktu yang dibutuhkan baja untuk memuai lebih lama dibandingkan dengan aluminium. Benar atau tidak pernyataan tersebut? Buktikan!

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Paham.
Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan apa?	Membandingkan pemuaian baja dengan aluminium.
Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Benar. Lebih lama baja.
Kenapa baja lebih lama memuai?	Kalor baja lebih banyak dibandingkan dengan kalor aluminium.
Apa yang Anda ketahui tentang koefisien muai sebuah benda?	Tidak tahu.
Bagaimana persamaan matematis untuk pertambahan panjang?	Lupa.
Apakah yakin dengan semua jawaban yang Anda sampaikan?	Yakin.

- b. Apakah Anda mengetahui jika sebagian orang atau mungkin Anda sendiri jika minum minuman yang panas dituangkan ke wadah yang lebih luas atau meniupnya? Mengapa demikian?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan apa?	Cara mendinginkan minuman panas mengapa ditiup atau dituang.
Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Agar dingin.
Mengapa bisa cepat dingin?	Karena ditiup dan dituang ke wadah yang luas.
Lalu kenapa menuang atau meniup bias mempercepat penguapan?	Panas akan cepat menghilang jika dituang di tempat yang lebih luas.
Ada tidak faktor lain yang dapat mempercepat penguapan?	Dimasukkan ke dalam kulkas dan ditambah dengan es batu.
Anda yakin dengan semua jawaban Anda?	Yakin. Air panas dapat menjadi dingin dengan cara dituang ke wadah yang luas atau ditiup.

- c. Pada daerah pantai orang lebih cenderung menggunakan pakaian yang tipis dibanding orang yang tinggal di daerah puncak. Benar atau salah pernyataan tersebut? Berikan penjelasan secara fisika!

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Mengapa cara berpakaian berbeda.
Apakah ada perbedaan berpakaian untuk orang di pantai dan di gunung?	Ya, benar.
Kenapa bisa terjadi perbedaan cara berpakaian?	Karena perbedaan suhu.
Kenapa kalau di tempat panas orang lebih memilih pakain tipis dan sebaliknya orang di gunung?	Kalau di tempat panas merasa gerah sehingga memakai pakaian tipis.
Termasuk jenis perpindahan kalor yang bagaimana peristiwa tersebut?	Tidak tahu.
Apakah yakin dengan seluruh jawaban yang tadi Anda sampaikan?	Tidak begitu, mungkin ada yang salah.

- d. Nelayan tradisional lebih memilih berangkat melaut pada malam hari dan pulang pada siang hari. Apakah benar pernyataan tersebut?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Nelayan berangkat pada malam hari dan pulang siang hari saat mencari ikan.
Apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Benar.
Kenapa memilih berangkat dan pulang di waktu tersebut?	Karena terjadi angin gunung dan angin lembah yang dimanfaatkan para nelayan untuk berangkat dan pulang.
Apa jenis perpindahan kalor untuk peristiwa tersebut?	Tidak tahu.
Apakah yakin dengan semua	Tidak begitu yakin.

jawaban yang tadi Anda sampaikan?	
-----------------------------------	--

- e. Anda berencana mandi dengan air hangat dengan cara mencampurkan air mendidih dan air dingin (10°C) pada wadah yang kapasitasnya 21 liter. Agar didapat air hangat dengan suhu campuran 40°C . berapa campuran antara air dingin dengan air mendidih yang dibutuhkan?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Perbandingan campuran antara air panas dengan air dingin.
Apa yang Anda lakukan untuk mencari campuran air panas dan air dingin tersebut?	Menggunakan persamaan Azas Black.
Mengapa menggunakan azas Black?	Karena campuran air panas dan air dingin.
Apa yang anda ketahui tentang Azas Black?	Tidak tahu.
Berapa jawaban Anda untuk campuran masing-masing?	- Air panas= 7 liter - Air dingin= 14 liter
Apakah yakin dengan semua jawaban yang Anda sampaikan?	Yakin.

5. Erlina Septianisih

- a. Lama waktu yang dibutuhkan baja untuk memuai lebih lama dibandingkan dengan aluminium. Benar atau tidak pernyataan tersebut? Buktikan!

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Paham.
Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan apa?	Membandingkan muai baja dan aluminium.
Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Benar. Baja lebih cepat memuaiannya.
Kenapa baja lebih lama memuai?	Baja bisa menghantarkan panas lebih tinggi.
Bagaimana persamaan matematis	Lupa.

untuk penambahan panjang?	
Apakah yakin dengan semua jawaban yang Anda sampaikan?	Yakin.

- b. Apakah Anda mengetahui jika sebagian orang atau mungkin Anda sendiri jika minum minuman yang panas dituangkan ke wadah yang lebih luas atau meniupnya? Mengapa demikian?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan apa?	Minuman panas mengapa harus dituang atau ditiup.
Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Tujuannya agar cepat cepat dingin.
Mengapa bisa cepat dingin?	Karena air menguap waktu ditiup.
Apa yang Anda ketahui tentang penguapan?	Perubahan dari air menjadi gas.
Lalu kenapa menuang atau meniup bias mempercepat penguapan?	- Dituang di tempat yang lebih luas, udara bisa masuk. - Ditiup, ada aliran udaranya.
Ada tidak faktor lain yang dapat mempercepat penguapan?	Tidak tahu.
Anda yakin dengan semua jawaban Anda sampaikan?	Yakin. Air yang dituang ke tempat yang lebih luas atau ditiup akan cepat dingin.

- c. Pada daerah pantai orang lebih cenderung menggunakan pakaian yang tipis dibanding orang yang tinggal di daerah puncak. Benar atau salah pernyataan tersebut? Berikan penjelasan secara fisika!

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Perbedaan pakaian di pantai dan di gunung.
Apakah ada perbedaan berpakaian untuk orang di pantai dan di gunung?	Ya, benar.
Kenapa bisa terjadi perbedaan cara	Belum tahu.

berpakainnya?	
Kenapa kalau di tempat panas orang lebih memilih pakain tipis dan sebaliknya orang di gunung?	Tidak tahu.
Termasuk jenis perpindahan kalor yang bagaimana peristiwa tersebut?	Tidak tahu.
Apakah yakin dengan seluruh jawaban yang tadi Anda sampaikan?	Tidak yakin.

- d. Nelayan tradisional lebih memilih berangkat melaut pada malam hari dan pulang pada siang hari. Apakah benar pernyataan tersebut?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Nelayan berangkat pada malam dan pulang pada siang hari.
Apakah jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Benar.
Kenapa memilih berangkat dan pulang di waktu tersebut?	Karena siang hari ikan tidak muncul, ikan takut ada sinar matahari.
Apakah yakin dengan semua jawaban yang tadi Anda sampaikan?	Tidak begitu yakin.

- e. Anda berencana mandi dengan air hangat dengan cara mencampurkan air mendidih dan air dingin (10°C) pada wadah yang kapasitasnya 21 liter. Agar didapat air hangat dengan suhu campuran 40°C . berapa campuran antara air dingin dengan air mendidih yang dibutuhkan?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Mencari campuran air.
Apakah yang Anda lakukan untuk mencari campuran air panas dan air dingin tersebut?	Menggunakan persamaan Azas Black.

Mengapa menggunakan azas Black?	Karena airnya dicampur
Apa yang anda ketahui tentang Azas Black?	$Q_{lepas} = Q_{terima}$
Apa perbedaan kalor lepas dan kalor terima?	Tidak tahu
Bagaimana persamaan tersebut?	$Q_{lepas} = Q_{terima}$ $m_1 c \Delta T_1 = m_2 c \Delta T_2$ $m_1 c (T - T_1) = m_2 c (T_2 - T)$
Berapa jawaban Anda untuk campuran masing-masing?	Lupa.
Apakah yakin dengan semua jawaban yang Anda sampaikan?	Ya, saya yakin.

6. Galuh Prana Shinta

- a. Lama waktu yang dibutuhkan baja untuk memuai lebih lama dibandingkan dengan aluminium. Benar atau tidak pernyataan tersebut? Buktikan!

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Paham.
Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan apa?	Mencari tahu mana yang lebih lama memuai
Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Baja yang lebih lama memuai.
Apa yang Anda ketahui tentang koefisien muai panjang?	Kandungan dari baja atau aluminium.
Kenapa baja lebih lama memuai?	Karena baja memiliki komponen yang berbeda dari aluminium.
Bagaimana persamaan matematis untuk pertambahan panjang?	Tidak tahu.
Apakah yakin dengan semua jawaban yang Anda sampaikan?	Yakin. Baja mengalami pemuaian yang lebih lama.

- b. Apakah Anda mengetahui jika sebagian orang atau mungkin Anda sendiri jika minum minuman yang panas dituangkan ke wadah yang lebih luas atau meniupnya? Mengapa demikian?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Maksud dari pertanyaan tersebut meminta Anda untuk melakukan apa?	Kenapa kalau minum minuman panas harus ditiup.
Lalu apa jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Agar dingin.
Mengapa bisa cepat dingin?	Karena ditiup.
Apa yang Anda ketahui tentang penguapan?	Perubahan dari air menjadi gas.
Lalu kenapa menuang atau meniup bias mempercepat penguapan?	Karena wadah yang lebih luas memungkinkan untuk udara masuk lebih mudah dan menguap lebih mudah.
Ada tidak faktor lain yang dapat mempercepat penguapan?	Tidak tahu.
Anda yakin dengan semua jawaban Anda sampaikan?	Yakin.

- c. Pada daerah pantai orang lebih cenderung menggunakan pakaian yang tipis dibanding orang yang tinggal di daerah puncak. Benar atau salah pernyataan tersebut? Berikan penjelasan secara fisika!

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Perbedaan pakaian di pantai dan di gunung.
Apakah ada perbedaan berpakaian untuk orang di pantai dan di gunung?	Ya, benar.
Kenapa bisa terjadi perbedaan cara berpakaian?	Karena kondisi iklim di pantai dan di gunung berbeda.
Kenapa kalau di tempat panas orang lebih memilih pakain tipis dan sebaliknya orang di gunung?	Tidak tahu.
Termasuk jenis perpindahan kalor yang bagaimana peristiwa tersebut?	Tidak tahu.
Apakah yakin dengan seluruh	Tidak yakin.

jawaban yang tadi Anda sampaikan?	
-----------------------------------	--

- d. Nelayan tradisional lebih memilih berangkat melaut pada malam hari dan pulang pada siang hari. Apakah benar pernyataan tersebut?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Nelayan berangkat pada malam dan pulang pada siang hari.
Apakah jawaban Anda untuk pertanyaan tersebut?	Benar.
Kenapa memilih berangkat dan pulang di waktu tersebut?	Karena pada malam hari angin berarah dari darat ke laut, sedangkan kalau siang hari angin berarah dari laut ke darat.
Apakah yakin dengan semua jawaban yang tadi Anda sampaikan?	Yakin.

- e. Anda berencana mandi dengan air hangat dengan cara mencampurkan air mendidih dan air dingin ($10\text{ }^{\circ}\text{C}$) pada wadah yang kapasitasnya 21 liter. Agar didapat air hangat dengan suhu campuran $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. berapa campuran antara air dingin dengan air mendidih yang dibutuhkan?

Pertanyaan	Jawaban
Apakah Anda paham dengan pertanyaan tersebut?	Ya, paham.
Apa maksud dari pertanyaan tersebut?	Mencari campuran air.
Apakah yang Anda lakukan untuk mencari campuran air panas dan air dingin tersebut?	Tidak tahu.
Mengapa menggunakan azas Black?	Tidak tahu.
Apakah yang anda ketahui tentang Azas Black?	-
Apakah perbedaan kalor lepas dan kalor terima?	Tidak tahu
Bagaimana persamaan tersebut?	-

Berapa jawaban Anda untuk campuran masing-masing?	-
Apakah yakin dengan semua jawaban yang Anda sampaikan?	-



Lampiran VI

Hasil Validasi Instrumen

1. Rekap Hasil Validasi Logis Soal *Pretest*, *Posttest*, Wawancara, dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).
2. Surat Validasi Ahli Soal Uji Coba *Pretest*, *Posttest*, Wawancara, dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Lampiran 6.1**1. Soal Pretest**

Nama Validator	Kritik, Saran, dan Masukan
Norma Sidik Risdianto, M.Sc.	<ul style="list-style-type: none"> - Kata “termorik” untuk soal no 1 apa maksudnya, dicari lagi. - Kalimat akhir pada soal no 2 kurang baik (ambigu). - Kalimat untuk soal no 4 dan 5 perlu perbaikan. - Soal no 6 diganti.
Chalis Setiyadi, M.Sc	<ul style="list-style-type: none"> - Kata termorik diganti dengan termometerik untuk soal no 1. - Kalimat soal no 2, 4, 5 dan 7 perlu ada perbaiki. - Persamaan menggunakan simbol dalam equation.
C. Yanuarief, M.Si	<ul style="list-style-type: none"> - Simbol satuan dalam soal perlu diperhatikan. - Soal sudah bisa digunakan.

2. Soal Posttest

Nama Validator	Kritik, Saran, dan Masukan
Norma Sidik Risdianto, M.Sc.	<ul style="list-style-type: none">- Soal no 2 diganti.- Kalimat soal no 4,5, 6 dan 7 perlu perbaiki.
Chalis Setiyadi, M.Sc	<ul style="list-style-type: none">- Kalimat soal no 3 perlu ada perbaiki.- Gunakan EYD dan kata yang baku, ada beberapa salah dalam penulisan.- Soal no 4 dan 5 masih susah untuk dimengerti, kalimat tanya perlu diganti.- Soal no 6 perlu ada penggantian
C. Yanuarief, M.Si	<ul style="list-style-type: none">- Simbol satuan dalam soal perlu diperhatikan.- Soal sudah bisa digunakan.

3. Pedoman Wawancara

Nama Validator	Kritik, Saran, dan Masukan
Idham Syah Alam, M.Sc	<ul style="list-style-type: none">- Pertanyaan wawancara untuk sola no 1 perlu ada penjelasan lebih lanjut agar siswa paha.- Sudah memenuhi indikator FRISCO, instrumen sudah dapat digunakan.
Siti Fatimah, M.Pd	<ul style="list-style-type: none">- Instrumen sudah dapat digunakan

4. Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Nama Validator	Kritik, Saran, dan Masukan
Siti Fatimah, M.Pd	<p>Untuk instrumen silabus dan perangkat pembelajaran kesimpulannya layak digunakan dengan revisi. Ada beberapa saran untuk perbaikan instrumen :</p> <p>Konsistensi penggunaan pendekatan/model/strategi.</p> <p>Pada RPP untuk kegiatan inti eksplorasi dan elaborasi ada beberapa catatan untuk elaborasi kegiatan inti proses pembelajaran seperti apa penekanan konsepnya tidak hanya teknik yang dibahas tetapi lebih ke penguatan konsepnya.</p> <p>Strategi pembelajaran berbasis yang digunakan lebih ditonjolkan dalam pembelajaran.</p> <p>Masalah yang diberikan harus menunjukkan pancingan kepada untuk berpikir kritis.</p>

Lampiran VII

Surat-Surat Penelitian

1. Surat Bukti Seminar Proposal
2. Surat Ijin Penelitian dari Pemerintah Kota Yogyakarta
3. Surat Ijin Penelitian dari Sekretariat Daerah Istimewa Yogyakarta
4. Curriculum Vitae (CV)