

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN FISIKA MODEL *CONTEXTUAL*
TEACHING AND LEARNING (CTL) MELALUI PENDEKATAN WAWASAN
LINGKUNGAN TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF
SISWA KELAS X SMA NEGERI 2 BANGUNTAPAN**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Mencapai Derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika



Diajukan oleh:

Tin Subekti Zaidah Darajat

09690004

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

2014



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomer : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1852/2014

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Efektivitas Pembelajaran Fisika Model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) Melalui Pendekatan Wawasan Lingkungan Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Banguntapan

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Tin Subekti Zaidah Darajat
NIM : 09690004
Telah dimunaqasyahkan pada : 18 Juni 2014
Nilai Munaqasyah : A
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

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

Penguji I

Atsnaita Y., M.Sc.

Penguji II

Umi Fadilah, M.Pd.

Yogyakarta, 25 Juni 2014

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580419 198603 1 002



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat 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 : Tin Subekti Zaidah Darajat
NIM : 09690004
Judul Skripsi : Efektivitas Pembelajaran Fisika Model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* melalui Pendekatan Wawasan Lingkungan terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA/MA

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

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 5 Juni 2014

Pembimbing

Winarti, M.Pd.Si.

NIP. 19830315 200901 2 010

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tin Subekti Zaidah Darajat

Nim : 09690004

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains Dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: **Efektivitas Pembelajaran Fisika Model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* melalui Pendekatan Wawasan Lingkungan terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA/MA** adalah benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 5 Juni 2014



Tin Subekti Zaidah Darajat
NIM. 09690004

MOTTO

﴿١٥٩﴾ الْمُتَوَكِّلِينَ يُحِبُّ اللَّهُ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ فَتَوَكَّلْ عَزَمَتْ فَإِذَا...^ط

“... Kemudian, apabila engkau telah membulatkan tekad, maka bertawakallah kepada Allah. Sungguh Allah mencintai orang yang bertawakal”

(Q.S Ali Imran (3): 159)

Hidup bukan tuk berkeluh bukan pula tuk berandai,
tapi hidup adalah tuk berikhtiar dan tawakkal
dengan kesungguhan hati ...

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya ini teruntuk orang tua tercinta Ibunda Purwati Sri Syamsiah (almarhummah, allahummaghfirlahaa warhamhaa wa'afih wa'fu'anhaa) dan Ayahanda Basuki, B.A motivator terhebat, sosok inspirator arif nan bijak... ketulusan cinta dan keteladanannya mengajarkan kami akan kemandirian dan kesabaran ... teruntuk pelangi keluarga, Basuki's Big Family (Mba Yani, Mba Leli, Mba Yuyun, Mba Umi, Mas Udin, Mas Husein, Mba Efi dan Mas Fuad) terima kasih tuk sharing ilmu, kasih sayang, motivasi serta doanya teruntuk Adinda. Nafiri's Big Family (Pak Daswir, Ibu Ati, De Rafif, Ibu Kartini, Mba Khusnul, Kak Nia, Mba Tutik, De Firoh, De Lila, De Zulfidan De Izza) terimakasih atas kebaikan dan keceriaan yang mewarnai hari-hari Si Bungsu.

Demafis '09, Almamaterku Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah rabbil'alamiin, segala puji dan syukur senantiasa penulis senandungkan kehadiran Allah *Subhanahu wa Ta'ala*, yang telah memberikan rahmat, hidayah serta inayah-Nya kepada kita semua, hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan Rasulullah Muhammad *Shalallahu 'Alaihi Wasallam*, keluarga, sahabat serta umatnya hingga akhir zaman.

Tanpa mengurangi rasa hormat, penulis menyampaikan terimakasih yang tiada terhingga kepada pihak-pihak yang telah berperan demi terwujudnya penulisan skripsi ini.

1. Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
2. Joko Purwanto, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Yogyakarta.
3. Winarti, M.Pd.Si. selaku pembimbing sekaligus dosen pendamping akademik yang telah berkenan meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis mencapai kebaikan dalam penulisan skripsi ini. Terimakasih atas ilmu, nasihat dan motivasinya.

4. Prof. Suparwoto, M.Pd., Drs. Aris Munandar, M.Pd., Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si., Sigit Purwanto, M.Pd., dan Edy Purwanto, S.Pd. Terimakasih atas ilmu, *sharing* pengalaman, masukan dan sarannya.
5. Kepala Sekolah, guru, karyawan dan siswa-siswi SMA Negeri 2 Banguntapan khususnya kelas XI IPA 2, X-2 dan X-3 terimakasih atas kesempatan hingga penulis diizinkan melaksanakan penelitian tugas akhir di sekolah yang rindang penuh kenangan.

Hanya ucapan terimakasih tulus yang dapat penulis berikan dan doa agar Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* memberikan balasan kebaikan dengan yang lebih baik. *Jazakumullahu khoiron katsir*. Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih banyak lubang yang terliang dan banyak rongga yang terangah, oleh sebab itu kritik dan saran penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Harapan penulis semoga memberikan manfaat bagi kita semua. Semoga Allah *Subhanahu wa Ta'ala* selalu memberikan bimbingan kepada kita sekalian. Aamiin.

Yogyakarta, 6 Juni 2014 M
8 Sya'ban 1435 H

Penulis,

Tin Subekti Zaidah Darajat
09690004

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Batasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian.....	9
F. Manfaat Penelitian	10
G. Definisi Operasional	11

BAB II KAJIAN PUSTAKA	12
A. Landasan Teori	12
1. Efektivitas Pembelajaran.....	12
2. Hakikat Pembelajaran Fisika.....	13
3. <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i>	14
4. Metode Demonstrasi	19
5. Pendekatan Wawasan Lingkungan.....	20
6. Kemampuan Berpikir Kreatif.....	21
7. Kalor, Suhu, dan Perubahannya	26
B. Kajian Penelitian Relevan	49
C. Kerangka Berpikir.....	54
D. Hipotesis.....	56
BAB III METODE PENELITIAN	57
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	57
B. Desain Penelitian.....	58
C. Populasi dan Sampel Penelitian	59
1. Populasi.....	59
2. Sampel.....	59
D. Variabel Penelitian	61
1. Variabel Bebas.....	62
2. Variabel Terikat	62

E. Teknik Pengumpulan Data	62
1. Teknik Tes	62
2. Teknik Observasi	63
F. Instrumen Penelitian.....	63
1. Soal <i>Pretest</i> dan Soal <i>Posttest</i>	63
2. Lembar Observasi	64
G. Instrumen Pembelajaran.....	64
1. Silabus	64
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	65
3. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)	65
H. Prosedur Penelitian	66
1. Tahap Persiapan/Pra Eksperimen	66
2. Tahap Pelaksanaan/Eksperimen	67
3. Akhir Pelaksanaan/Pasca Ekperimen	67
I. Teknik Analisis Instrumen.....	68
1. Uji Validitas.....	68
2. Uji Reliabilitas	70
3. Daya Pembeda.....	71
4. Tingkat Kesukaran	72

J. Teknik Analisis Data	73
1. Kemampuan Berpikir Kreatif	73
2. Keterlaksanaan Pembelajaran Fisika <i>Model Contextual Teaching and Learning (CTL)</i>	80
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	83
A. Deskripsi Analisis Data	83
1. Hasil Uji Coba Instrumen	83
2. Data untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif	88
B. Pembahasan Hasil Penelitian	91
1. Implementasi Implementasi Pembelajaran Fisika Model <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> melalui Pendekatan Wawasan Lingkungan terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif .	91
2. Efektivitas Model <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> melalui Pendekatan Wawasan Lingkungan terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif	98
3. Keterlaksanaan pembelajaran dengan Model <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif	102

BAB V PENUTUP	103
A. Kesimpulan	103
B. Keterbatasan Penelitian.....	104
C. Saran.....	105
DAFTAR PUSTAKA	106
LAMPIRAN – LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefisien Muai Panjang	35
Tabel 2.2 Besarnya Nilai Kalor Laten Beberapa Zat	36
Tabel 2.3 Kajian Penelitian Relevan	51
Tabel 3.1 Jadwal Pembelajaran Kelas Eksperimen dan Kontrol	57
Tabel 3.2 Desain Penelitian	58
Tabel 3.3 Jumlah Siswa Kelas X SMA Negei 2 Banguntapan	59
Tabel 3.4 Uji Normalitas Populasi	60
Tabel 3.5 Klasifikasi Daya Pembeda	71
Tabel 3.6 Klasifikasi Tingkat Kesukaran	72
Tabel 3.7 Interpretasi Nilai <i>N-Gain</i>	80
Tabel 3.8 Ketentuan Pengubahan Skor Penilaian Oleh Observer	81
Tabel 3.9 Kriteria Penilaian Keterlaksanaan Pembelajaran Model <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i>	82
Tabel 4.1 Hasil Uji Validitas Soal <i>Pretest-Posttest</i>	84
Tabel 4.2 Deskripsi Reliabilitas Soal <i>Pretest-Posttest</i>	85
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Daya Pembeda Soal <i>Pretest-Posttest</i>	85
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal <i>Pretest-Posttest</i>	86
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran <i>Pretest-Posttest</i>	87

Tabel 4.6 Kualitas Soal <i>Pretest-Posttest</i>	87
Tabel 4.7 Deskripsi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	89
Tabel 4.8 Deskripsi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	90
Tabel 4.9 Deskripsi Tingkat Keterlaksanaan Pembelajaran	91



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Konsep.....	26
Gambar 2.2 Termometer Medis	28
Gambar 2.3 Termostat	29
Gambar 2.4 Termometer Hambatan	29
Gambar 2.5 Termometer Digital	29
Gambar 2.6 Termokopel	30
Gambar 2.7 Skala Termometer Celcius, Reamur dan Fahrenheit	31
Gambar 2.8 Kurva Pemuaiian Suhu pada Air	38
Gambar 2.9 Diagram Perubahan Suhu	44
Gambar 2.10 Kalorimeter	46
Gambar 4.1 Nilai Rata-Rata <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	97
Gambar 4.2 Nilai Rata-Rata yang Diperoleh pada Kelas Eksperimen dan Kontrol terhadap Indikator Berpikir Kreatif	101

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Uji Pra Penelitian (Penentuan Sampel).....	111
1.1 Hasil Wawancara Guru Pra Penelitian	112
1.2 Daftar nilai UTS Semester II Kelas X	115
1.3 <i>Output</i> Uji Normalitas dan Homogenitas	116
Lampiran II Instrumen Pembelajaran	117
2.1 Silabus	118
2.2 RPP Kelas Eksperimen	121
2.3 RPP Kelas Kontrol	171
2.4 LKS Kelas Eksperimen	218
Lampiran III Validasi Instrumen	235
3.1 Validasi Instrumen oleh Validator	236
Lampiran IV Instrumen Penelitian	260
4.1 Kisi-Kisi Soal Uji Coba <i>Pretest</i> Keterampilan Berpikir Kreatif	261
4.2 Soal Uji Coba <i>Pretest</i> Keterampilan Berpikir Kreatif	265
4.3 Pembahasan Soal Uji Coba <i>Pretest</i> Keterampilan Berpikir Kreatif	268
4.4 Soal <i>Pretest-Posttest</i> Keterampilan Berpikir Kreatif	283
4.5 Kisi-Kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran CTL	285

Lampiran V Data Hasil Penelitian	295
5.1 Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , <i>Gain</i> dan <i>N-Gain</i> Keterampilan Berpikir Kreatif	
Kelas Eksperimen	296
5.2 Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , <i>Gain</i> dan <i>N-Gain</i> Keterampilan Berpikir Kreatif	
Kelas Kontrol	298
5.3 Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran CTL	300
Lampiran VI Deskripsi Hasil Penelitian	302
6.1 Deskripsi Skor <i>Pretest</i> Keterampilan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen	
dan Kelas Kontrol	303
6.2 Deskripsi Skor <i>Posttest</i> Keterampilan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen	
dan Kelas Kontrol	304
6.3 Deskripsi <i>N-Gain</i> Keterampilan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen dan	
Kelas Kontrol	305
6.4 Deskripsi Keterlaksanaan Pembelajaran CTL	306
Lampiran VII Analisis Data Hasil Penelitian	308
7.1 <i>Output</i> Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji T <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	
dan Kontrol	309
7.2 <i>Output</i> Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji T <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	
dan Kontrol	310
7.3 <i>Output</i> Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji T <i>Gain</i> Keterampilan	
Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen	311

Lampiran VIII Surat-Surat Penelitian	312
8.1 Surat Izin Penelitian dari Pemerintah Kota Yogyakarta.....	313
8.2 Surat Izin Penelitian dari PEMDA Bantul	314
8.3 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	315
8.4 <i>Curriculum Vitae</i>	316



EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN FISIKA MODEL *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL)* MELALUI PENDEKATAN WAWASAN LINGKUNGAN TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS X SMA NEGERI 2 BANGUNTAPAN

Tin Subekti Zaidah Darajat
09690004

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) perbedaan keterampilan berpikir kreatif antara siswa yang mengikuti pembelajaran model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* melalui pendekatan wawasan lingkungan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran fisika dengan metode demonstrasi, (2) pencapaian kemampuan berpikir kreatif, (3) efektivitas pembelajaran menggunakan model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* berwawasan lingkungan dibandingkan pembelajaran dengan metode demonstrasi terhadap keterampilan berpikir kreatif, dan (4) tingkat keterlaksanaan penggunaan model *Contextual Teaching and Learning (CTL)*.

Jenis penelitian ini adalah *quasi eksperiment* dengan *pretest-posttest control group design*. Variabel yang digunakan meliputi variabel bebas berupa pembelajaran dengan menggunakan model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* melalui pendekatan wawasan lingkungan serta variabel terikat berupa keterampilan berpikir kreatif. Populasi dalam penelitian ini adalah kelas X SMA Negeri 2 Banguntapan. Penentuan sampel dilakukan dengan teknik *random sampling* sehingga kelas yang terpilih sebagai kelas eksperimen adalah kelas X-2 dan kelas X-3 sebagai kelas kontrol. Instrumen yang digunakan berupa pretest-posttest dan lembar observasi. Data dikumpulkan dengan menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran (*rating scale*) dan soal *pretest-posttest*. Data *rating scale* dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan data soal *pretest-posttest* dianalisis menggunakan statistik inferensial (analisis uji-t dengan taraf signifikansi 5%)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) terdapat perbedaan keterampilan berpikir kreatif antara siswa yang mengikuti pembelajaran fisika menggunakan model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* melalui wawasan lingkungan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan metode demonstrasi, (2) kemampuan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, (3) pembelajaran dengan menggunakan model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* lebih efektif dibandingkan dengan kelas kontrol (4) keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan *Contextual Teaching and Learning (CTL)* dikategorikan baik dengan prosentase 79,22%.

Keywords: *Contextual Teaching and Learning (CTL)*, berwawasan lingkungan, keterampilan berpikir kreatif.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tantangan pendidikan dewasa kini adalah menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas dan bertanggungjawab. Pendidikan tidak hanya sebatas *transfer knowledge* semata namun juga harus mampu membentuk dan membangun karakter kuat serta pengembangan potensi diri. Pengembangan tersebut merupakan salah satu bentuk upaya dibidang pendidikan.

Berbagai upaya dilakukan untuk meningkatkan kualitas bidang pendidikan. Salah satu upaya yang dilakukan oleh Kementrian Lingkungan Hidup yakni melalui pengembangan program pendidikan kependudukan dan lingkungan hidup pada jenjang pendidikan dasar dan menengah melalui program Adiwiyata (Tim Adiwiyata Tingkat Nasional,2012:2). Program Adiwiyata merupakan salah satu implementasi dari pendidikan lingkungan hidup tingkat sekolah dasar dan menengah yang berupaya untuk membangun karakter bangsa.

Program Adiwiyata diberlakukan diseluruh Nusantara, salah satunya adalah Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Terdapat beberapa instansi pendidikan wilayah Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta pada periode 2012 yang memperoleh penghargaan sebagai sekolah Adiwiyata diantaranya adalah SD Tegalrejo 1, MIN Jejeran Bantul, SD Kanisius Kadirejo, SD N 4 Wates, SD Tarakanita Bumijo, SMP Negeri 2 Kalasan, MAN Yogyakarta III, dan SMK Negeri 1 Pengasih (Kementrian Lingkungan Hidup, 2012:2).Menurut Agus Sigit

dalam (krjogja.com, edisi 27 Juni 2012) SMA Negeri 2 Banguntapan Bantul merupakan salah satu rintisan sekolah Adiwiyata. Terdapat beberapa komponen untuk mencapai tujuan program Adiwiyata, adapun komponen tersebut diantaranya adalah (1) kebijakan berwawasan lingkungan, (2) pelaksanaan kurikulum berbasis lingkungan (3) kegiatan lingkungan berbasis partisipatif dan (4) pengelolaan sarana pendukung ramah lingkungan (Tim Adiwiyata Tingkat nasional, 2012:3).

Salah satu prasyarat sekolah Adiwiyata yang terkait kurikulum yang berwawasan lingkungan yakni melalui perangkat pembelajaran yang mendukung konsep mata pelajaran tertentu. Dimana prasyarat tersebut tertuang dalam keputusan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 02 tahun 2009 tentang pedoman pelaksanaan program adiwiyata (Tim Adiwiyata Tingkat Nasional, 2012:2). Hal tersebut senada dengan upaya pengintegrasian antara mata pelajaran dengan pendidikan lingkungan hidup. Salah satu mata pelajaran yang erat kaitannya dengan lingkungan hidup adalah sains.

Fisika merupakan bagian dari sains. Ganijanti Aby Saroyo (2002:2) menyatakan bahwa fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari benda-benda di alam, gejala-gejala, kejadian-kejadian alam serta interaksi dari benda di alam tersebut. Dengan demikian maka terdapat interaksi yang erat antara fisika dengan lingkungan hidup. Mempelajari fisika tidak dapat melepaskan diri dari aspek observasi atau eksperimen dan berpikir taat asas. Observasi atau eksperimen merupakan kegiatan yang berkaitan dengan pengamatan gejala fisika.

Hal tersebut sebagai salah satu langkah upaya memecahkan masalah berupa gejala fisis (Suparwoto,2007:3).

Menurut Suparwoto (2007:144) pendidikan fisika di sekolah dapat ditumbuhkembangkan dengan kebiasaan eksploratif terhadap lingkungan sekitar. Tiga fase pembelajaran yang perlu diciptakan di kelas yakni fase (1) informasi, (2) habilitasi, dan (3) refleksi. Fase informasi merupakan fase penyajian data yang sistematis dan aplikatif. Fase habilitasi dikembangkan melalui latihan dalam penyajian informasi atau data, khususnya dalam menata segala sesuatu informasi sebelum diambil keputusan. Selanjutnya fase refleksi merupakan tahapan penggunaan penalaran yang mengarah pada pendapat yang kreatif dan kritis.

Elemen kreativitas dalam pendidikan ditekankan pemerintah melalui Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Sisdiknas, 2003:9) yakni sebagai berikut:

“Pendidikan Nasional berfungsi mengembangkan kemampuan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan berbangsa, bertujuan untuk mengembangkan potensi perkembangan peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga Negara yang demokratis serta bertanggungjawab”.

Dengan demikian, secara tersirat hal tersebut mengindikasikan bahwa dalam pendidikan perlu ditekankan kreativitas dalam rangka pengembangan potensi peserta didik. Pengembangan tersebut perlu dilatihkan kepada peserta didik melalui berbagai kegiatan pembelajaran yang memacu kemampuan berpikir kreatif. Kerja kreatif membutuhkan penerapan dan penyeimbangan tiga kemampuan berpikir, diantaranya adalah kemampuan analitis, kemampuan kreatif

dan praktis (Sternberg dan Grigorenko, 2010:87). Kemampuan kreatif secara umum dipahami sebagai kreativitas. Adapun kreativitas penuh membutuhkan suatu keseimbangan antara kemampuan analitis, kritis dan praktis. Sedangkan dalam Munandar (1985:88) dijelaskan bahwa terdapat lima karakteristik kemampuan berpikir kreatif (*aptitude*) yakni meliputi keterampilan berpikir lancar, keterampilan berpikir luwes (fleksibel), keterampilan berpikir orisinal, keterampilan memperinci (mengelaborasi), dan keterampilan menilai (mengevaluasi). Sedangkan karakteristik afektif (*nonaptitude*) yakni meliputi rasa ingin tahu, bersifat imajinatif, merasa tertantang oleh kemajemukan, sifat berani mengambil resiko, dan sifat menghargai.

Belajar kreatif tidaklah secara kebetulan akan tetapi membutuhkan proses yang mendukung tercapainya kemampuan tersebut. Untuk merangsang belajar kreatif, diperlukan persiapan antara lain dengan menyiapkan suatu lingkungan kelas yang merangsang anak-anak untuk belajar kreatif. Menurut Feldhusen dan Triffinger menyatakan bahwa lingkungan kreatif dapat tercipta dengan memberikan pemanasan (menuntut perilaku kreatif siswa sesuai dengan rencana pelajaran), pengaturan fisik (memperhatikan pengaturan fisik di dalam kelas), kesibukan di dalam kelas (diskusi) dan guru sebagai fasilitator (terbuka dalam menerima gagasan dari siswa) (Munandar, 1985:79).

Menurut Trianto (2012:107) konteks memberikan arti, relevansi dan manfaat penuh terhadap belajar. Pembelajaran kontekstual merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang mengakui dan menunjukkan kondisi alamiah dari pengetahuan. Melalui hubungan di dalam dan di luar kelas suatu pendekatan

pembelajaran kontekstual menjadikan pengalaman lebih relevan dan berarti bagi siswa dalam membangun pengetahuan yang akan mereka terapkan dalam pembelajaran seumur hidup. Konsep yang disajikan mengkaitkan materi pembelajaran yang dipelajari siswa dengan konteks di mana materi tersebut digunakan dan berhubungan dengan gaya ataupun cara belajar siswa. Adapun komponen utama pembelajaran kontekstual menurut Ditjen Dikdasmen (2002:10) yakni meliputi: (1) konstruktivisme (*constructivism*), (2) menemukan (*inquiry*), (3) bertanya (*questioning*), (4) masyarakat belajar (*learning community*), (5) pemodelan (*modelling*), (6) refleksi (*reflection*) dan (7) penilaian yang sebenarnya (*authentic assesment*).

Pembelajaran kontekstual merupakan sebuah konsep belajar yang mampu mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi nyata siswa dan mendorong untuk menghubungkan pengetahuan yang dimiliki dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Adanya penerapan ketujuh komponen tersebut, maka dalam pelaksanaan pembelajaran kontekstual akan menghantarkan pada kegiatan *student center* serta pemberdayaan terhadap siswa. Hal tersebut juga diperkuat pada kurikulum 2013, di mana menurut Kunandar (2009:31) kurikulum harus relevan dengan kebutuhan kehidupan. Sementara, pendidikan tidak boleh memisahkan siswa dari lingkungannya dan pengembangan kurikulum didasarkan pada prinsip relevansi pendidikan dengan kebutuhan dan lingkungan.

Salah satu prasyarat sekolah Adiwiyata yakni kegiatan pembelajaran yang terintegrasi dengan lingkungan. Hal tersebut bukan berarti memaksakan suatu konsep pembelajaran terintegrasi dengan lingkungan, melainkan diupayakan

melalui penyesuaian dengan berbagai konsep serta konteks yang sedang dipelajari. Mengingat fisika merupakan salah satu pembelajaran terkait dengan alam sekitar, maka diharapkan adanya korelasi antara fisika dengan wawasan lingkungan. Oleh karena itu konsep materi terkontekstualisasikan dalam kehidupan sehari-hari, dengan demikian kemampuan berpikir siswa kian kreatif dalam memecahkan permasalahan yang terkait dengan kondisi yang berada di lingkungan sekitar.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu pengampu pelajaran fisika yakni Sigit Purwanto, M.Pd. menyatakan bahwa pada semester genap materi yang berhubungan dekat dengan lingkungan sekitar adalah materi suhu dan kalor. Meskipun materi tersebut telah dipelajari pada tingkat sekolah menengah pertama, akan tetapi diperlukan penekanan konsep guna pemahaman lebih lanjut sebagai upaya persiapan mengantarkan materi lanjutan yakni berkaitan dengan termodinamika yang akan dipelajari lebih lanjut di kelas XI serta guna melatih kreatifitas berpikir dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual. Pada materi tersebut tampak nyata dan sangat dekat dengan penerapan kehidupan sehari-hari. Berdasarkan data Nasional hasil UN tahun pelajaran 2012/2013 jenjang Sekolah Menengah Atas program IPA bidang studi fisika, prosentase penguasaan materi suhu, kalor dan hukum termodinamika di SMA Negeri 2 Banguntapan memperoleh nilai 55,69%. Perolehan prosentase tersebut dikatakan lebih tinggi jika dibandingkan pada tingkat kota/kabupaten dan tingkat provinsi, akan tetapi jika dibandingkan dengan data pada skala nasional maka prosentase pada sekolah tersebut lebih rendah. Adapun prosentase pada skala tingkat nasional untuk materi

suhu, kalor dan hukum termodinamika dengan perolehan sebesar 61,41% (Litbang Nasional). Dengan demikian perlu kiranya upaya untuk membelajarkan siswa dalam pengkajian materi suhu dan kalor pada kondisi nyata sehingga diharapkan dapat memudahkan dalam pemahaman secara holistik. Melalui pemahaman tersebut maka secara tidak langsung memacu siswa untuk berpikir kreatif atas permasalahan di lingkungan sekitar.

Berdasarkan uraian kajian permasalahan tersebut, maka penulis berupaya mendesain alternatif solusi berupa pengintegrasian pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor dengan model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* melalui pendekatan wawasan lingkungan terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik tingkat SMA/MA. Keterpaduan pembelajaran fisika melalui model tersebut diharapkan berdampak terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik sehingga dapat memberikan kontribusi nyata bagi program Adiwiyata yakni dengan mensinergikan warga sekolah, khususnya peserta didik yang peduli dan berwawasan lingkungan, sekaligus mendukung dan mewujudkan sumber daya manusia berkarakter.

B. Identifikasi Masalah

1. Perangkat pendukung pembelajaran fisika yang memiliki integrasi dengan lingkungan hidup dibutuhkan oleh sekolah Adiwiyata.
2. Kemampuan berpikir kreatif belum pernah diukur di SMA Negeri 2 Banguntapan.

3. Prosentase hasil UN SMA Negeri 2 Banguntapan tahun pelajaran 2012/2013 sebesar 55,69% pada penguasaan materi suhu, kalor dan termodinamika yang dinilai lebih rendah dibandingkan dengan skala nasional yakni sebesar 61,41%.

C. Batasan Masalah

Untuk menghindari kesalahpahaman serta perluasan masalah, maka penelitian ini memfokuskan pada:

1. Efektivitas pembelajaran fisika dikerucutkan pada hasil kemampuan berpikir kreatif aspek kognitif dengan tingkat pemahaman menganalisis (C4), mensintesis (C5) dan mengevaluasi (C6)
2. Materi pembelajaran yakni pada materipokok suhu, kalor dan perpindahan kalor
3. Pembelajaran hanya dibandingkan dengan metode demonstrasi.

D. Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat perbedaan antara pembelajaran fisikamodel *Contextual Teaching and Learning (CTL)* melalui pendekatan wawasan lingkungan dengan pembelajaran yang dilakukan menggunakan metode demonstrasi terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa?
2. Bagaimanapeningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang mengikuti pembelajaran fisika Model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* melalui pendekatan wawasan lingkungan dibandingkan dengan pembelajaran yang dilakukan menggunakan metode demonstrasi?

3. Apakah pembelajaran fisika model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* melalui pendekatan wawasan lingkungan lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran yang dilakukan menggunakan metode demonstrasi berdasarkan kemampuan berpikir kreatif siswa?
4. Bagaimanakah tingkat keterlaksanaan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning (CTL)* dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran fisika?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kreatif antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* melalui pendekatan wawasan lingkungan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode demonstrasi.
2. Mengetahui pencapaian kemampuan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran fisika menggunakan model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* melalui pendekatan wawasan lingkungan dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode demonstrasi.
3. Mengetahui keefektifan dari pembelajaran fisika model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* melalui pendekatan wawasan lingkungan dibandingkan pembelajaran menggunakan metode demonstrasi terhadap kemampuan berpikir kreatif

4. Mengetahui tingkat keterlaksanaan penggunaan model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* dalam pelaksanaan pembelajaran fisika.

F. Manfaat Penelitian

1. Bagi Guru

Referensi bagi guru dalam memilih model serta pendekatan pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif sehingga terdapat inovasi pembelajaran fisika menarik dan bermakna.

2. Bagi Siswa

- a. Membantu mengatasi kesulitan pemahaman konsep suhu, kalor dan perubahannya dengan memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai laboratorium belajar.
- b. Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam memahami makna fisis pada materi suhu, kalor dan perubahannya.

3. Bagi Peneliti

- a. Wahana mengembangkan penelitian serta memberikan pengalaman nyata dalam bidang pendidikan fisika.
- b. Sebagai sarana upaya persiapan menjadi pendidik yang profesional

4. Lembaga Pendidikan

Sebagai referensi lembaga pendidikan khususnya bagi sekolah rintisan berwawasan lingkungan maupun sekolah Adiwiyata dalam rangka membelajarkan siswa guna meningkatkan kemampuan berpikir kreatif pada pembelajaran fisika.

G. Definisi Operasional

1. Menurut Wortuba dan Wright dalam Bambang Warsita (2008:289) terdapat tujuh indikator pembelajaran efektif, diantaranya adalah terdapat pengorganisasian pembelajaran yang baik, komunikasi yang dilakukan secara efektif, penguasaan dan antusiasme dalam mata pelajaran, adanya sikap positif terhadap peserta didik, pemberian ujian dan nilai yang adil, Keluwesan dalam pendekatan pembelajaran dan hasil belajar peserta didik yang baik.
2. *Contextual Teaching and Learning (CTL)* adalah pembelajaran yang menekankan pada proses keterlibatan siswa secara penuh untuk dapat menemukan materi yang dipelajari dan menghubungkannya dengan situasi kehidupan nyata sehingga mendorong siswa untuk dapat menerapkannya dalam kehidupan mereka (Sanjaya, 2006:109).
3. Fisika berwawasan lingkungan merupakan suatu proses pembelajaran fisika yang menitikberatkan interaksi antara siswa dengan lingkungan sekitar sehingga terjadi serangkaian pengalaman belajar (Nelawati et.al., 2012:3)
4. Kemampuan berpikir kreatif merupakan suatu implementasi dari kemampuan berpikir tingkat tinggi, yakni kemampuan seseorang dengan indikator lancar, fleksibel (luwes), orisinal (asli), kemampuan untuk mengembangkan, memperkaya dan memerinci gagasan sehingga gagasan baru terkelola sesuai dengan masalah yang sedang dihadapi dan kemampuan menilai (evaluasi)(Munandar, 1985:88).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan antara pembelajaran dengan model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* melalui pendekatan wawasan lingkungan dengan pembelajaran dengan menggunakan metode demonstrasi (sebagai kelas kontrol) terhadap kemampuan berpikir kreatif lebih. Perbedaan tersebut diindikasikan dengan perbedaan pada perolehan rata-rata nilai siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* sebesar 76,4 sedangkan rata-rata nilai siswa pada kelas kontrol (menggunakan metode demonstrasi) sebesar 70,7.
2. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* melalui pendekatan wawasan lingkungan lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas kontrol. Peningkatan tersebut berdasarkan rata-rata *N-Gain* kemampuan berpikir kreatif siswa yang mengikuti pembelajaran Model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* adalah yang termasuk pada kategori cukup efektif dengan prosentase 63% sedangkan rata-rata *N-*

Gain kemampuan berpikir kreatif pada kelas kontrol dengan kategori kurang dengan prosentase 53%.

3. Pembelajaran menggunakan model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* melalui pendekatan wawasan lingkungan lebih efektif dibandingkan dengan kelas kontrol terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Hal ini didasarkan pada pengujian (uji t) dengan perolehan nilai signifikansi kurang dari 0,05 yakni 0,00.
4. Keterlaksanaan pembelajaran model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* termasuk kategori baik dengan prosentase 79,22%.

B. Keterbatasan Penelitian

1. Keterbatasan waktu penelitian karena harus mengacu pada target yang ditetapkan oleh sekolah.
2. Lembar Kerja Siswa (LKS) yang masih tersusun secara sederhana sehingga belum optimal dalam kegiatan pembelajaran yang berdasarkan pada model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* berpendekatan wawasan lingkungan.
3. Belum menyeluruhnya indikator efektivitas yang digunakan, dengan efektivitas yang digunakan baru sebatas pada peningkatan pengetahuan (aspek kognitif).

C. Saran

1. Sebaiknya penyusunan perangkat pembelajaran lebih dikembangkan kembali terutama pada instrumen soal guna mengukur indikator kemampuan berpikir kreatif lebih holistik, sehingga kemampuan berpikir kreatif siswa kian terasah terutama pada aspek kognitif ranah C4 (menganalisis), C5 (mensintesis) dan C6 (mengevaluasi).
2. Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya mengembangkan model pembelajaran fisika yang lain dengan pendekatan wawasan lingkungan sebagai alternatif referensi bagi satuan pendidikan berwawasan Adiwiyata.
3. Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya mengembangkan model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* pada variabel lain seperti berpikir kritis maupun berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking Skill*) pada aspek afektif maupun psikomotorik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Gafur. (2003). *Cakrawala Pendidikan: Jurnal Ilmiah Pendidikan*. Yogyakarta: LPM UNY. Edisi November 2003, Th. XXI. No.3.
- Agus Sigit. (2012). *Jadi Rintisan Sekolah Adiwiyata, SMAN 2 Banguntapan Dinilai BLH*. Diakses melalui <http://krjogja.com> edisi Rabu, 27 Juni 2012 pada 27 Januari 2013.
- AM. Slamet Soewandi, et al. (2005). *Perspektif Pembelajaran Berbagai Bidang Studi*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Bambang Warsita. (2008). *Teknologi Pembelajaran, landasan dan Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Conny R. Semiawan. (2010). *Kreativitas Keberbakatan: Mengapa, Apa, dan Bagaimana*. Jakarta: PT Indeks.
- De Bono, Edward. (1992). *Mengajar Berpikir*. Penerjemah Soemardjo. Jakarta: Erlangga.
- Ditjen Dikdasmen. (2002). *Pendekatan Kontekstual (Contextual Teaching and Learning) (CTL)*. Jakarta: Depdiknas.
- Ditjen Dikdasmen. (2004). *Seri Pengembangan Bahan Ajar Buku 3: Pedoman Penyusunan Lembar Kegiatan Siswa dan Skenario Pembelajaran Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Depdiknas.
- Elnetthra Folly Eldy & Fauziah Sulaiman. (2013). *The Role of PBL in Improving Physics Students' Creative Thinking and Its Imprint on Gender* dalam *International Journal of Education and Research* Vol. 1 No. 6 Juni 2013. Diakses Melalui <http://ijern.com/images/March.2013/m.pdf>.
- Ganijanti Aby Saroyo. (2002). *Seri Fisika Dasar Mekanik. Edisi Pertama*. Jakarta: Salemba Teknika.
- Hontai Machinery and equipment (HK) Co. Ltd. (2014). *WZP-320 330 321 330 flensa mengarang tahan panas, platinum Termokopel, PT100 R*. Diakses melalui <http://indonesian.electric-valveactuator.com/sale-320137-wzp-320-330-321-330-flanges-fabricated-thermal-resistance-platinum-thermocouples-pt100-r.html> pada 18 Juni 2014.

- Johnson, Elaine B. (2008). *Contextual Teaching and Learning: Menjadikan Kegiatan Belajar Mengajar Mengasyikkan dan Bermakna*. Penerjemah Ibnu Setiawan. Bandung: Mizan Learning Center (MLC).
- Kokom Komalasari. 2011. *Pembelajaran Kontekstual: Konsep dan Aplikasi*. Bandung: Reika Aditama.
- Kunandar. (2013). *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013) Suatu Pendekatan Praktis Disertai dengan Contoh*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Lutfianuri. (2012). *Alat-Alat Laboratorium (Ujian Praktik Fisika)*. Diakses melalui <http://lutfiaanuri.blogspot.com/> pada 18 Juni 2014.
- Melvin L. Silberman. (2007). *Active Learning: 101 Strategi Pembelajaran Aktif*. Yogyakarta: Pustaka Insan Madani.
- Mohamad. (2007). *Fisika Dasar*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Mohammad Farhan Qudratullah. (2009). *HO Praktikum Metode Statistika*. Yogyakarta: Program Studi Pendidikan Matematika, Fak. Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
- Paul Suparno. (2007). *Metodologi Pembelajaran Fisika: Konstruktivistik & Menyenangkan*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- _____. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Fisika (Buku Kuliah Mahasiswa)*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Purwati et.al. (2013). *Implementasi Teams Games Tournament Berbasis Percobaan Fisika terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Peserta Didik*. UNNES Physics Education Journal. Diakses melalui <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej> pada 23 Januari 2014.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Bahasa. (1989). *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (cetakan ke-2). Jakarta: Balai Pustaka.
- Rahmah Zulaiha. (2008). *Analisis Soal Secara Manual*. Jakarta: PUSPENDIK.
- Riduwan dan H. Sunarto. (2011). *Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi Komunikasi, dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta.
- Roy. (2012). *Jadi Rintisan Sekolah Adiwiyata, SMAN 2 Banguntapan Dinilai BLH*. Diakses melalui <http://krjogja.com> pada 25 Januari 2013.

- S. Eko Putro Widoyoko. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- S.C. Utami Munandar. 1985. *Mengembangkan Bakat dan Kreativitas Anak Sekolah*. Jakarta: Gramedia.
- Sales Thermostat. (2014). *PECO TA180 001 Programmable Line Voltage Thermostat*. Diakses melalui <http://www.thermostat.com> pada 18 Juni 2014.
- Sears dan Zemansky. (2002). *Fisika Universitas*. Jakarta: Erlangga.
- Shinta Purnamasari. (2011). *Pengayaan: Kalorimeter Bom*. Diakses melalui <http://nurul.kimia.upi.edu/arsipkuliah/web2011/0806116/pengayaan2.html> pada 18 Juni 2014.
- Sternberg, Robert J., Elena L. Grigorenko. 2010. *Teacing for Succesful Intelegence: Mengajarkan Kecerdasan Sukses (Meningkatkan Pembelajaran & keberhasilan Siswa)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (2010). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suparwoto. (2007). *Dasar-Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: UNY.
- Three Novhie. (2012). *Jenis-Jenis Termometer*. Diakses melalui <http://threenovhie.blogspot.com/2012/05/> pada 18 Juni 2014.
- Tim Adiwiyata Tingkat Nasional. (2012). *PANDUAN ADIWIYATA “Sekolah Peduli dan Berbudaya Lingkungan”*. Diakses melalui <http://adiwiyatajogja.blogspot.com> pada 25 Januari 2013.
- Tipler, Paul. A. (1998). *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Toko Alat Kesehatan Kita. (2012). *Termometer*. Diakses melalui <http://www.alatkesehatankita.com/alat-ukur/termometer> pada 18 Juni 2014.
- Trianto. (2010). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana.

- Undang-Undang Sisdiknas (Sistem Pendidikan Nasional) 2003 UU RI No. 20 Tahun 2003. (2003). Jakarta: Sinar Grafika.
- Wihantoro et.al. (2001). *Fisika Dasar Universitas: Konsep dan Penerapannya*. Purwokerto: Universitas Jendral Soedirman.
- Wina Sanjaya. (2011). *Pembelajaran dalam Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Kencana.
- Yanti Herlanti. (2006). *Science Education Research: Tanya Jawab Seputar Penelitian Pendidikan Sains*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Yusmaridi et.al. (2012). *Penerapan Metode Resitasi Berwawasan Lingkungan dalam Pembelajaran Kooperatif untuk Meningkatkan Kompetensi Belajar Fisika Siswa SMP Negeri 2 Padang*. Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika Vol, No 1 Februari 2012. Diakses melalui <http://ejournal.unp.ac.id>. pada 3 Februari 2013.
- Zainal Arifin. (1991). *Evaluasi Instruksional: Prinsip, Teknik, Prosedur*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Zaleha Izhah Hassoubah. (2004). *Developing Creative & Critical Thinking Skills*. Penerjemah Bambang Suryadi. Bandung: Nuansa.





DAFTAR LAMPIRAN



LAMPIRAN 1

UJI PRA PENELITIAN (PENENTUAN SAMPEL)

Lampiran 1.1 Hasil Wawancara Guru Pra Penelitian

Lampiran 1.2 Daftar Nilai UTS Semester II Kelas X

Lampiran 1.3 *Output* Uji Normalitas dan Homogenitas



Lampiran 1.1 Hasil Wawancara Guru Pra Penelitian

Hari, tanggal : Rabu, 18 Desember 2013
 Subjek : Guru Bidang Studi Fisika
 Lokasi : SMA Negeri 2 Banguntapan
 Waktu : 09.15 WIB s.d selesai

Wawancara antara Peneliti dengan Guru Pengampu Bidang Studi Fisika

Keterangan:

P : Peneliti

G : Guru

P : “Mohon maaf sebelumnya Pak, saya mengganggu. Sekiranya Bapak berkenan izinkan saya untuk menanyakan terkait kegiatan belajar mengajar khususnya bidang fisika”

G : “Iya silahkan. Apa yang dapat saya bantu?”

P : “Baik Pak, berdasarkan pernyataan Pak Yudi (Waka Kurikulum) menyampaikan bahwasanya SMA Negeri 2 Banguntapan merupakan salah satu sekolah calon Adiwiyata Tingkat Nasional. Benarkah demikian? Lalu bagaimana dengan pembelajaran khususnya bidang fisika beradaptasi dengan hal tersebut?”

G : “Benar, SMA kami merupakan rintisan sekolah Adiwiyata. Hal ini berpengaruh pula dengan kurikulum yang tengah dijalankan oleh sekolah. Artinya ada poin plusnya yakni berwawassan lingkungan. Untuk bidang studi fisika saya kira memang perlu adanya pembelajaran yang mengkaitkan fisika dengan lingkungan secara lebih konkret, meskipun demikian kami tidak memaksakan berbagai materi harus

mengarah pada lingkungan. Kita perlu mencermati kompetensi dasar (KD) dan topik belajarnya, sehingga seolah-olah tidak terlalu memaksakan suatu materi yang mengintegrasikan dengan lingkungan”

P : “Lalu, bagaimana dengan pembelajaran fisika saat ini Pak?”

G : “Pembelajaran fisika terbiasa dengan latihan soal, ke lab jika memang ada materi berkait dengan kegiatan praktikum, kadang pula di luar kelas, akan tetapi intensitasnya tidak begitu sering karena kita tidak bisa memaksakan suatu materi dengan lingkungan. Karena ada beberapa materi yang perlu khusus lebih banyak latihan soal di dalam kelas”

P : “Untuk semester II ini, sekiranya materi apakah yang memang dirasa perlu keterampilan khusus dan dekat dengan lingkungan?”

G : “Saya kira materi kalor dan suhu, itu materi yang sangat dekat dengan lingkungan. Pada dasarnya materi kalor perlu pendalaman, meskipun telah mendapatkan materi di SMP akan tetapi pendalaman lebih lanjut diperlukan untuk persiapan lanjutan materi di kelas XI yang berhubungan langsung dengan termodinamika. Berdasarkan pengalaman yang sudah-sudah untuk materi kalor masih ada banyak hal yang memang lupa dan perlu digali lagi ”

P : “Lalu keterampilan apakah yang sudah pernah di ujikan atau pula diukur (misal keterampilan berpikir kreatif ataupun kritis)?”

G : “Saya kira belum pernah dan saya kira itu perlu untuk dicoba. Apakah Anda ada ide demikian?”

P : “Iya Pak, saya ada rencana untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif akan tetapi saya batasi pada aspek kognitif, sekiranya Bapak berkenan apakah saya diizinkan untuk melakukan penelitian berkait tema berpikir

kreatif?”

G : “Silahkan Mb, saya kira itu perlu sekali akan tetapi gunakanlah instrumen soal yang sederhana dengan tidak terlalu banyak jika soal tersebut uraian, akan tetapi jika soal tersebut berupa pilihan ganda silahkan”

P : “Baik Pak terimakasih atas informasi dan saran Bapak”

Bantul, 18 Desember 2013

Guru Fisika SMA Negeri 2 Banguntapan

Sigit Purwanto, M.Pd.
NIP. 19691020 199201 1 002



Lampiran 1.2

**DAFTAR NILAI UTS SEMESTER II KELAS X
TAHUN PELAJARAN 2013/2014**

No	Kode Siswa	X-1	X-2	X-3	X-4	X-5	X-6	X-7
1	B1	80	40	33	37	37	40	37
2	B2	52	20	63	54	31	43	31
3	B3	80	28	53	49	34	49	43
4	B4	60	30	63	40	31	40	37
5	B5	53	50	33	54	37	31	43
6	B6	53	33	40	43	37	34	26
7	B7	80	48	30	49	31	46	43
8	B8	80	50	66	49	37	29	40
9	B9	50	33	60	40	46	51	40
10	B10	70	50	60	40	37	49	34
11	B11	53	50	70	43	37	49	46
12	B12	90	53	65	46	37	37	51
13	B13	90	20	55	43	49	49	46
14	B14	80	30	67	34	51	49	46
15	B15	85	50	45	40	51	57	46
16	B16	63	72	33	40	37	43	26
17	B17	60	64	67	40	31	51	43
18	B18	100	33	53	51	37	57	51
19	B19	100	30	60	46	54	46	34
20	B20	70	50	60	54	54	43	46
21	B21		64	57	49	43	46	34
22	B22		40	68	43	43	40	34
23	B23		60	47	49	54	60	51
24	B24		53	53	40	60	49	54
25	B25		30	68	43	66	37	60
26	B26		45	40	37	37	40	37
27	B27		55	67	46	49	40	46
28	B28		50	50	46	54	46	46
29	B29		60	66	37	40	34	37
30	B30		50	47	43	37	37	49
31	B31		50	55	46	46	40	
32	B32		60	72	31	34		
Nilai Minimum		50,00	20,00	30,00	31,00	31,00	29,00	26,00
Nilai Maximum		100,00	72,00	72,00	54,00	66,00	60,00	60,00
Jumlah		1449,00	1451,00	1766,00	1402,00	1359,00	1362,00	1257,00
Rata-rata		72,45	45,34	55,19	43,81	42,47	43,94	41,90

Lampiran 1.3

OUTPUT UJI NORMALITAS DAN HOMOGENITAS SAMPEL1. *Output Uji Normalitas*

Tests of Normality

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai_UTS X-1	,178	20	,095	,921	20	,102
X-2	,149	32	,069	,970	32	,511
X-3	,143	32	,096	,943	32	,092
X-4	,121	32	,200*	,965	32	,375
X-5	,254	32	,000	,899	32	,006
X-6	,119	31	,200*	,974	31	,640
X-7	,128	30	,200*	,972	30	,605

a. *Lilliefors Significance Correction*

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

2. *Output Uji Homogenitas*

Test of Homogeneity of Variances

Nilai_UTS

<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
7,428	6	202	,000

Lampiran 2.2

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)
KELAS EKSPERIMEN**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 2 Banguntapan
Kelas/Semester : X/II
Mata Pelajaran : Fisika
Topik : Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor
Pertemuan ke- : 1
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Mengagumi matahari sebagai penghasil kalor terbesar ciptaan Tuhan.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Memiliki rasa ingin tahu terhadap hal tengah dipelajari
- Menunjukkan sikap rasa tanggungjawab dalam kegiatan belajar baik secara individu maupun kelompok.
- Memecahkan masalah dengan prosedur penyelesaian secara kreatif
- Memiliki kepekaan peduli lingkungan sebagai sarana atau media belajar.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda
- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat
- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda
- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda
- Menganalisis perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi
- Mendeskripsikan perbedaan kalor yang diserap dan dilepas
- Menerapkan Azas Black dalam pemecahan masalah kontekstual

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Mengukur suhu dan menganalisis hubungan antara dua jenis termometer melalui kegiatan demonstrasi.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Menjelaskan karakteristik termal pada konduktivitas kalor melalui percobaan

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan diskusi dan pembelajaran kelompok dalam pembelajaran suhu, kalor dan perpindahan kalor ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat

1. Diberikan kesempatan mengamati cahaya matahari yang sampai pada bumi, siswa menunjukkan kekaguman terhadap ciptaan Tuhan.
2. Diberikan kesempatan mengamati berbagai jenis termometer, siswa menunjukkan rasa keingintahuannya yang tinggi (*curiosity*).
3. Siswa menunjukkan sikap rasa tanggungjawab dalam belajar dan bekerja baik secara individu maupun kelompok.
4. Siswa memahami masalah kontekstual dengan berpikir secara kreatif dalam memecahkan masalah.
5. Siswa menunjukkan kepekaan peduli lingkungan dalam kegiatan belajar.
6. Siswa menjelaskan pengertian suhu.
7. Siswa mendiskripsikan prinsip kerja termometer.
8. Menganalisis berbagai jenis skala termometer (termometer Celsius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin).
9. Menjelaskan proses pemuaiian.
10. Membedakan pemuaiian panjang, luas, dan volume.
11. Menjelaskan hubungan antara koefisien muai panjang, luas, dan volume.

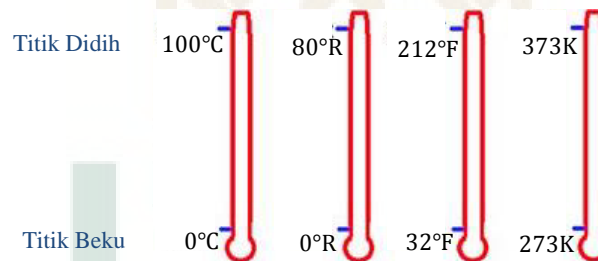
D. Materi Pembelajaran

Suhu dan Pemuai

A. Suhu dan Termometer

Suhu merupakan derajat atau tingkatan panas atau dinginnya suatu benda. Suhu termasuk besaran skalar dengan satuan pokoknya adalah Kelvin (K). Alat untuk mengukur suhu adalah termometer. Alat tersebut memanfaatkan sifat termometrik zat untuk mengukur suhu. Sifat termometrik zat merupakan sifat fisis zat yang berubah jika dipanaskan, misalnya volume zat cair, panjang logam, hambatan listrik seutas kawat platina, tekanan gas pada volume tetap, dan warna pijar kawat (filamen) lampu.

Skala Alat Ukur Suhu (Termometer)



Gambar 1. Skala Termometer Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin

Berdasarkan gambar di atas, perbandingan untuk titik didih termometer Celsius, Reamur dan Fahrenheit dapat dituliskan sebagai berikut:

$$C : R : (F - 32) = 100 : 80 : 212$$

$$C : R : F = 5 : 4 : 9 \quad (1)$$

Dengan demikian, guna mengetahui konversi skala termometer dapat dituliskan sebagai berikut:

$$T(C) = \frac{5}{4} \times T(R)$$

$$T(R) = \frac{4}{5} \times T(C)$$

$$T(C) = \left(\frac{5}{9} \times T(F) \right) + 32$$

$$T(R) = \left(\frac{4}{9} \times T(F) \right) + 32$$

$$T(F) = \frac{9}{5} \times (T(C) - 32)$$

$$T(F) = \frac{9}{4} \times (T(R) - 32)$$

B. Suhu Mutlak

Jika pada termometer Celsius, Reamur, dan Fahrenheit menggunakan acuan titik beku dan titik didih air, maka untuk suhu mutlak digunakan titik acuan titik tripel dari air murni. Suhu mutlak disebut juga suhu Kelvin dengan notasi K.

$$T(K) = 273 + T(C) \quad (2)$$

Keterangan:

$T(C)$ = suhu pada skala Celsius ($^{\circ}C$)

$T(R)$ = suhu pada skala Reamur ($^{\circ}R$)

$T(F)$ = suhu pada skala Fahrenheit ($^{\circ}F$)

$T(K)$ = suhu pada skala Kelvin (K)

C. Pemuaiian Zat

Jika benda menerima sejumlah kalor maka akan mengalami pemuaiian, dengan demikian ukuran benda tersebut mengalami perubahan.

1. Muai Zat Padat

a. Muai Panjang

Suatu zat dikatakan mengalami pertambahan panjang jika diameter zat tersebut sangat kecil dibandingkan dengan panjangnya.

Pada saat zat pada dipanaskan, maka akan mengalami penambahan panjang (pemuaiian panjang). Pada proses tersebut dikenal dengan proses pemuaiian panjang dengan koefisien muai (disimbolkan α) yang didefinisikan sebagai bilangan yang menunjukkan pertambahan panjang benda sebesar Δl meter dengan perubahan

suhu sebesar $\Delta T^{\circ}\text{C}$. Dengan demikian maka secara matematis dituliskan sebagai berikut:

$$\Delta l = l_0 \alpha \Delta T$$

Jika $\Delta l = l - l_0$, maka

$$l = l_0(1 + \alpha \cdot \Delta T) \quad (3)$$

Keterangan:

Δl = pertambahan panjang zat padat (m)

ΔT = pertambahan suhu zat padat (K)

α = koefisien muai panjang zat padat ($^{\circ}\text{C}$)

l_0 = panjang mula-mula zat padat (m)

b. Muai Luas

Sebuah logam yang dipanaskan maka akan berlaku pemuaian luas. Jika logam berbentuk persegi dengan panjang awal p_0 dan lebar awal l_0 , maka luas logam sebagai berikut:

$$\Delta A = A \beta \Delta T \text{ atau } A = A_0(1 + \beta \Delta T) \quad (4)$$

Keterangan:

ΔA = pertambahan muai luas zat padat (m^2)

A_0 = muai luas zat padat mula-mula (m^2)

β = 2α = koefisien muai luas zat padat ($^{\circ}\text{C}$)

c. Muai Volume

Seperti halnya pemuaian panjang dan luas, pada benda yang memiliki volume, maka perubahan volume berlaku sebagai berikut:

$$\Delta V = V \gamma \Delta T \quad (5)$$

Keterangan:

ΔV = pertambahan muai volume zat padat (m^3)

V = muai volume zat padat mula-mula (m^3)

γ = 3α = koefisien muai volume zat padat ($^{\circ}\text{C}$)

2. Muai Zat Cair

Zat cair hanya akan mengalami pemuaian volume. Umumnya volume zat cair akan bertambah ketika suhunya dinaikkan dengan massa tetap. Pada saat air berada pada sebuah wadah yang dipanaskan, maka yang

mula-mula mengalami pemuaian adalah wadah, sehingga permukaan zat cair akan turun. Perlahan-lahan kemudian zat cair bertambah sehingga permukaan air naik karena pemuaian air lebih besar dari pada pemuaian zat padat.

Salah satu keunikan yang dialami air yaitu pada saat pemanasan dengan suhu antara 0°C-4°C, umumnya akan menyusut dan pemanasan di atas 4°C volume air akan kembali menurun.

Adapun zat cair jika menerima kalor maka akan mengalami perubahan volume sebagai berikut:

$$\Delta V = V \gamma \Delta T \quad (6)$$

Keterangan:

ΔV = pertambahan muai volume zat cair (m^3)

V = muai volume zat cair mula-mula (m^3)

$\gamma = 3\alpha$ = koefisien muai zat cair ($/^{\circ}\text{C}$)

3. Muai Zat Gas

Keadaan gas ditentukan oleh 3 faktor, yaitu tekanan (P), volume (V), dan suhu (T). Hubungan ketiga besaran tersebut diselidiki oleh beberapa ilmuwan dan dirangkum menjadi 3 hukum yakni sebagai berikut:

a. Hukum Boyle

Hukum ini berlaku pada saat gas mengalami proses dalam suhu yang tetap (isotermal) yakni dengan persamaan sebagai berikut:

$$P V = \text{konstan}$$

atau

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad (7)$$

b. Hukum Gay-Lussac

Hukum ini berlaku pada saat volume gas dalam keadaan tetap (isovolum atau isokhorik)

$$\frac{P}{T} = \text{konstan} \text{ atau}$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \quad (8)$$

c. Hukum Boyle/Gay-Lussac

Jika ketiga variabel berubah, maka berlaku hukum ini yang secara matematis dituliskan sebagai berikut:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad (9)$$

Keterangan:

P = tekanan zat gas (Pa)

V = volume zat gas (m^3)

T = suhu zat gas (K)

E. Metode Pembelajaran

Model : *Contextual Teaching and Learning (CTL)*.

Metode : demonstrasi, diskusi kelompok, dan discovery.

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Alat dan Bahan

- a. Termometer
- b. Es balok
- c. Tabung reaksi
- d. Kasa
- e. Spirtus
- f. Balon
- g. Botol
- h. Air panas

2. Sumber Belajar

- a. Djoko Nugroho. (2009). *Mandiri (Mengasah Kemampuan Diri) Fisika: untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- b. e-dukasi.net
- c. Hugh D. Young dan Roger Freedman. 2002. *Fisika Universitas Edisi*

Kesepuluh Jilid 1. Jakarta: Erlangga.

- d. LKS (Lembar Kerja Siswa).
- e. Purwoko dan Fendi. (2010). *Fisika 1: SMA Kelas X*. Jakarta: Yudhistira.

3. Media Pembelajaran

- a. LCD
- b. Seperangkat alat yang digunakan untuk kegiatan demonstrasi
- c. Laboratorium Fisika
- d. Lingkungan sekitar

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan I

Pendahuluan (15 menit)

1. Guru memulai pembelajaran dengan salam dan mengajak siswa berdoa bersama serta dilanjutkan dengan presensi kelas.
2. Guru bertanya kepada siswa, mengapa orang yang berlari mengeluarkan keringat? Tanya jawab ini digunakan sebagai landasan pengetahuan awal terhadap suhu dan kalor.
3. Memotivasi siswa dengan peragaan demonstrasi air dingin dan air hangat (meminta dua siswa sebagai relawan untuk mendemonstrasikan kegiatan tersebut). Lalu guru menanyakan pertanyaan pada LKS 1. Demonstrasi dilakukan sebagai landasan utama mengenai suhu dan alat ideal yang digunakan untuk mengukur suhu.
4. Menyampaikan inti tujuan pembelajaran pada pertemuan pertama.

Kegiatan Inti (105 menit)

1. Menyajikan informasi tentang suhu dan berbagai macam termometer serta peristiwa pemuain.
2. Meminta siswa untuk berkelompok dengan jumlah tiap kelompok sebanyak 5 siswa.

3. Guru membagikan LKS materi “**Suhu dan Pemuaiian**” kepada masing-masing kelompok untuk didiskusikan.
4. Siswa mendiskusikan materi serta LKS 1 materi suhu dan termometer serta hubungan antara dua termometer.
5. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperhatikan simulasi pemuaiian rel kereta api yang disajikan melalui audio visual oleh guru. Kegiatan simulasi dilakukan untuk menunjukkan adanya pemuaiian oleh zat padat.
6. Membimbing siswa melakukan demonstrasi secara kelompok mengenai pemuaiian zat (memanaskan air, balon yang diletakkan di atas mulut botol berisi air dingin dan air panas). Demonstrasi ini dilakukan untuk membuktikan adanya pemuaiian pada zat cair dan gas.
7. Membimbing masing-masing kelompok untuk menganalisis dan memecahkan permasalahan kontekstual yang terdapat pada LKS 1.
8. Memberikan kesempatan kepada masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil analisis dan kesimpulan.
9. Memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk merespons atau menanggapi atas hasil analisis diskusi.
10. Guru mengklarifikasi atas berlangsungnya kegiatan diskusi dan memberikan apresiasi atau penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja bagus.

Penutup (15 menit)

1. Guru memberikan penekanan tentang manfaat pembelajaran suhu dan pemuaiian dalam kehidupan sehari-hari.
2. Guru memberikan penekanan pada materi ajar.
3. Memberikan tugas rumah berupa permasalahan kontekstual yang dipecahkan secara mandiri.
4. Menutup pembelajaran dengan doa dan salam penutup.

H. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

1. **Teknik:** pengamatan dan penugasan berupa tugas tertulis secara kelompok
2. **Bentuk:** uraian
3. **Instrumen, Pembahasan dan Pedoman Penskoran**

No.	Soal	Pembahasan	Skor
1.	Apa yang Kalian ketahui tentang suhu? Deskripsikan lebih dari satu berdasarkan yang Kalian ketahui	<ul style="list-style-type: none"> • Suhu merupakan derajat atau tingkatan panas atau dinginnya suatu benda. • Suhu terasuk besaran pokok dengan satuan SI kelvin (K) • Alat yang digunakan untuk mengukur suhu adalah termometer 	<p>5</p> <p>5</p> <p>5</p>
Total Skor			15
2.	Toni memiliki termometer sederhana buatannya yang ia beri nama termometer T. Kemudian ia mencoba termometer tersebut untuk mengukur suhu es yang tengah mencair. Termometer tersebut menunjukkan angka 25°T, jika diletakkan pada air yang mendidih termometer tersebut menunjukkan angka 125°T. Sebuah tembaga diukur dengan menggunakan skala Celcius menunjuk pada angka 55°C. Hitunglah suhu tembaga tersebut jika diukur dengan menggunakan termometer sederhana buatan Toni!	<p>Diketahui:</p> $T_B(T) = 25^\circ T$ $T_D(T) = 125^\circ T$ $T_C = 55^\circ C$ <p>Ditanyakan:</p> $T_T \dots ?$ <p>Jawab:</p> $\frac{T_D(C) - T_C}{T_D(T) - T_T} = \frac{T_D(C) - T_B(C)}{T_D(T) - T_B(T)}$ $\frac{100^\circ - 55^\circ}{45^\circ} = \frac{125^\circ - T_T}{125^\circ - 25^\circ}$ $\frac{45^\circ}{100^\circ} = \frac{100^\circ}{125^\circ - T_T}$ $4500^\circ = 12500^\circ - 100^\circ T_T$ $100^\circ T_T = 8000^\circ$ $T_T = \frac{8000^\circ}{100^\circ}$ $T_T = 80^\circ T$ <p>Jadi, suhu tembaga jika diukur dengan menggunakan termometer sederhana buatan Toni sebesar 80°T</p>	<p>5</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>12</p> <p>2</p>
Total Skor			20

3.	<p>Pada saat sebuah logam dilakukan pengukuran dengan menggunakan termometer Celcius, maka akan menunjukkan angka 70° C. Nyatakan pengukuran tersebut dengan skala Reamur, Fahrenheit dan Kelvin (selesaikanlah dengan menggunakan dua cara yang berbeda)</p>	<p>Diketahui: $T_C = 70^{\circ}\text{C}$ Ditanyakan: $T_R, T_F, T_K \dots ?$ Jawab: Cara 1: Konversi ke termometer Reamur $\frac{T_D(C) - T_C}{T_D(C) - T_B(C)} = \frac{T_D(R) - T_R}{T_D(R) - T_B(R)}$ $\frac{100^{\circ} - 70^{\circ}}{30^{\circ}} = \frac{80^{\circ} - T_R}{80^{\circ} - 0^{\circ}}$ $\frac{30^{\circ}}{100^{\circ}} = \frac{80^{\circ} - T_R}{80^{\circ}}$ $2400^{\circ} = 8000^{\circ} - 100^{\circ} T_R$ $100^{\circ} T_R = 5600^{\circ}$ $T_R = \frac{5600^{\circ}}{100^{\circ}}$ $T_R = 56^{\circ}\text{R}$ Konversi ke termometer Fahrenheit $\frac{T_D(C) - T_C}{T_D(C) - T_B(C)} = \frac{T_D(F) - T_F}{T_D(F) - T_B(F)}$ $\frac{100^{\circ} - 70^{\circ}}{30^{\circ}} = \frac{212^{\circ} - T_F}{212^{\circ} - 32^{\circ}}$ $\frac{30^{\circ}}{100^{\circ}} = \frac{212^{\circ} - T_F}{180^{\circ}}$ $5400^{\circ} = 21200^{\circ} - 100^{\circ} T_F$ $100^{\circ} T_F = 15800^{\circ}$ $T_F = \frac{15800^{\circ}}{100^{\circ}}$ $T_F = 158^{\circ}\text{R}$ Konversi ke termometer Kelvin $T_K = T_C + 273$ $T_K = 70 + 273$ $T_K = 343 \text{ K}$ Cara 2: Skala perbandingan $C:R:F = 5:4:9$ Konversi ke termometer</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>6</p>
----	---	---	---

		<p>Reamur</p> $T(R) = \left(\frac{4}{5} \times 70\right) ^\circ R$ $T(R) = 56^\circ R$ <p>Konversi ke termometer Farenheit</p> $T(F) = \left(\left(\frac{9}{5} \times 70\right) + 32\right) ^\circ F$ $T(F) = (126 + 32)^\circ F = 158^\circ F$ <p>Jadi, pengukuran terhadap benda tersebut jika dihitung dengan skala Reamur, Fahrenheit dan Kelvin sebesar 56°R, 158°F dan 343 K.</p>	<p>6</p> <p>1</p>
Total Skor			35
4.	<p>Pada suhu 30°C panjang aluminium yakni 25 meter. Jika suhu dinaikkan menjadi 60°C. Berapakah panjang akhir batang aluminium?</p>	<p>Diketahui:</p> $l_0 = 25 \text{ m}$ $T_1 = 30^\circ \text{C}$ $T_2 = 60^\circ \text{C}$ $\alpha = 24 \cdot 10^{-6} / ^\circ \text{C}$ <p>Ditanyakan: l ... ?</p> <p>Cara 1:</p> $\Delta l = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$ $\Delta l = 25 \text{ m} \cdot 24 \cdot 10^{-6} / ^\circ \text{C} \cdot 30^\circ \text{C}$ $\Delta l = 1,8 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ $l = l_0 + \Delta l$ $l = 25 \text{ m} + 1,8 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ $l = 25,018 \text{ m}$ <p>Cara 2:</p> $l = l_0(1 + \alpha \cdot \Delta T)$ $l = 25 \text{ m}(1 + 24 \cdot 10^{-6} / ^\circ \text{C} \cdot 30^\circ \text{C})$ $l = 25 \text{ m}(1,00072)$ $l = 25,018 \text{ m}$ <p>Jadi, panjang akhir batang aluminium adalah 25,018 m.</p>	<p>3</p> <p>2</p> <p>7</p> <p>7</p> <p>1</p>
Total Skor			20

4. Tugas

No.	Soal	Pembahasan	Skor
1.	<p>Jika luas kaca jendela sekolah pada suhu 25°C adalah 4 m². Berapakah pertambahan luas kaca jika suhunya dinaikkan hingga 75°C. (diketahui koefisien muai panjang kaca 9x10⁻⁶/°C dan koefisien muai luas kaca sebesar 18x10⁻⁶/°C. Selesaikanlah dengan menggunakan dua tinjauan yang berbeda!</p>	<p>Diketahui: $A_0 = 1\text{m}^2$ $T_1 = 27^\circ\text{C}$ $T_2 = 77^\circ\text{C}$ $\alpha = 8 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$ $\beta = 16 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$ Ditanyakan: A ... ? Cara 1 $\Delta A = A_0 \cdot \beta \cdot \Delta T$ $\Delta A = 1\text{m}^2 \cdot 16 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C} \cdot (50)^\circ\text{C}$ $\Delta A = 8 \cdot 10^{-4}\text{m}^2$ $A = A_0 + \Delta A$ $A = 1\text{m}^2 + 8 \cdot 10^{-4}\text{m}^2$ $A = 1,0008\text{m}^2$ Cara 2 $A = A_0(1 + \beta \cdot \Delta T)$ $A = 1\text{m}^2(1 + 16 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C} \cdot (50)^\circ\text{C})$ $A = 1\text{m}^2(1 + 800 \cdot 10^{-6})$ $A = 1,0008\text{m}^2$ Jadi, luas kaca jika suhunya dinaikkan hingga 77°C sebesar 1,0008m²</p>	<p>3 2 7 7 1</p>
Total Skor			20
2.	<p>Hitunglah banyaknya air yang tumpah ketika bejana terisi penuh air 1000 cm³ pada suhu 27°C dipanaskan hingga 100°C. Jika koefisien muai air 2x10⁻⁴/°C. Selesaikanlah menggunakan dua tinjauan yang berbeda!</p>	<p>Diketahui: $V_B = V_A = 1000\text{cm}^3$ $\Delta T = 75^\circ\text{C}$ $\gamma_B = 9 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$ $\gamma_A = 2 \cdot 10^{-4}/^\circ\text{C}$ Ditanyakan: $V_{\text{yang tumpah}}$... ? Cara 1 Kenaikan volume air: $\Delta V_A = V_A \cdot \gamma_A \cdot \Delta T$ $\Delta V_A = 1000\text{cm}^3 \cdot 2 \cdot 10^{-4}/^\circ\text{C} \cdot 75^\circ\text{C}$ $\Delta V_A = 15\text{cm}^3$ Kenaikan volume bejana: $\Delta V_B = V_B \cdot \gamma_B \cdot \Delta T$ $\Delta V_B = 1000\text{cm}^3 \cdot 9 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C} \cdot 75^\circ\text{C}$ $\Delta V_B = 0,675\text{cm}^3$ Jadi, volume air yang tumpah = 15cm³ - 0,675cm³ = 14,325cm³</p>	<p>3 2 7,5</p>

	<p>Cara 2</p> <p>Volume air total:</p> $V_A = V_0(1 + \gamma_A \cdot \Delta T)$ $V_A = 1000\text{cm}^3(1 + 2 \cdot 10^{-4} / ^\circ\text{C} \cdot 75^\circ\text{C})$ $V_A = 1015\text{cm}^3$ <p>Volume bejana total:</p> $V_B = V_0(1 + \gamma_B \cdot \Delta T)$ $V_B = 1000\text{cm}^3(1 + 9 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C} \cdot 75^\circ\text{C})$ $V_B = 1000,675\text{cm}^3$ <p>Jadi, volume air yang tumpah = $1015\text{cm}^3 - 1000,675\text{cm}^3 = 14,325\text{cm}^3$</p>	7,5
Total Skor		20

5. Prosedur Penilaian:

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	<p>Sikap</p> <p>a. Keterlibatan aktif dalam kegiatan kelompok</p> <p>b. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.</p> <p>c. Tanggungjawab dalam kegiatan belajar</p>	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	<p>Pengetahuan</p> <p>a. Menjelaskan definisi suhu dan pemuain.</p> <p>b. Menyelesaikan permasalahan kontekstual berkaitan dengan suhu, hubungan antara dua termometer serta pemuain zat.</p>	Tes	Penyelesaian tugas kelompok dan individu

I. Instrumen Penilaian Hasil belajar

Pedoman Penskoran Tes tertulis

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM): 75

J. Pengamatan Penilaian Sikap

No.	Aspek yang diamati	Skor	Kriteria
1.	Keterlibatan aktif dalam kegiatan kelompok	4	Sangat baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ambil bagian dalam menyelesaikan tugas kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten
		3	Baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten
		2	Kurang baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten
		1	Kurang baik <i>jika</i> menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran
2.	Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif	4	Sangat baik <i>jika</i> menunjukkan sudah berupaya untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif secara terus menerus dan ajeg/konsisten.
		3	Baik <i>jika</i> menunjukkan sudah berupaya untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum ajeg/konsisten
		2	Kurang baik <i>jika</i> ada upaya bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum ajeg/konsisten
		1	Tidak baik <i>jika</i> sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif
3.	Tanggungjawab dalam kegiatan belajar	4	Sangat baik <i>jika</i> menunjukkan adanya upaya bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten
		3	Baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ada upaya untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten
		2	Kurang baik <i>jika</i> ada upaya untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten
		1	Kurang baik <i>jika</i> sama sekali tidak berusaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok

Tabel 1. Lembar Observasi terhadap Siswa
Bubuhkan *checklist*(√) pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan!

No.	Nama Siswa	Sikap												Σ Skor	Nilai
		Aktif				Toleran				Tanggungjawab					
		SB	B	KB	TB	SB	B	KB	TB	SB	B	KB	TB		
1.															
2.															
3.															

Keterangan:

SB = Sangat Baik

B = Baik

KB = Kurang Baik

TB = Tidak Baik

Bantul, Februari 2014

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Peneliti

Sigit Purwanto, M. Pd.
NIP. 19691020 199201 1 002

Tin Subekti Z.D
NIM. 09690004

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)
KELAS EKSPERIMEN

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 2 Banguntapan
Kelas/Semester : X/II
Mata Pelajaran : Fisika
Topik : Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor
Pertemuan ke- : 2
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Mengagumi matahari sebagai penghasil kalor terbesar ciptaan Tuhan.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Memiliki rasa ingin tahu terhadap hal tengah dipelajari
- Menunjukkan sikap rasa tanggungjawab dalam kegiatan belajar baik secara individu maupun kelompok.
- Memecahkan masalah dengan prosedur penyelesaian secara kreatif
- Memiliki kepekaan peduli lingkungan sebagai sarana atau media belajar.

3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda
- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat
- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda
- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda
- Menganalisis perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi
- Mendeskripsikan perbedaan kalor yang diserap dan dilepas
- Menerapkan Azas Black dalam pemecahan masalah kontekstual

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Mengukur suhu dan menganalisis hubungan antara dua jenis termometer melalui kegiatan demonstrasi.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Menjelaskan karakteristik termal pada konduktivitas kalor melalui percobaan

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan diskusi dan pembelajaran kelompok dalam pembelajaran suhu, kalor dan perpindahan kalor ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat

1. Diberikan kesempatan mengamati berbagai jenis perubahan wujud zat yang terjadi akibat adanya penerimaan ataupun pelepasan kalor, siswa menunjukkan rasa keingintahuannya yang tinggi (*curiosity*)
2. Siswa menunjukkan sikap rasa tanggungjawab dalam belajar dan bekerja baik secara individu maupun kelompok
3. Siswa memahami masalah kontekstual dengan berpikir secara kreatif dalam memecahkan masalah.
4. Siswa menunjukkan kepekaan peduli lingkungan dalam kegiatan belajar.
5. Membedakan kalor laten peleburan dan penguapan
6. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan wujud zat
7. Mendeskripsikan perubahan wujud zat akibat adanya penerimaan ataupun pelepasan kalor.

D. Materi Pembelajaran

Hubungan Kalor dengan Suhu Benda dan Wujudnya

I. Kalor

Kalor merupakan bentuk lain dari energi. Adapun sifat dari kalor diantaranya sebagai berikut:

- Berpindah dari suhu tinggi ke suhu rendah
- Benda pada saat menerima kalor suhunya mungkin naik atau tetap (pada saat perubahan fase)
- Benda pada saat memberi kalor, suhunya turun atau mungkin tetap (pada saat perubahan fase)

Kalor jenis zat merupakan jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu satu satuan massa zat sebanyak 1°C. Adapun secara matematis dituliskan sebagai berikut:

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

Atau

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t \quad (10)$$

Keterangan:

Q = jumlah kalor yang dikandung zat (kalori atau Joule)

m = massa zat (gram atau kg)

c = kalor jenis zat (kal/g°C atau J/kg°C)

Δt = kenaikan suhu (°C)

II. Kapasitas Termal

Kapasitas termal merupakan jumlah kalor untuk menaikkan suhu 1°C dari sejumlah zat yang besarnya sama dengan massa air. Secara matematis dituliskan sebagai berikut:

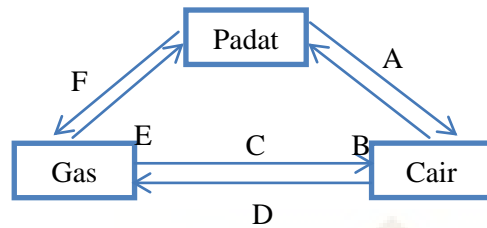
$$\begin{aligned} C &= m \cdot c \\ C &= \frac{Q}{\Delta T} \end{aligned} \quad (11)$$

Keterangan:

C = kapasitas termal (kal/°C)

III. Perubahan Wujud

Zat pada saat menerima atau melepas kalor dapat berubah wujud. Selama perubahan wujud hanya massa dari zat yang tidak mengalami perubahan.



Gambar 1. Diagram Perubahan Wujud

- A. Perubahan wujud zat padat menjadi zat cair → mencair
- B. Perubahan wujud zat cair menjadi padat → membeku
- C. Perubahan wujud zat gas menjadi cair → mengembun
- D. Perubahan wujud zat cair menjadi gas → menguap
- E. Perubahan wujud zat gas menjadi padat → menyublim/mengkristal
- F. Perubahan wujud zat padat menjadi gas → menyublim

Kalor laten merupakan jumlah kalor yang diperlukan oleh zat per satuan mass untuk mengubah wujud jumlah kalor yang diperlukan untuk mengubah wujud. Secara matematis dituliskan sebagai berikut:

$$Q = m \cdot L \quad (12)$$

Keterangan:

L = kalor lebur (kal/gram atau J/kg)

E. Metode Pembelajaran

Model : *Contextual Teaching and Learning (CTL)*.

Metode : demonstrasi, diskusi kelompok, dan discovery.

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Alat dan Bahan

- a. Pemanas air
- b. Es balok
- c. Air panas
- d. Kapur barus
- e. Lilin
- f. Sendok

2. Sumber Belajar

- a. Djoko Nugroho. (2009). *Mandiri (Mengasah Kemampuan Diri) Fisika: untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- b. e-dukasi.net
- c. Hugh D. Young dan Roger Freedman. 2002. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- d. LKS (Lembar Kerja Siswa).
- e. Purwoko dan Fendi. (2010). *Fisika 1: SMA Kelas X*. Jakarta: Yudhistira.

3. Media Pembelajaran

- a. Seperangkat alat yang digunakan untuk kegiatan demonstrasi
- b. Lingkungan sekitar

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan II

Pendahuluan (15 menit)

1. Guru memulai pembelajaran dengan salam dan mengajak siswa berdoa bersama serta dilanjutkan dengan presensi kelas.
2. Guru bertanya kepada siswa, apa yang akan terjadi jika air yang dituangkan pada plastik dimasukkan ke dalam freezer? Tanya jawab ini digunakan sebagai landasan pengetahuan awal terhadap perubahan wujud akibat adanya kalor.

3. Memotivasi siswa dengan peragaan demonstrasi es yang dipanaskan pada pemanas air (meminta dua siswa sebagai relawan untuk mendemonstrasikan kegiatan tersebut). Lalu guru menanyakan pertanyaan pada LKS 2. Demonstrasi dilakukan sebagai landasan utama mengenai hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya.
4. Menyampaikan inti tujuan pembelajaran pada pertemuan kedua.

Kegiatan Inti (105 menit)

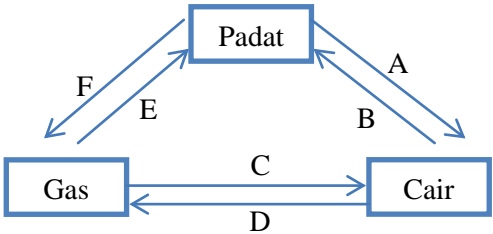
1. Menyajikan informasi tentang hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya.
2. Meminta siswa untuk berkelompok dengan jumlah tiap kelompok sebanyak 5 siswa.
3. Guru membagikan LKS materi “Hubungan Kalor dengan Suhu Benda dan Wujudnya” kepada masing-masing kelompok untuk didiskusikan.
4. Siswa mendiskusikan materi dan mendiskusikan LKS 2.
5. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperhatikan demonstrasi yang kedua yakni kapur barus yang dipanaskan di atas sendok dan air panas yang dibiarkan di atas baskom.
6. Membimbing siswa melakukan demonstrasi secara kelompok mengenai perubahan wujud yang diakibatkan oleh kalor. Kegiatan ini dilakukan untuk menunjukkan adanya perubahan wujud yang diakibatkan oleh adanya kalor.
7. Membimbing masing-masing kelompok untuk menganalisis dan memecahkan permasalahan kontekstual yang terdapat pada LKS 2.
8. Memberikan kesempatan kepada masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil analisis dan kesimpulan.
9. Memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk merespons atau menanggapi atas hasil analisis diskusi.
10. Guru mengklarifikasi atas berlangsungnya kegiatan diskusi dan memberikan apresiasi atau penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja bagus.

Penutup (15 menit)

1. Guru memberikan penekanan tentang manfaat pembelajaran “Hubungan Kalor dengan Suhu Benda dan Wujudnya” dalam kehidupan sehari-hari.
2. Guru memberikan penekanan pada materi ajar.
3. Memberikan tugas rumah berupa permasalahan kontekstual yang dipecahkan secara mandiri.
4. Menutup pembelajaran dengan doa dan salam penutup.

H. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

1. **Teknik:** pengamatan dan penugasan berupa tugas tertulis secara kelompok
2. **Bentuk:** uraian
3. **Instrumen, Pembahasan dan Pedoman Penskoran**

No.	Soal	Pembahasan	Skor
1.	Apa yang Kalian ketahui tentang kalor?	Kalor biasa disebut dengan panas. Kalor merupakan energi yang berpindah dari benda yang suhunya lebih tinggi ke benda yang suhunya lebih rendah ketika kedua benda tersebut disentuh atau dicampurkan.	5
Total Skor			5
2.	Jika Anda merebus air dalam sebuah teko, analisislah hal yang tampak pada keadaan kontekstual tersebut!	Jika merebus air, maka akan terjadi perubahan suhu akibat adanya kalor yang diberikan pada teko. Pada saat diberikan kalor maka lama-kelamaan air mendidih dan ketika kita membuka tutup teko maka akan tampak titik-titik air di atasnya yang merupakan proses penguapan air pada saat tengah dididihkan.	5
Total Skor			5
3.	Gambarkan dan deskripsikan perubahan wujud pada berbagai zat!	 <pre> graph TD Padat[Padat] -- A --> Cair[Cair] Cair -- B --> Padat Cair -- C --> Gas[Gas] Gas -- D --> Cair Padat -- E --> Gas Gas -- F --> Padat </pre>	2

		<p>A. Perubahan wujud zat padat menjadi zat cair → mencair</p> <p>B. Perubahan wujud zat cair menjadi padat → membeku</p> <p>C. Perubahan wujud zat gas menjadi cair → mengembun</p> <p>D. Perubahan wujud zat cair menjadi gas → menguap</p> <p>E. Perubahan wujud zat gas menjadi padat → menyublim/mengkristal</p> <p>F. Perubahan wujud zat padat menjadi gas → menyublim</p>	8
Total Skor			10
4.	Berdasarkan pada soal nomor 3, kelompokkan yang termasuk perubahan wujud yang memerlukan dan melepas kalor!	<p>Perubahan wujud yang menerima/memerlukan kalor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mencair/melebur • Menyublim/mengkristal • Mengembun <p>Perubahan wujud yang melepas kalor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membeku • Menyublim/mengkristal • Menguap 	
Total Skor			5
5.	<p>Hitunglah banyaknya kalor (dalam satuan SI) yang diperlukan untuk mengbach 3 gram es bersuhu -40°C menjadi 3 gram uap yang bersuhu 130°C. Jika diketahui kalor jenis es $0,5 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ dan kalor jenis air $1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ dan kalor lebur es 80 kal/g dan kalor uap air $540 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$!</p>	<p>Diketahui:</p> <p>$m = 3 \text{ g}$</p> <p>$T_1 = -40^{\circ}\text{C}$</p> <p>$T_2 = 130^{\circ}\text{C}$</p> <p>$c_{es} = 0,5 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$</p> <p>$c_{air} = 1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$</p> <p>$L_{es} = 80 \text{ kal/g}$</p> <p>$U_{air} = 540 \text{ kal/g}$</p> <p>Ditanyakan:</p> <p>$Q \dots ?$</p> <p>Jawab:</p>	4
			2
$Q_{AB} = m_{es} \cdot c_{es} \cdot \Delta T$			5

	$Q_{AB} = 3 \text{ g} \cdot 0,5 \text{ kal/g}^\circ\text{C} \cdot (0 - (-40))^\circ\text{C}$ $Q_{AB} = 60 \text{ kal}$ $Q_{BC} = m_{es} \cdot L_{es}$ $Q_{BC} = 3 \text{ g} \cdot 80 \text{ kal/g}$ $Q_{BC} = 240 \text{ kal}$ $Q_{CD} = m_{air} \cdot c_{air} \cdot \Delta T$ $Q_{CD} = 3 \text{ g} \cdot 1 \text{ kal/g}^\circ\text{C} \cdot (100 - 0)^\circ\text{C}$ $Q_{CD} = 390 \text{ kal}$ $Q_{DE} = m_{air} \cdot U$ $Q_{DE} = 3 \text{ g} \cdot 540 \text{ kal/g}$ $Q_{DE} = 1620 \text{ kal}$ $Q_{EF} = m_{air} \cdot c_{air} \cdot \Delta T$ $Q_{EF} = 3 \text{ g} \cdot 1 \text{ kal/g}^\circ\text{C} \cdot (30 - 0)^\circ\text{C}$ $Q_{EF} = 90 \text{ kal}$ $Q_{total} = Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{CD} + Q_{DE} + Q_{EF}$ $Q_{total} = (60 + 240 + 390 + 1620 + 90) \text{ kal}$ $Q_{total} = 2400 \text{ kal}$ <p>Jadi, banyaknya kalor yang dibutuhkan sebanyak 2400 kal.</p>	<p style="text-align: right;">10</p> <p style="text-align: right;">3</p> <p style="text-align: right;">1</p>
Total Skor		25

4. Prosedur Penilaian:

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap a. Keterlibatan aktif dalam kegiatan kelompok b. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif. c. Tanggungjawab dalam kegiatan belajar	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	Pengetahuan a. Menjelaskan definisi suhu dan pemuain. b. Menyelesaikan permasalahan kontekstual berkaitan dengan suhu, hubungan antara dua termometer serta pemuain zat.	Tes	Penyelesaian tugas kelompok dan individu

G. Instrumen Penilaian Hasil belajar

Pedoman Penskoran Tes tertulis

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM): 75

H. Pengamatan Penilaian Sikap

No.	Aspek yang diamati	Skor	Kriteria
1.	Keterlibatan aktif dalam kegiatan kelompok	4	Sangat baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ambil bagian dalam menyelesaikan tugas kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten
		3	Baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten
		2	Kurang baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten
		1	Kurang baik <i>jika</i> menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran
2.	Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif	4	Sangat baik <i>jika</i> menunjukkan sudah berupaya untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif secara terus menerus dan ajeg/konsisten.
		3	Baik <i>jika</i> menunjukkan sudah berupaya untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum ajeg/konsisten
		2	Kurang baik <i>jika</i> ada upaya bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum ajeg/konsisten
		1	Tidak baik <i>jika</i> sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif
3.	Tanggungjawab dalam kegiatan belajar	4	Sangat baik <i>jika</i> menunjukkan adanya upaya bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten
		3	Baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ada upaya untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten
		2	Kurang baik <i>jika</i> ada upaya untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten
		1	Kurang baik <i>jika</i> sama sekali tidak berusaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok

Tabel 1. Lembar Observasi terhadap Siswa
Bubuhkan *checklist*(√) pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan!

No .	Nama Siswa	Sikap												Σ Skor	Nilai
		Aktif				Toleran				Tanggungjawab					
		SB	B	K B	TB	SB	B	K B	TB	SB	B	K B	TB		
1.															
2.															
3.															

Keterangan:

SB = Sangat Baik

B = Baik

KB = Kurang Baik

TB = Tidak Baik

Bantul, Februari 2014

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Peneliti

Sigit Purwanto, M. Pd.
NIP. 19691020 199201 1 002

Tin Subekti Z.D
NIM. 09690004

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)
KELAS EKSPERIMEN**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 2 Banguntapan
Kelas/Semester : X/II
Mata Pelajaran : Fisika
Topik : Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor
Pertemuan ke- : 3
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Mengagumi matahari sebagai penghasil kalor terbesar ciptaan Tuhan.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Memiliki rasa ingin tahu terhadap hal tengah dipelajari
- Menunjukkan sikap rasa tanggungjawab dalam kegiatan belajar baik secara individu maupun kelompok.
- Memecahkan masalah dengan prosedur penyelesaian secara kreatif
- Memiliki kepekaan peduli lingkungan sebagai sarana atau media belajar.

3.9 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda
- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat
- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda
- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda
- Menganalisis perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi
- Mendeskripsikan perbedaan kalor yang diserap dan dilepas
- Menerapkan Azas Black dalam pemecahan masalah kontekstual

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Mengukur suhu dan menganalisis hubungan antara dua jenis termometer melalui kegiatan demonstrasi.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Menjelaskan karakteristik termal pada konduktivitas kalor melalui percobaan

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan diskusi dan pembelajaran kelompok dalam pembelajaran suhu, kalor dan perpindahan kalor ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat

1. Memahami persamaan Azas Black
2. Menjelaskan aplikasi Azas Black dalam kehidupan sehari-hari
3. Mendeskripsikan karakteristik termal pada konduktivitas bahan

D. Materi Pembelajaran

Azas Black

Kekekalan energi pada pertukaran kalor, pertama kali diukur oleh Joseph Black (1728-1799). Azas Black menyatakan bahwa “kalor yang dilepaskan benda panas (Q_{lepas}) sama dengan kalor yang diterima benda dingin (Q_{terima}).

$$Q_{lepas} = Q_{terima} \quad (13)$$

Berdasarkan deskripsi di atas, maka jika dua buah benda berbeda suhu didekatkan hingga terjadi kontak termis, maka suhu kedua benda akan setimbang.

E. Metode Pembelajaran

Model : *Contextual Teaching and Learning (CTL)*.

Metode : diskusi kelompok dan eksperimen.

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Alat dan Bahan

- a. 1 set kalorimeter
- b. Termometer
- c. Tembaga
- d. Pemanas air dan tungku spirtus
- e. *Beker glass*
- f. Air
- g. Aluminium
- h. Besi
- i. Timah

2. Sumber Belajar

- a. Djoko Nugroho. (2009). *Mandiri (Mengasah Kemampuan Diri) Fisika: untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- b. e-dukasi.net
- c. Hugh D. Young dan Roger Freedman. 2002. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- d. LKS (Lembar Kerja Siswa).
- e. Purwoko dan Fendi. (2010). *Fisika 1: SMA Kelas X*. Jakarta: Yudhistira.

3. Media Pembelajaran

- a. LCD
- b. Seperangkat alat yang digunakan untuk kegiatan eksperimen
- c. Laboratorium Fisika

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan III

Pendahuluan (15 menit)

1. Guru memulai pembelajaran dengan salam dan mengajak siswa berdoa bersama serta dilanjutkan dengan presensi kelas.
2. Guru bertanya kepada siswa, apa yang terjadi jika sebungkah es dimasukkan dalam segelas air panas? Tanya jawab ini digunakan sebagai landasan pengetahuan awal terhadap makna fisis Azas Black.
3. Memotivasi siswa dengan peragaan demonstrasi es dimasukkan ke dalam segelas air panas (meminta dua siswa sebagai relawan untuk mendemonstrasikan kegiatan tersebut). Lalu guru menanyakan pertanyaan pada LKS 3. Demonstrasi dilakukan sebagai landasan utama mengenai peristiwa kontekstual yang berhubungan dengan kesetimbangan suhu.
4. Menyampaikan inti tujuan pembelajaran pada pertemuan ketiga.

Kegiatan Inti (105 menit)

1. Menyajikan informasi tentang makna fisis Azas Black.
2. Meminta siswa untuk berkelompok dengan jumlah tiap kelompok sebanyak 5 siswa.
3. Guru membagikan LKS materi “Azas Black” kepada masing-masing kelompok untuk didiskusikan.
4. Siswa mendiskusikan materi serta LKS 3.
5. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan kegiatan eksperimen menentukan kalor jenis logam.
6. Membimbing siswa melakukan kegiatan eksperimen. Eksperimen ini bertujuan untuk membedakan benda yang menerima dan yang melepas kalor, merumuskan Azas Black serta menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kalor.
7. Membimbing masing-masing kelompok untuk menganalisis dan memecahkan permasalahan kontekstual yang terdapat pada LKS 3.

8. Memberikan kesempatan kepada masing-masing kelompok untuk menyusun hasil analisis dan kesimpulan dalam bentuk presentasi dan portofolio.
9. Memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk merespons atau menanggapi atas hasil analisis diskusi.
10. Guru mengklarifikasi atas berlangsungnya kegiatan diskusi dan memberikan apresiasi atau penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja bagus.

Penutup (15 menit)

1. Guru memberikan penekanan tentang manfaat aplikasi Azas Black dalam kehidupan sehari-hari.
2. Guru memberikan penekanan pada materi ajar.
3. Memberikan tugas rumah berupa tugas portofolio menyusun laporan hasil eksperimen berdasarkan penyusunan laporan hasil eksperimen dalam bentuk *hardcopy*.
4. Menutup pembelajaran dengan doa dan salam penutup.

H. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

1. **Teknik:** pengamatan dan penugasan berupa tugas tertulis secara kelompok
2. **Bentuk:** uraian
3. **Instrumen, Pembahasan dan Pedoman Penskoran**

No.	Soal	Pembahasan	Skor
1.	Jika terdapat dua zat dengan suhu yang berbeda, kemudian disentuh atau dicampurkan dalam suatu wadah maka apa yang terjadi?	<ul style="list-style-type: none"> • Jika terdapat dua zat dengan suhu yang berbeda disentuh atau dicampurkan maka akan terjadi pertukaran kalor. Di mana pertukaran kalor akan berpindah dari zat yang bersuhu tinggi ke zat yang bersuhu rendah. Hal ini dimaksudkan bahwa zat yang bersuhu tinggi melepaskan kalor sedangkan zat yang bersuhu rendah akan menerima kalor. Kemudian akan terjadi keseimbangan suhu diantara kedua zat tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan pada Azas 	

		Black yang menyatakan bahwa jumlah kalor yang dilepaskan akan sama dengan jumlah kalor yang diterima	
Total Skor			10
2.	Ke dalam 1000 cm ³ air bersuhu 20°C dimasukkan sebuah kubus tembaga dengan massa 500 gram dan suhunya 100°C. Jika kalor jenis tembaga 390 J/kg°C dan kalor jenis air 4200 J/kg°C. Tentukan suhu air setelah tercapai kesetimbangan!	<p>Diketahui: $m = 1000\text{cm}^3 = 1000\text{g} = 1\text{kg}$ $T_1 = 20^\circ\text{C}$ $T_2 = 100^\circ\text{C}$ $m_t = 500\text{ gram} = 0,5\text{ kg}$ $c_t = 390\text{J/kg}^\circ\text{C}$ $c_a = 4200\text{J/kg}^\circ\text{C}$</p> <p>Ditanyakan: $T_{\text{campuran}} \dots ?$</p> <p>Jawab: $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$ $m_t \cdot c_t \cdot \Delta T = m_a \cdot c_a \cdot \Delta T$ $0,5\text{kg} \cdot 390\text{J/kg}^\circ\text{C} \cdot (100 - T_c)^\circ\text{C} =$ $1\text{kg} \cdot 4200\text{J/kg}^\circ\text{C} \cdot (T_c - 20)^\circ\text{C}$ $195\text{J}/^\circ\text{C}(100 - T_c)^\circ\text{C}$ $= 4200\text{J}/^\circ\text{C}(T_c - 20)^\circ\text{C}$ $19500\text{J} - 195T_c = 4200T_c - 84000\text{J}$ $103500 = 4395T_c$ $T_c = \frac{103500}{4395}$ $T_c = 23,55^\circ\text{C}$ Jadi, besarnya suhu campuran adalah 23,55°C</p>	4 2 3 10 1
Total Skor			20

4. ProsedurPenilaian:

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Pengetahuan a. Mendeskripsikan persamaan Azas Black b. Menjelaskan aplikasi Azas Black dalam kehidupan sehari-hari c. Mendeskripsikan karakteristik termal konduktivitas bahan	Tes	Penyelesaian tugas kelompok dan individu
2.	Keterampilan a. Merancang percobaan	Pengamatan	Berlangsungnya kegiatan

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
	b. Merumuskan hipotesis c. Melakukan percobaan d. Mendiskusikan hasil percobaan e. Kerjasama siswa f. Mempresentasikan hasil		eksperimen dan diskusi hasil melalui presentasi

I. Instrumen Penilaian Hasil belajar

Pedoman Penskoran Tes tertulis

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM): 75

J. Pengamatan Penilaian Kinerja Percobaan

No.	Aspek yang diamati	Skor	Kriteria
1.	Merancang Percobaan	4	Jika seluruh indikator muncul
		3	Jika 3 dari 4 indikator muncul
		2	Jika 2 dari 4 indikator muncul
		1	Jika hanya 1 indikator muncul
2.	Merumuskan Hipotesis	4	Jika seluruh indikator muncul
		3	Jika 3 dari 4 indikator muncul
		2	Jika 2 dari 4 indikator muncul
		1	Jika hanya 1 indikator muncul

3.	Melakukan Percobaan	<ul style="list-style-type: none"> Melaksanakan langkah-langkah percobaan sesuai prosedur kerja Mentabulasi data yang dipresentasikan dalam bentuk tabel Menganalisis masalah Memperhatikan keselamatan kerja saat melaksanakan percobaan dan merapikan meja praktikum setelah selesai percobaan 	4	Jika seluruh indikator muncul
			3	Jika 3 dari 4 indikator muncul
			2	Jika 2 dari 4 indikator muncul
			1	Jika hanya 1 indikator muncul
4.	Mendiskusikan Hasil Percobaan	<ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan hasil percobaan bersama dengan anggota kelompok Mencari referensi yang dibutuhkan untuk melengkapi persiapan presentasi Setiap anggota kelompok memberikan pendapatnya saat berlangsungnya diskusi Sopan dalam mengikuti kegiatan diskusi dan pembelajaran di kelas 	4	Jika seluruh indikator muncul
			3	Jika 3 dari 4 indikator muncul
			2	Jika 2 dari 4 indikator muncul
			1	Jika hanya 1 indikator muncul
5.	Kerjasama Siswa	<ul style="list-style-type: none"> Aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran dan saat melaksanakan percobaan Bertanggungjawab menyelesaikan tugas masing-masing yang diberikan kelompok Saling memberikan masukan/pertolongan saat percobaan Memecahkan masalah dan mencari solusi secara bersama-sama 	4	Jika seluruh indikator muncul
			3	Jika 3 dari 4 indikator muncul
			2	Jika 2 dari 4 indikator muncul
			1	Jika hanya 1 indikator muncul
6.	Mempresentasikan Hasil	<ul style="list-style-type: none"> Bersungguh-sungguh dalam mempersiapkan presentasi di depan kelas Bersempangat saat mempresentasikan hasil diskusi kelompok Menanggapi pertanyaan yang diajukan kelompok lain Menyediakan semua hasil yang dibutuhkan untuk dipresentasikan dan menyimpulkan hasil 	4	Jika seluruh indikator muncul
			3	Jika 3 dari 4 indikator muncul
			2	Jika 2 dari 4 indikator muncul
			1	Jika hanya 1 indikator muncul

Tabel 1. Lembar Observasi Kegiatan Eksperimen
Bubuhkan *checklist*(√) pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan!

No .	Nama Siswa	Pengamatan						Σ Skor	Nilai
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		
		RP	MH	MP	MHP	KS	PH		
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									
8.									
9.									
10.									
11.									
12.									
13.									
14.									
15.									
16.									
17.									
18.									
19.									
20.									

Keterangan:

- 4 = Sangat Tinggi
 3 = Baik
 2 = Kurang Tinggi
 1 = Tidak Tinggi

Bantul, Februari 2014

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Peneliti

Sigit Purwanto, M. Pd.
NIP. 19691020 199201 1 002

Tin Subekti Z.D
NIM. 09690004

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)
KELAS EKSPERIMEN

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 2 Banguntapan
Kelas/Semester : X/II
Mata Pelajaran : Fisika
Topik : Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor
Pertemuan ke- : 4
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Mengagumi matahari sebagai penghasil kalor terbesar ciptaan Tuhan.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Memiliki rasa ingin tahu terhadap hal tengah dipelajari
- Menunjukkan sikap rasa tanggungjawab dalam kegiatan belajar baik secara individu maupun kelompok.
- Memecahkan masalah dengan prosedur penyelesaian secara kreatif
- Memiliki kepekaan peduli lingkungan sebagai sarana atau media belajar.

3.9 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda
- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat
- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda
- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda
- Menganalisis perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi
- Mendeskripsikan perbedaan kalor yang diserap dan dilepas
- Menerapkan Azas Black dalam pemecahan masalah kontekstual

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Mengukur suhu dan menganalisis hubungan antara dua jenis termometer melalui kegiatan demonstrasi.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Menjelaskan karakteristik termal pada konduktivitas kalor melalui percobaan

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan diskusi dan pembelajaran kelompok dalam pembelajaran suhu, kalor dan perpindahan kalor ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat

1. Menyebutkan cara perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari
2. Menjelaskan contoh peristiwa perpindahan kalor (konduksi, konveksi dan radiasi) dalam kehidupan sehari-hari

D. Materi Pembelajaran

Perpindahan Kalor secara Konduksi, Konveksi dan Radiasi

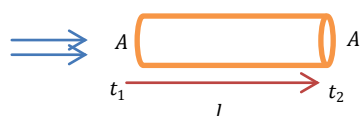
Kalor berpindah dari tempat yang bertemperatur tinggi menuju ke tempat bertemperatur rendah. Cepat rambat kalor ditentukan oleh zat perantara atau susunan molekul zat.

I. Konduksi

Perpindahan (hantaran) kalor yang tidak disertai perpindahan massa zat.

Contoh:

Perpindahan kalor pada logam atau zat padat.



$$H = kA \frac{\Delta T}{l} \quad (14)$$

Keterangan:

H = jumlah kalor yang mengalir tiap detik (kal/s) atau (J/s)

k = koefisien konduksi termal (kal/cm.s.°C) atau (J/m.s.K)

A = luas penampang (cm² atau m²)

ΔT = perubahan suhu (°C)

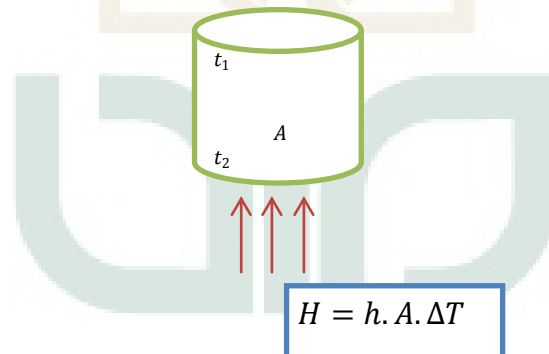
l = panjang atau tebal bahan (cm atau m)

II. Konveksi

Perpindahan kalor secara konveksi hanya terjadi pada zat cair dan gas saja (fluida) karena partikel-partikelnya dapat bergerak bebas. Perpindahan kalor secara konveksi merupakan kalor yang disertai perpindahan partikel.

Contoh:

Memanaskan air.



Keterangan:

H = jumlah kalor yang mengalir tiap detik (kal/s) atau (J/s)

h = koefisien konveksi termal (kal/cm².s.°C) atau (J/m².s.K)

A = luas penampang (cm² atau m²)

ΔT = perubahan suhu (°C) atau (K)

III. Radiasi

Perpindahan kalor secara radiasi tidak memerlukan medium. Misalnya, pancaran panas matahari yang sampai di bumi melalui ruang angkasa yang hampa, ternyata panasnya masih dapat kita rasakan.

Radiasi kalor merupakan bentuk pemancaran energi. Joseph Stefan Boltzman (1835-1893) mengadakan penelitian tentang radiasi kalor pada benda dan akhirnya mengungkapkan dalam persamaan matematis sebagai berikut:

$$W = Ae\sigma T^4 \quad (15)$$

Keterangan:

W = energi radiasi yang dipancarkan (watt)

A = luas penampang (cm^2 atau m^2)

e = emisivitas benda ($0 < e \leq 1$)

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

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

Emisivitas benda (e) menunjukkan besar energi radiasi kalor suatu benda dibandingkan dengan energi radiasi benda hitam sempurna. Benda yang berwarna hitam sempurna mempunyai ($e = 1$) dan benda semacam ini merupakan pemancar dan sekaligus penyerap kalor yang paling baik.

E. Metode Pembelajaran

Model : *Contextual Teaching and Learning (CTL)*.

Metode : demonstrasi dan diskusi kelompok.

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Alat dan Bahan

- a. Sendok
- b. Lilin
- c. Tungku spirtus
- d. *Beker glass*
- e. Air

2. Sumber Belajar

- a. Djoko Nugroho. (2009). *Mandiri (Mengasah Kemampuan Diri) Fisika: untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- b. e-dukasi.net

- c. Hugh D. Young dan Roger Freedman. 2002. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- d. LKS (Lembar Kerja Siswa).
- e. Purwoko dan Fendi. (2010). *Fisika 1: SMA Kelas X*. Jakarta: Yudhistira.

3. Media Pembelajaran

- a. LCD
- b. Seperangkat alat yang digunakan untuk kegiatan demonstrasi
- c. Lingkungan sekitar

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan IV

Pendahuluan (15 menit)

1. Guru memulai pembelajaran dengan salam dan mengajak siswa berdoa bersama serta dilanjutkan dengan presensi kelas.
2. Guru bertanya kepada siswa, Apa yang kalian rasakan jika sedang memasak bubur kacang hijau? Lalu mengapa pula bubur kacang hijau bisa matang? Tanya jawab ini digunakan sebagai landasan pengetahuan awal terhadap contoh peristiwa perpindahan kalor.
3. Memotivasi siswa dengan peragaan demonstrasi sendok yang dipanaskan di atas lilin, air yang dipanaskan dalam *beker glass* dan tangan yang diletakkan di sekeliling lilin yang menyala (meminta beberapa siswa sebagai relawan untuk mendemonstrasikan kegiatan tersebut). Lalu guru menanyakan pertanyaan pada LKS 4. Demonstrasi dilakukan sebagai landasan utama mengenai peristiwa perpindahan kalor.
4. Menyampaikan inti tujuan pembelajaran pada pertemuan terakhir.

Kegiatan Inti (105 menit)

5. Menyajikan informasi tentang perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.
6. Meminta siswa untuk berkelompok dengan jumlah tiap kelompok sebanyak 5 siswa.

7. Guru membagikan LKS materi “Perpindahan Kalor Secara Konduksi, Konveksi dan Radiasi” kepada masing-masing kelompok untuk didiskusikan.
8. Siswa mendiskusikan materi serta LKS 4 materi “Perpindahan Kalor Secara Konduksi, Konveksi dan Radiasi”.
9. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan kegiatan pada LKS 4.
10. Membimbing siswa melakukan demonstrasi secara kelompok mengenai ketiga peristiwa perpindahan kalor. Demonstrasi ini dilakukan untuk menunjukkan adanya peristiwa perpindahan kalor.
11. Membimbing masing-masing kelompok untuk menganalisis dan memecahkan permasalahan kontekstual yang terdapat pada LKS 4.
12. Memberikan kesempatan kepada masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil analisis dan kesimpulan.
13. Memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk merespons atau menanggapi atas hasil analisis diskusi.
14. Guru mengklarifikasi atas berlangsungnya kegiatan diskusi dan memberikan apresiasi atau penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja bagus.

Penutup (15 menit)

1. Guru memberikan penekanan tentang manfaat pembelajaran perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.
2. Guru memberikan penekanan pada materi ajar.
3. Memberikan pertanyaan secara spontan sebagai bentuk *review* terhadap materi yang telah dipelajari.
4. Menutup pembelajaran dengan doa dan salam penutup.

H. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

1. **Teknik:** pengamatan dan penugasan berupa tugas tertulis secara kelompok
2. **Bentuk:** pilihan ganda dan uraian

3. Instrumen, Pembahasan dan Pedoman Penskoran

No.	Soal	Pembahasan	Skor
1.	Sebuah dinding kaca dalam ruangan ber-AC memiliki panjang 3 m, lebar 2 m, dan tebal 5 mm. Permukaan kaca bersuhu 25°C dan suhu luar 40°C. Tentukan banyaknya kalor yang mengalir dari luar ruangan melalui dinding kaca, jika koefisien konduksi termalnya 0,8 J/m.s.K!	<p>Diketahui: $p = 3m$ $l = 2m$ $L = 5mm = 5 \cdot 10^{-3}m$ $T_k = 25^\circ C$ $T_{luar} = 40^\circ C$ $k = 0,8J/m.s.K$</p> <p>Ditanyakan: $H \dots ?$</p> <p>Jawab: $A = 3m \times 2m = 6m$ $\Delta T = (40^\circ C - 25^\circ C) = 15^\circ C$ $H = kA \frac{\Delta T}{l}$ $H = 0,8J/m.s.K \times 6m \frac{15^\circ C}{5 \cdot 10^{-3}m}$ $H = 14400J/s = 14,4kJ/s$</p> <p>Jadi banyaknya kalor mengalir dari luar ruangan melalui dinding kaca sebesar 14,4 kJ/s.</p>	<p>4</p> <p>2</p> <p>8</p> <p>1</p>
Total Skor			15
2.	Benda berbentuk bola dengan hitam sempurna bersuhu 500°C. Jika luas penampang bola tersebut 25m ² , berapakah energi yang dipancarkan setiap satuan luas tiap detiknya?	<p>Diketahui: $T = 500^\circ C$ $A = 25m^2$</p> <p>Ditanyakan: $W \dots ?$</p> <p>Jawab: $T = 500 + 273 = 773K$ $W = Ae\sigma T^4$ $W = 25m^2 \cdot 1 \cdot (5,67 \cdot 10^{-8})(773K)^4$ $W = 506105,48 watt$</p> <p>Jadi energi yang dipancarkan setiap satuan luas tiap detiknya sebesar 506105,48 watt.</p>	<p>4</p> <p>2</p> <p>8</p> <p>1</p>
Total Skor			15
3.	Jelaskan yang dimaksud dengan konveksi! Berikan contoh aplikasi dalam kehidupan sehari-hari!	<p>Konveksi merupakan perpindahan kalor yang terjadi disertai dengan perpindahan partikel. Adapun konveksi hanya terjadi pada zat cair dan gas.</p> <p>Contoh aplikasi konveksi adalah pada saat merebus air, adanya angin darat dan angin laut, dan memasak bubur karcang hijau.</p>	<p>5</p> <p>5</p>
Total Skor			10

4. Prosedur Penilaian:

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap a. Keterlibatan aktif dalam kegiatan kelompok b. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif. c. Tanggungjawab dalam kegiatan belajar	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	Pengetahuan a. Menjelaskan definisi suhu dan pemuain. b. Menyelesaikan permasalahan kontekstual berkaitan dengan suhu, hubungan antara dua termometer serta pemuain zat.	Tes	Penyelesaian tugas kelompok dan individu

I. Instrumen Penilaian Hasil belajar

Pedoman Penskoran Tes tertulis

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM): 75

J. Pengamatan Penilaian Sikap

No.	Aspek yang diamati	Skor	Kriteria
1.	Keterlibatan aktif dalam kegiatan kelompok	4	Sangat baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ambil bagian dalam menyelesaikan tugas kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten
		3	Baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten
		2	Kurang baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten

		1	Kurang baik <i>jika</i> menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran
2.	Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif	4	Sangat baik <i>jika</i> menunjukkan sudah berupaya untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif secara terus menerus dan ajeg/konsisten.
		3	Baik <i>jika</i> menunjukkan sudah berupaya untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum ajeg/konsisten
		2	Kurang baik <i>jika</i> ada upaya bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum ajeg/konsisten
		1	Tidak baik <i>jika</i> sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif
3.	Tanggungjawab dalam kegiatan belajar	4	Sangat baik <i>jika</i> menunjukkan adanya upayabekerjasama dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten
		3	Baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ada upaya untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten
		2	Kurang baik <i>jika</i> ada upaya untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten
		1	Kurang baik <i>jika</i> sama sekali tidak berusaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok

Tabel 1. Lembar Observasi terhadap Siswa
Bubuhkan *checklist*(√) pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan!

No.	Nama Siswa	Sikap												Σ Skor	Nilai
		Aktif				Toleran				Tanggungjawab					
		SB	B	KB	TB	SB	B	KB	TB	SB	B	KB	TB		
1.															
2.															
3.															

Keterangan:

SB = Sangat Baik

B = Baik

KB = Kurang Baik

TB = Tidak Baik

Bantul, Februari 2014

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Peneliti

Sigit Purwanto, M. Pd.
NIP. 19691020 199201 1 002

Tin Subekti Z.D
NIM. 09690004

Lampiran 2.3

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)
KELAS KONTROL**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 2 Banguntapan
Kelas/Semester : X/II
Mata Pelajaran : Fisika
Topik : Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor
Pertemuan ke- : 1
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Mengagumi matahari sebagai penghasil kalor terbesar ciptaan Tuhan.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Memiliki rasa ingin tahu terhadap hal tengah dipelajari
- Menunjukkan sikap rasa tanggungjawab dalam kegiatan belajar baik secara individu maupun kelompok.
- Memecahkan masalah dengan prosedur penyelesaian secara kreatif
- Memiliki kepekaan peduli lingkungan sebagai sarana atau media belajar.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda
- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat
- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda
- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda
- Menganalisis perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi
- Mendeskripsikan perbedaan kalor yang diserap dan dilepas
- Menerapkan Azas Black dalam pemecahan masalah kontekstual

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Mengukur suhu dan menganalisis hubungan antara dua jenis termometer melalui kegiatan demonstrasi.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Menjelaskan karakteristik termal pada konduktivitas kalor melalui percobaan

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan diskusi dan pembelajaran kelompok dalam pembelajaran suhu, kalor dan perpindahan kalor ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat

1. Diberikan kesempatan mengamati cahaya matahari yang sampai pada bumi, siswa menunjukkan kekaguman terhadap ciptaan Tuhan.
2. Diberikan kesempatan mengamati berbagai jenis termometer, siswa menunjukkan rasa keingintahuannya yang tinggi (*curiosity*).
3. Siswa menunjukkan sikap rasa tanggungjawab dalam belajar dan bekerja baik secara individu maupun kelompok.
4. Siswa memahami masalah kontekstual dengan berpikir secara kreatif dalam memecahkan masalah.
5. Siswa menjelaskan pengertian suhu.
6. Siswa mendiskripsikan prinsip kerja termometer.
7. Menganalisis berbagai jenis skala termometer (termometer Celsius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin).
8. Menjelaskan proses pemuaiian.
9. Membedakan pemuaiian panjang, luas, dan volume.
10. Menjelaskan hubungan antara koefisien muai panjang, luas, dan volume.

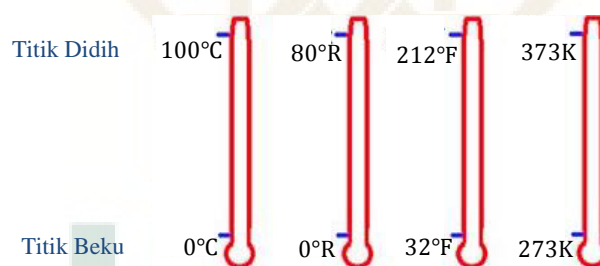
D. Materi Pembelajaran

Suhu dan Pemuaiian

A. Suhu dan Termometer

Suhu merupakan derajat atau tingkatan panas atau dinginnya suatu benda. Suhu termasuk besaran skalar dengan satuan pokoknya adalah Kelvin (K). Alat untuk mengukur suhu adalah termometer. Alat tersebut memanfaatkan sifat termometrik zat untuk mengukur suhu. Sifat termometrik zat merupakan sifat fisis zat yang berubah jika dipanaskan, misalnya volume zat cair, panjang logam, hambatan listrik seutas kawat platina, tekanan gas pada volume tetap, dan warna pijar kawat (filamen) lampu.

Skala Alat Ukur Suhu (Termometer)



Gambar 1. Skala Termometer Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin

Berdasarkan gambar di atas, perbandingan untuk titik didih termometer Celsius, Reamur dan Fahrenheit dapat dituliskan sebagai berikut:

$$C : R : (F - 32) = 100 : 80 : 212$$

$$C : R : F = 5 : 4 : 9 \quad (1)$$

Dengan demikian, guna mengetahui konversi skala termometer dapat dituliskan sebagai berikut:

$$T(C) = \frac{5}{4} \times T(R)$$

$$T(R) = \frac{4}{5} \times T(C)$$

$$T(C) = \left(\frac{5}{9} \times T(F) \right) + 32$$

$$T(R) = \left(\frac{4}{9} \times T(F) \right) + 32$$

$$T(F) = \frac{9}{5} \times (T(C) - 32)$$

$$T(F) = \frac{9}{4} \times (T(R) - 32)$$

B. Suhu Mutlak

Jika pada termometer Celsius, Reamur, dan Fahrenheit menggunakan acuan titik beku dan titik didih air, maka untuk suhu mutlak digunakan titik acuan titik tripel dari air murni. Suhu mutlak disebut juga suhu Kelvin dengan notasi K.

$$T(K) = 273 + T(C) \quad (2)$$

Keterangan:

$T(C)$ = suhu pada skala Celsius ($^{\circ}C$)

$T(R)$ = suhu pada skala Reamur ($^{\circ}R$)

$T(F)$ = suhu pada skala Fahrenheit ($^{\circ}F$)

$T(K)$ = suhu pada skala Kelvin (K)

C. Pemuaian Zat

Jika benda menerima sejumlah kalor maka akan mengalami pemuaian, dengan demikian ukuran benda tersebut mengalami perubahan.

1. Muai Zat Padat

a. Muai Panjang

Suatu zat dikatakan mengalami pertambahan panjang jika diameter zat tersebut sangat kecil dibandingkan dengan ukuran panjangnya.

Pada saat zat dipanaskan, maka akan mengalami penambahan panjang (pemuaian panjang). Pada proses tersebut dikenal dengan proses pemuaian panjang dengan koefisien muai (disimbolkan α) yang didefinisikan sebagai bilangan yang menunjukkan pertambahan panjang benda sebesar Δl meter dengan perubahan suhu sebesar $\Delta T^{\circ}C$. Dengan demikian maka secara matematis dituliskan sebagai berikut:

$$\Delta l = l_0 \alpha \Delta T$$

Jika $\Delta l = l - l_0$, maka

$$l = l_0(1 + \alpha \cdot \Delta T) \quad (3)$$

Keterangan:

Δl = pertambahan panjang zat padat (m)

ΔT = pertambahan suhu zat padat (K)

α = koefisien muai panjang zat padat ($^{\circ}\text{C}$)

l_0 = panjang mula-mula zat padat (m)

b. Muai Luas

Sebuah logam yang dipanaskan maka akan berlaku pemuaian luas.

Jika logam berbentuk persegi dengan panjang awal p_0 dan lebar awal l_0 , maka luas logam sebagai berikut:

$$\Delta A = A \beta \Delta T \quad \text{atau} \quad A = A_0(1 + \beta \Delta T) \quad (4)$$

Keterangan:

ΔA = pertambahan muai luas zat padat (m^2)

A_0 = muai luas zat padat mula-mula (m^2)

β = 2α = koefisien muai luas zat padat ($^{\circ}\text{C}$)

c. Muai Volume

Seperti halnya pemuaian panjang dan luas, pada benda yang memiliki volume, maka perubahan volume berlaku sebagai berikut:

$$\Delta V = V \gamma \Delta T \quad (5)$$

Keterangan:

ΔV = pertambahan muai volume zat padat (m^3)

V = muai volume zat padat mula-mula (m^3)

γ = 3α = koefisien muai volume zat padat ($^{\circ}\text{C}$)

2. Muai Zat Cair

Zat cair hanya akan mengalami pemuaian volume. Umumnya volume zat cair akan bertambah ketika suhunya dinaikkan dengan massa tetap. Pada saat air berada pada sebuah wadah yang dipanaskan, maka yang mula-mula mengalami pemuaian adalah wadah, sehingga permukaan zat cair akan turun. Perlahan-lahan kemudian zat cair bertambah

sehingga permukaan air naik karena pemuaian air lebih besar dari pada pemuaian zat padat.

Salah satu keunikan yang dialami air yaitu pada saat pemanasan dengan suhu antara 0°C-4°C, umumnya akan menyusut dan pemanasan di atas 4°C volume air akan kembali menurun.

Adapun zat cair jika menerima kalor maka akan mengalami perubahan volume sebagai berikut:

$$\Delta V = V \gamma \Delta T \quad (6)$$

Keterangan:

ΔV = pertambahan muai volume zat cair (m^3)

V = muai volume zat cair mula-mula (m^3)

$\gamma = 3\alpha$ = koefisien muai zat cair ($^{\circ}\text{C}$)

3. Muai Zat Gas

Keadaan gas ditentukan oleh 3 faktor, yaitu tekanan (P), volume (V), dan suhu (T). Hubungan ketiga besaran tersebut diselidiki oleh beberapa ilmuwan dan dirangkum menjadi 3 hukum yakni sebagai berikut:

a. Hukum Boyle

Hukum ini berlaku pada saat gas mengalami proses dalam suhu yang tetap (isotermal) yakni dengan persamaan sebagai berikut:

$$P V = \text{konstan}$$

atau

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad (7)$$

b. Hukum Gay-Lussac

Hukum ini berlaku pada saat volume gas dalam keadaan tetap (isovolum atau isokhorik)

$$\frac{P}{T} = \text{konstan} \text{ atau}$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \quad (8)$$

c. Hukum Boyle/Gay-Lussac

Jika ketiga variabel berubah, maka berlaku hukum ini yang secara matematis dituliskan sebagai berikut:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad (9)$$

Keterangan:

P = tekanan zat gas (Pa)

V = volume zat gas (m^3)

T = suhu zat gas (K)

E. Metode Pembelajaran

Model : *Direct Instruction*.

Metode : demonstrasi dan diskusi kelompok.

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Alat dan Bahan

- a. Termometer
- b. Es balok
- c. Tabung reaksi
- d. Air panas

2. Sumber Belajar

- a. Djoko Nugroho. (2009). *Mandiri (Mengasah Kemampuan Diri) Fisika: untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- b. e-dukasi.net
- c. Hugh D. Young dan Roger Freedman. 2002. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- d. Purwoko dan Fendi. (2010). *Fisika 1: SMA Kelas X*. Jakarta: Yudhistira.

3. Media Pembelajaran

- a. LCD
- b. Seperangkat alat yang digunakan untuk kegiatan demonstrasi

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan I

Pendahuluan (15 menit)

1. Guru memulai pembelajaran dengan salam dan mengajak siswa berdoa bersama serta dilanjutkan dengan presensi kelas.
2. Memotivasi siswa dengan peragaan demonstrasi air dingin dan air hangat (meminta dua siswa sebagai relawan untuk mendemonstrasikan kegiatan tersebut). Demonstrasi dilakukan sebagai landasan utama mengenai suhu dan alat ideal yang digunakan untuk mengukur suhu.
3. Menyampaikan inti tujuan pembelajaran pada pertemuan pertama.

Kegiatan Inti (105 menit)

1. Menyajikan informasi tentang suhu dan berbagai macam termometer serta peristiwa pemuain.
2. Meminta siswa untuk berkelompok dengan jumlah tiap kelompok sebanyak 5 siswa.
3. Membimbing siswa melakukan demonstrasi secara kelompok mengenai pemuain zat (memanaskan air, balon yang diletakkan di atas mulut botol berisi air dingin dan air panas). Demonstrasi ini dilakukan untuk membuktikan adanya pemuain pada zat cair dan gas.
4. Memberikan kesempatan kepada masing-masing kelompok untuk mendiskusikan hasil analisis dan kesimpulan.
5. Memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk merespons atau menanggapi atas hasil analisis diskusi.
6. Guru mengklarifikasi atas berlangsungnya kegiatan diskusi dan memberikan apresiasi atau penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja bagus.

Penutup (15 menit)

1. Guru memberikan penekanan tentang manfaat pembelajaran suhu dan pemuain dalam kehidupan sehari-hari.

2. Guru memberikan penekanan pada materi ajar.
3. Memberikan tugas rumah berupa permasalahan kontekstual yang dipecahkan secara mandiri.
4. Menutup pembelajaran dengan doa dan salam penutup.

H. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

1. **Teknik:** pengamatan dan penugasan berupa tugas tertulis secara kelompok
2. **Bentuk:** uraian
3. **Instrumen, Pembahasan dan Pedoman Penskoran**

No.	Soal	Pembahasan	Skor
1.	Apa yang Kalian ketahui tentang suhu? Deskripsikan lebih dari satu berdasarkan yang Kalian ketahui	<ul style="list-style-type: none"> • Suhu merupakan derajat atau tingkatan panas atau dinginnya suatu benda. • Suhu terasuk besaran pokok dengan satuan SI kelvin (K) • Alat yang digunakan untuk mengukur suhu adalah termometer 	<p>5</p> <p>5</p> <p>5</p>
Total Skor			15
2.	Toni memiliki termometer sederhana buatannya yang ia beri nama termometer T. Kemudian ia mencoba termometer tersebut untuk mengukur suhu es yang tengah mencair. Termometer tersebut menunjukkan angka 25°T, jika diletakkan pada air yang mendidih termometer tersebut menunjukkan angka 125°T. Sebuah tembaga diukur dengan menggunakan skala Celcius menunjuk pada angka 55°C. Hitunglah suhu tembaga tersebut jika diukur dengan menggunakan termometer sederhana buatan Toni!	<p>Diketahui: $T_B(T) = 25^\circ T$ $T_D(T) = 125^\circ T$ $T_C = 55^\circ C$</p> <p>Ditanyakan: $T_T \dots ?$</p> <p>Jawab:</p> $\frac{T_D(C) - T_C}{T_D(C) - T_B(C)} = \frac{T_D(T) - T_T}{T_D(T) - T_B(T)}$ $\frac{100^\circ - 55^\circ}{45^\circ} = \frac{125^\circ - T_T}{125^\circ - 25^\circ}$ $\frac{100^\circ}{45^\circ} = \frac{100^\circ}{100^\circ}$ $4500^\circ = 12500^\circ - 100^\circ T_T$ $100^\circ T_T = 8000^\circ$ $T_T = \frac{8000^\circ}{100^\circ}$ $T_T = 80^\circ T$ <p>Jadi, suhu tembaga jika</p>	<p>5</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>12</p> <p>2</p>

		diukur dengan menggunakan termometer sederhana buatan Toni sebesar 80°T	
Total Skor			20
3.	Pada saat sebuah logam dilakukan pengukuran dengan menggunakan termometer Celcius, maka akan menunjukkan angka 70°C . Nyatakan pengukuran tersebut dengan skala Reamur, Fahrenheit dan Kelvin (selesaikanlah dengan menggunakan dua cara yang berbeda)	<p>Diketahui: $T_C = 70^{\circ}\text{C}$</p> <p>Ditanyakan: $T_R, T_F, T_K \dots ?$</p> <p>Jawab: Cara 1: Konversi ke termometer Reamur</p> $\frac{T_D(\text{C}) - T_C}{T_D(\text{C}) - T_B(\text{C})} = \frac{T_D(\text{R}) - T_R}{T_D(\text{R}) - T_B(\text{R})}$ $\frac{100^{\circ} - 70^{\circ}}{100^{\circ} - 0^{\circ}} = \frac{80^{\circ} - T_R}{80^{\circ} - 0^{\circ}}$ $\frac{30^{\circ}}{100^{\circ}} = \frac{80^{\circ} - T_R}{80^{\circ}}$ $2400^{\circ} = 8000^{\circ} - 100^{\circ} T_R$ $100^{\circ} T_R = 5600^{\circ}$ $T_R = \frac{5600^{\circ}}{100^{\circ}}$ $T_R = 56^{\circ}\text{R}$ <p>Konversi ke termometer Fahrenheit</p> $\frac{T_D(\text{C}) - T_C}{T_D(\text{C}) - T_B(\text{C})} = \frac{T_D(\text{F}) - T_F}{T_D(\text{F}) - T_B(\text{F})}$ $\frac{100^{\circ} - 70^{\circ}}{100^{\circ} - 0^{\circ}} = \frac{212^{\circ} - T_F}{212^{\circ} - 32^{\circ}}$ $\frac{30^{\circ}}{100^{\circ}} = \frac{212^{\circ} - T_F}{180^{\circ}}$ $5400^{\circ} = 21200^{\circ} - 100^{\circ} T_F$ $100^{\circ} T_F = 15800^{\circ}$ $T_F = \frac{15800^{\circ}}{100^{\circ}}$ $T_F = 158^{\circ}\text{R}$ <p>Konversi ke termometer Kelvin</p> $T_K = T_C + 273$ $T_K = 70 + 273$	<p>2</p> <p>2</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>6</p>

		$T_K = 343 \text{ K}$ Cara 2: Skala perbandingan $C:R:F = 5:4:9$ Konversi ke termometer Reamur $T(R) = \left(\frac{4}{5} \times 70\right)^\circ R$ $T(R) = 56^\circ R$ Konversi ke termometer Fahrenheit $T(F) = \left(\left(\frac{9}{5} \times 70\right) + 32\right)^\circ F$ $T(F) = (126 + 32)^\circ F = 158^\circ F$ Jadi, pengukuran terhadap benda tersebut jika dihitung dengan skala Reamur, Fahrenheit dan Kelvin sebesar $56^\circ R$, $158^\circ F$ dan 343 K.	6 1
Total Skor			35
4.	Pada suhu $30^\circ C$ panjang aluminium yakni 25 meter. Jika suhu dinaikkan menjadi $60^\circ C$. Berapakah panjang akhir batang aluminium?	Diketahui: $l_0 = 25 \text{ m}$ $T_1 = 30^\circ C$ $T_2 = 60^\circ C$ $\alpha = 24 \cdot 10^{-6} / ^\circ C$ Ditanyakan: $l \dots ?$ Cara 1: $\Delta l = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$ $\Delta l = 25 \text{ m} \cdot 24 \cdot 10^{-6} / ^\circ C \cdot 30^\circ C$ $\Delta l = 1,8 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ $l = l_0 + \Delta l$ $l = 25 \text{ m} + 1,8 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ $l = 25,018 \text{ m}$ Cara 2: $l = l_0(1 + \alpha \cdot \Delta T)$ $l = 25 \text{ m}(1 + 24 \cdot 10^{-6} / ^\circ C \cdot 30^\circ C)$ $l = 25 \text{ m}(1,00072)$ $l = 25,018 \text{ m}$ Jadi, panjang akhir batang aluminium adalah $25,018 \text{ m}$.	3 2 7 7 1
Total Skor			20

4. Tugas

No.	Soal	Pembahasan	Skor
1.	<p>Jika luas kaca jendela sekolah pada suhu 25°C adalah 4 m². Berapakah pertambahan luas kaca jika suhunya dinaikkan hingga 75°C . (diketahui koefisien muai panjang kaca 9x10⁻⁶/°C dan koefisien muai luas kaca sebesar 18x10⁻⁶/°C) selesaikanlah dengan menggunakan dua tinjauan yang berbeda!</p>	<p>Diketahui: $A_0 = 1\text{m}^2$ $T_1 = 27^\circ\text{C}$ $T_2 = 77^\circ\text{C}$ $\alpha = 8 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$ $\beta = 16 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$ Ditanyakan: A ... ? Cara 1 $\Delta A = A_0 \cdot \beta \cdot \Delta T$ $\Delta A = 1\text{m}^2 \cdot 16 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C} \cdot (50)^\circ\text{C}$ $\Delta A = 8 \cdot 10^{-4}\text{m}^2$ $A = A_0 + \Delta A$ $A = 1\text{m}^2 + 8 \cdot 10^{-4}\text{m}^2$ $A = 1,0008\text{m}^2$ Cara 2 $A = A_0(1 + \beta \cdot \Delta T)$ $A = 1\text{m}^2(1 + 16 \cdot 10^{-6} /^\circ\text{C} \cdot (50)^\circ\text{C})$ $A = 1\text{m}^2(1 + 800 \cdot 10^{-6})$ $A = 1,0008\text{m}^2$ Jadi, luas kaca jika suhunya dinaikkan hingga 77°C sebesar 1,0008m²</p>	<p>3 2 7 7 1</p>
Total Skor			20
2.	<p>Hitunglah banyaknya air yang tumpah ketika bejana terisi penuh air 1000 cm³ pada suhu 27°C dipanaskan hingga 100°C. Jika koefisien muai air 2x10⁻⁴/°C. Selesaikanlah menggunakan dua tinjauan yang berbeda!</p>	<p>Diketahui: $V_B = V_A = 1000\text{cm}^3$ $\Delta T = 75^\circ\text{C}$ $\gamma_B = 9 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$ $\gamma_A = 2 \cdot 10^{-4}/^\circ\text{C}$ Ditanyakan: $V_{\text{yang tumpah}}$... ? Cara 1 Kenaikan volume air: $\Delta V_A = V_A \cdot \gamma_A \cdot \Delta T$ $\Delta V_A = 1000\text{cm}^3 \cdot 2 \cdot 10^{-4}/^\circ\text{C} \cdot 75^\circ\text{C}$ $\Delta V_A = 15\text{cm}^3$ Kenaikan volume bejana: $\Delta V_B = V_B \cdot \gamma_B \cdot \Delta T$ $\Delta V_B = 1000\text{cm}^3 \cdot 9 \cdot 10^{-6} /^\circ\text{C} \cdot 75^\circ\text{C}$ $\Delta V_B = 0,675\text{cm}^3$ Jadi, volume air yang tumpah = 15cm³ - 0,675cm³ =</p>	<p>3 2 7,5</p>

	<p>14,325cm³</p> <p>Cara 2</p> <p>Volume air total:</p> $V_A = V_0(1 + \gamma_A \cdot \Delta T)$ $V_A = 1000\text{cm}^3(1 + 2 \cdot 10^{-4} / ^\circ\text{C} \cdot 75^\circ\text{C})$ $V_A = 1015\text{cm}^3$ <p>Volume bejana total:</p> $V_B = V_0(1 + \gamma_B \cdot \Delta T)$ $V_B = 1000\text{cm}^3(1 + 9 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C} \cdot 75^\circ\text{C})$ $V_B = 1000,675\text{cm}^3$ <p>Jadi, volume air yang tumpah =</p> $1015\text{cm}^3 - 1000,675\text{cm}^3 =$ <p>14,325cm³</p>	7,5
Total Skor		20

5. Prosedur Penilaian:

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	<p>Sikap</p> <p>a. Keterlibatan aktif dalam kegiatan kelompok</p> <p>b. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.</p> <p>c. Tanggungjawab dalam kegiatan belajar</p>	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	<p>Pengetahuan</p> <p>a. Menjelaskan definisi suhu dan pemuain.</p> <p>b. Menyelesaikan permasalahan kontekstual berkaitan dengan suhu, hubungan antara dua termometer serta pemuain zat.</p>	Tes	Penyelesaian tugas kelompok dan individu

I. Instrumen Penilaian Hasil belajar

Pedoman Penskoran Tes tertulis

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM): 75

J. Pengamatan Penilaian Sikap

No.	Aspek yang diamati	Skor	Kriteria
1.	Keterlibatan aktif dalam kegiatan kelompok	4	Sangat baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ambil bagian dalam menyelesaikan tugas kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten
		3	Baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten
		2	Kurang baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten
		1	Kurang baik <i>jika</i> menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran
2.	Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif	4	Sangat baik <i>jika</i> menunjukkan sudah berupaya untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif secara terus menerus dan ajeg/konsisten.
		3	Baik <i>jika</i> menunjukkan sudah berupaya untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum ajeg/konsisten
		2	Kurang baik <i>jika</i> ada upaya bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum ajeg/konsisten
		1	Tidak baik <i>jika</i> sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif
3.	Tanggungjawab dalam kegiatan belajar	4	Sangat baik <i>jika</i> menunjukkan adanya upaya bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten
		3	Baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ada upaya untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten
		2	Kurang baik <i>jika</i> ada upaya untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten
		1	Kurang baik <i>jika</i> sama sekali tidak berusaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok

Tabel 1. Lembar Observasi terhadap Siswa
Bubuhkan *checklist*(√) pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan!

No.	Nama Siswa	Sikap												Σ Skor	Nilai
		Aktif				Toleran				Tanggungjawab					
		SB	B	KB	TB	SB	B	KB	TB	SB	B	KB	TB		
1.															
2.															
3.															

Keterangan:

SB = Sangat Baik

B = Baik

KB = Kurang Baik

TB = Tidak Baik

Bantul, Februari 2014

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Peneliti

Sigit Purwanto, M. Pd.
 NIP. 19691020 199201 1 002

Tin Subekti Z.D
 NIM. 09690004

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)
KELAS KONTROL**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 2 Banguntapan
Kelas/Semester : X/II
Mata Pelajaran : Fisika
Topik : Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor
Pertemuan ke- : 2
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Mengagumi matahari sebagai penghasil kalor terbesar ciptaan Tuhan.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Memiliki rasa ingin tahu terhadap hal tengah dipelajari
- Menunjukkan sikap rasa tanggungjawab dalam kegiatan belajar baik secara individu maupun kelompok.
- Memecahkan masalah dengan prosedur penyelesaian secara kreatif
- Memiliki kepekaan peduli lingkungan sebagai sarana atau media belajar.

3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda
- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat
- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda
- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda
- Menganalisis perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi
- Mendeskripsikan perbedaan kalor yang diserap dan dilepas
- Menerapkan Azas Black dalam pemecahan masalah kontekstual

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Mengukur suhu dan menganalisis hubungan antara dua jenis termometer melalui kegiatan demonstrasi.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Menjelaskan karakteristik termal pada konduktivitas kalor melalui percobaan

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan diskusi dan pembelajaran kelompok dalam pembelajaran suhu, kalor dan perpindahan kalor ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat

1. Diberikan kesempatan mengamati berbagai jenis perubahan wujud zat yang terjadi akibat adanya penerimaan ataupun pelepasan kalor, siswa menunjukkan rasa keingintahuannya yang tinggi (*curiosity*)
2. Siswa menunjukkan sikap rasa tanggungjawab dalam belajar dan bekerja baik secara individu maupun kelompok
3. Siswa memahami masalah kontekstual dengan berpikir secara kreatif dalam memecahkan masalah.
4. Siswa menunjukkan kepekaan peduli lingkungan dalam kegiatan belajar.
5. Membedakan kalor laten peleburan dan penguapan
6. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan wujud zat
7. Mendeskripsikan perubahan wujud zat akibat adanya penerimaan ataupun pelepasan kalor.

D. Materi Pembelajaran

Hubungan Kalor dengan Suhu Benda dan Wujudnya

I. Kalor

Kalor merupakan bentuk lain dari energi. Adapun sifat dari kalor diantaranya sebagai berikut:

- Berpindah dari suhu tinggi ke suhu rendah
- Benda pada saat menerima kalor suhunya mungkin naik atau tetap (pada saat perubahan fase)
- Benda pada saat memberi kalor, suhunya turun atau mungkin tetap (pada saat perubahan fase)

Kalor jenis zat merupakan jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu satu satuan massa zat sebanyak 1°C . Adapun secara matematis dituliskan sebagai berikut:

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

Atau

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t \quad (10)$$

Keterangan:

Q = jumlah kalor yang dikandung zat (kalori atau Joule)

m = massa zat (gram atau kg)

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

Δt = kenaikan suhu ($^{\circ}\text{C}$)

II. Kapasitas Termal

Kapasitas termal merupakan jumlah kalor untuk menaikkan suhu 1°C dari sejumlah zat yang besarnya sama dengan massa air. Secara matematis dituliskan sebagai berikut:

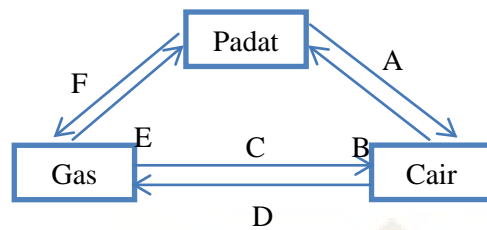
$$\begin{aligned} C &= m \cdot c \\ C &= \frac{Q}{\Delta T} \end{aligned} \quad (11)$$

Keterangan:

C = kapasitas termal (kal/ $^{\circ}\text{C}$)

III. Perubahan Wujud

Zat pada saat menerima atau melepas kalor dapat berubah wujud. Selama perubahan wujud hanya massa dari zat yang tidak mengalami perubahan.



Gambar 1. Diagram Perubahan Wujud

- A. Perubahan wujud zat padat menjadi zat cair → mencair
- B. Perubahan wujud zat cair menjadi padat → membeku
- C. Perubahan wujud zat gas menjadi cair → mengembun
- D. Perubahan wujud zat cair menjadi gas → menguap
- E. Perubahan wujud zat gas menjadi padat → menyublim/mengkristal
- F. Perubahan wujud zat padat menjadi gas → menyublim

Kalor laten merupakan jumlah kalor yang diperlukan oleh zat per satuan mass untuk mengubah wujud jumlah kalor yang diperlukan untuk mengubah wujud. Secara matematis dituliskan sebagai berikut:

$$Q = m \cdot L \quad (12)$$

Keterangan:

L = kalor lebur (kal/gram atau J/kg)

E. Metode Pembelajaran

Model : *Contextual Teaching and Learning (CTL)*.

Metode : demonstrasi dandiskusi kelompok.

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Alat dan Bahan

- a. Pemanas air
- b. Es balok
- c. Air panas
- d. Kapur barus
- e. Lilin
- f. Sendok

2. Sumber Belajar

- a. Djoko Nugroho. (2009). *Mandiri (Mengasah Kemampuan Diri) Fisika: untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- b. e-dukasi.net
- c. Hugh D. Young dan Roger Freedman. 2002. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- d. LKS (Lembar Kerja Siswa).
- e. Purwoko dan Fendi. (2010). *Fisika 1: SMA Kelas X*. Jakarta: Yudhistira.

3. Media Pembelajaran

- a. Seperangkat alat yang digunakan untuk kegiatan demonstrasi
- b. Lingkungan sekitar

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan II

Pendahuluan (15 menit)

1. Guru memulai pembelajaran dengan salam dan mengajak siswa berdoa bersama serta dilanjutkan dengan presensi kelas.
2. Guru bertanya kepada siswa, apa yang akan terjadi jika air yang dituangkan pada plastik dimasukkan ke dalam freezer? Tanya jawab ini digunakan sebagai landasan pengetahuan awal terhadap perubahan wujud akibat adanya kalor.

3. Memotivasi siswa dengan peragaan demonstrasi es yang dipanaskan pada pemanas air (meminta dua siswa sebagai relawan untuk mendemonstrasikan kegiatan tersebut). Demonstrasi dilakukan sebagai landasan utama mengenai hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya.
4. Menyampaikan inti tujuan pembelajaran pada pertemuan kedua.

Kegiatan Inti (105 menit)

1. Menyajikan informasi tentang hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya.
2. Meminta siswa untuk berkelompok dengan jumlah tiap kelompok sebanyak 5 siswa.
3. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperhatikan demonstrasi yang kedua yakni kapur barus yang dipanaskan di atas sendok dan air panas yang dibiarkan di atas baskom.
4. Membimbing masing-masing kelompok untuk menganalisis dan memecahkan kegiatan demonstrasi.
5. Memberikan kesempatan kepada masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil analisis dan kesimpulan.
6. Guru mengklarifikasi atas berlangsungnya kegiatan diskusi dan memberikan apresiasi atau penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja bagus.

Penutup (15 menit)

1. Guru memberikan penekanan tentang manfaat pembelajaran “Hubungan Kalor dengan Suhu Benda dan Wujudnya” dalam kehidupan sehari-hari.
2. Guru memberikan penekanan pada materi ajar.
3. Memberikan tugas rumah berupa permasalahan kontekstual yang dipecahkan secara mandiri.
4. Menutup pembelajaran dengan doa dan salam penutup.

Total Skor		10
4.	Berdasarkan pada soal nomor 3, kelompokkan yang termasuk perubahan wujud yang memerlukan dan melepas kalor!	Perubahan wujud yang menerima/memerlukan kalor: <ul style="list-style-type: none"> • Mencair/melebur • Menyublim/mengkristal • Mengembun Perubahan wujud yang melepas kalor: <ul style="list-style-type: none"> • Membeku • Menyublim/mengkristal • Menguap
Total Skor		5
5.	Hitunglah banyaknya kalor (dalam satuan SI) yang diperlukan untuk mengubah 3 gram es bersuhu -40°C menjadi 3 gram uap yang bersuhu 130°C . Jika diketahui kalor jenis es $0,5 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ dan kalor jenis air $1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ dan kalor lebur es 80 kal/g dan kalor uap air $540 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$!	<p>Diketahui: $m = 3 \text{ g}$ $T_1 = -40^{\circ}\text{C}$ $T_2 = 130^{\circ}\text{C}$ $c_{es} = 0,5 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ $c_{air} = 1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ $L_{es} = 80 \text{ kal/g}$ $U_{air} = 540 \text{ kal/g}$</p> <p>Ditanyakan: $Q \dots ?$</p> <p>Jawab:</p> <p> $Q_{AB} = m_{es} \cdot c_{es} \cdot \Delta T$ $Q_{AB} = 3 \text{ g} \cdot 0,5 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C} \cdot (0 - (-40))^{\circ}\text{C}$ $Q_{AB} = 60 \text{ kal}$ $Q_{BC} = m_{es} \cdot L_{es}$ $Q_{BC} = 3 \text{ g} \cdot 80 \text{ kal/g}$ $Q_{BC} = 240 \text{ kal}$ $Q_{CD} = m_{air} \cdot c_{air} \cdot \Delta T$ $Q_{CD} = 3 \text{ g} \cdot 1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C} \cdot (100 - 0)^{\circ}\text{C}$ $Q_{CD} = 390 \text{ kal}$ $Q_{DE} = m_{air} \cdot U$ $Q_{DE} = 3 \text{ g} \cdot 540 \text{ kal/g}$ $Q_{DE} = 1620 \text{ kal}$ $Q_{EF} = m_{air} \cdot c_{air} \cdot \Delta T$ </p>

	$Q_{EF} = 3 \text{ g} \cdot 1\text{kal/g}^\circ\text{C} \cdot (30 - 0)^\circ\text{C}$ $Q_{EF} = 90\text{kal}$ $Q_{total} = Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{CD} + Q_{DE} + Q_{EF}$ $Q_{total} = (60 + 240 + 390 + 1620 + 90)\text{kal}$ $Q_{total} = 2400\text{kal}$ Jadi, banyaknya kalor yang dibutuhkan sebanyak 2400 kal.	10 3 1
Total Skor		25

4. Prosedur Penilaian:

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap a. Keterlibatan aktif dalam kegiatan kelompok b. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif. c. Tanggungjawab dalam kegiatan belajar	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	Pengetahuan a. Menjelaskan definisi suhu dan pemuain. b. Menyelesaikan permasalahan kontekstual berkaitan dengan suhu, hubungan antara dua termometer serta pemuain zat.	Tes	Penyelesaian tugas kelompok dan individu

G. Instrumen Penilaian Hasil belajar

Pedoman Penskoran Tes tertulis

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM): 75

H. Pengamatan Penilaian Sikap

No.	Aspek yang diamati	Skor	Kriteria
1.	Keterlibatan aktif dalam kegiatan kelompok	4	Sangat baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ambil bagian dalam menyelesaikan tugas kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten
		3	Baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten
		2	Kurang baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten
		1	Kurang baik <i>jika</i> menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran
2.	Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif	4	Sangat baik <i>jika</i> menunjukkan sudah berupaya untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif secara terus menerus dan ajeg/konsisten.
		3	Baik <i>jika</i> menunjukkan sudah berupaya untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum ajeg/konsisten
		2	Kurang baik <i>jika</i> ada upaya bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum ajeg/konsisten
		1	Tidak baik <i>jika</i> sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif
3.	Tanggungjawab dalam kegiatan belajar	4	Sangat baik <i>jika</i> menunjukkan adanya upaya bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten
		3	Baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ada upaya untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten
		2	Kurang baik <i>jika</i> ada upaya untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten
		1	Kurang baik <i>jika</i> sama sekali tidak berusaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok

Tabel 1. Lembar Observasi terhadap Siswa
Bubuhkan *checklist*(√) pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan!

No .	Nama Siswa	Sikap												Σ Skor	Nilai
		Aktif				Toleran				Tanggungjawab					
		SB	B	K B	TB	SB	B	K B	TB	SB	B	K B	TB		
1.															
2.															
3.															

Keterangan:

SB = Sangat Baik

B = Baik

KB = Kurang Baik

TB = Tidak Baik

Bantul, Februari 2014

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Peneliti

Sigit Purwanto, M. Pd.
NIP. 19691020 199201 1 002

Tin Subekti Z.D
NIM. 09690004

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)
KELAS KONTROL

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 2 Banguntapan
Kelas/Semester : X/II
Mata Pelajaran : Fisika
Topik : Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor
Pertemuan ke- : 3
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Mengagumi matahari sebagai penghasil kalor terbesar ciptaan Tuhan.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Memiliki rasa ingin tahu terhadap hal tengah dipelajari
- Menunjukkan sikap rasa tanggungjawab dalam kegiatan belajar baik secara individu maupun kelompok.
- Memecahkan masalah dengan prosedur penyelesaian secara kreatif
- Memiliki kepekaan peduli lingkungan sebagai sarana atau media belajar.

3.9 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda
- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat
- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda
- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda
- Menganalisis perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi
- Mendeskripsikan perbedaan kalor yang diserap dan dilepas
- Menerapkan Azas Black dalam pemecahan masalah kontekstual

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Mengukur suhu dan menganalisis hubungan antara dua jenis termometer melalui kegiatan demonstrasi.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Menjelaskan karakteristik termal pada konduktivitas kalor melalui percobaan

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan diskusi dan pembelajaran kelompok dalam pembelajaran suhu, kalor dan perpindahan kalor ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat

1. Memahami persamaan Azas Black
2. Menjelaskan aplikasi Azas Black dalam kehidupan sehari-hari
3. Mendeskripsikan karakteristik termal pada konduktivitas bahan

D. Materi Pembelajaran

Azas Black

Kekekalan energi pada pertukaran kalor, pertama kali diukur oleh Joseph Black (1728-1799). Azas Black menyatakan bahwa “kalor yang dilepaskan benda panas (Q_{lepas}) sama dengan kalor yang diterima benda dingin (Q_{terima}).

$$Q_{lepas} = Q_{terima} \quad (13)$$

Berdasarkan deskripsi di atas, maka jika dua buah benda berbeda suhu didekatkan hingga terjadi kontak termis, maka suhu kedua benda akan setimbang.

E. Metode Pembelajaran

Model : *Contextual Teaching and Learning (CTL)*.

Metode : diskusi kelompok dan eksperimen.

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Alat dan Bahan

- a. 1 set kalorimeter
- b. Termometer
- c. Tembaga
- d. Pemanas air dan tungku spirtus
- e. *Beker glass*
- f. Air
- g. Aluminium
- h. Besi
- i. Timah

2. Sumber Belajar

- a. Djoko Nugroho. (2009). *Mandiri (Mengasah Kemampuan Diri) Fisika: untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- b. e-dukasi.net
- c. Hugh D. Young dan Roger Freedman. 2002. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- d. LKS (Lembar Kerja Siswa).
- e. Purwoko dan Fendi. (2010). *Fisika 1: SMA Kelas X*. Jakarta: Yudhistira.

3. Media Pembelajaran

- a. LCD
- b. Seperangkat alat yang digunakan untuk kegiatan eksperimen
- c. Laboratorium Fisika

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan III

Pendahuluan (15 menit)

1. Guru memulai pembelajaran dengan salam dan mengajak siswa berdoa bersama serta dilanjutkan dengan presensi kelas.
2. Guru bertanya kepada siswa, apa yang terjadi jika sebungkah es dimasukkan dalam segelas air panas? Tanya jawab ini digunakan sebagai landasan pengetahuan awal terhadap makna fisis Azas Black.
3. Memotivasi siswa dengan peragaan demonstrasi es dimasukkan ke dalam segelas air panas (meminta dua siswa sebagai relawan untuk mendemonstrasikan kegiatan tersebut). Demonstrasi dilakukan sebagai landasan utama mengenai peristiwa kontekstual yang berhubungan dengan kesetimbangan suhu.
4. Menyampaikan inti tujuan pembelajaran pada pertemuan ketiga.

Kegiatan Inti (105 menit)

1. Menyajikan informasi tentang makna fisis Azas Black.
2. Meminta siswa untuk berkelompok dengan jumlah tiap kelompok sebanyak 5 siswa.
3. Siswa mendiskusikan materi.
4. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan kegiatan eksperimen menentukan kalor jenis logam.
5. Membimbing siswa mendiskusikan hasil pengamatan.
6. Memberikan kesempatan kepada masing-masing kelompok untuk menyusun hasil analisis dan kesimpulan.
7. Memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk merespons atau menanggapi atas hasil analisis diskusi.
8. Guru mengklarifikasi atas berlangsungnya kegiatan diskusi dan memberikan apresiasi atau penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja bagus.

Penutup (15 menit)

1. Guru memberikan penekanan tentang manfaat aplikasi Azas Black dalam kehidupan sehari-hari.
2. Guru memberikan penekanan pada materi ajar.
3. Memberikan tugas rumah tertulis.
4. Menutup pembelajaran dengan doa dan salam penutup.

H. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

1. **Teknik:** pengamatan dan penugasan berupa tugas tertulis secara kelompok
2. **Bentuk:** uraian
3. **Instrumen, Pembahasan dan Pedoman Penskoran**

No.	Soal	Pembahasan	Skor
1.	Jika terdapat dua zat dengan suhu yang berbeda, kemudian disentuh atau dicampurkan dalam suatu wadah maka apa yang terjadi?	<ul style="list-style-type: none"> • Jika terdapat dua zat dengan suhu yang berbeda disentuh atau dicampurkan maka akan terjadi pertukaran kalor. Di mana pertukaran kalor akan berpindah dari zat yang bersuhu tinggi ke zat yang bersuhu rendah. Hal ini dimaksudkan bahwa zat yang bersuhu tinggi melepaskan kalor sedangkan zat yang bersuhu rendah akan menerima kalor. Kemudian akan terjadi keseimbangan suhu diantara kedua zat tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan pada Azas Black yang menyatakan bahwa jumlah kalor yang dilepaskan akan sama dengan jumlah kalor yang diterima 	
Total Skor			10
2.	Ke dalam 1000 cm^3 air bersuhu 20°C dimasukkan sebuah kubus tembaga dengan massa 500 gram dan suhunya 100°C . Jika kalor jenis tembaga $390 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ dan kalor jenis air $4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$. Tentukan suhu air	<p>Diketahui: $m = 1000 \text{ cm}^3 = 1000 \text{ g} = 1 \text{ kg}$ $T_1 = 20^\circ\text{C}$ $T_2 = 100^\circ\text{C}$ $m_t = 500 \text{ gram} = 0,5 \text{ kg}$ $c_t = 390 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ $c_a = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$</p> <p>Ditanyakan: $T_{\text{campuran}} \dots ?$</p> <p>Jawab:</p>	4 2

setelah tercapai kesetimbangan!	$Q_{lepas} = Q_{terima}$ $m_t \cdot c_t \cdot \Delta T = m_a \cdot c_a \cdot \Delta T$ $0,5\text{kg} \cdot 390\text{J/kg}^\circ\text{C} \cdot (100 - T_c)^\circ\text{C} =$ $1\text{kg} \cdot 4200\text{J/kg}^\circ\text{C} \cdot (T_c - 20)^\circ\text{C}$ $195\text{J}/^\circ\text{C}(100 - T_c)^\circ\text{C}$ $= 4200\text{J}/^\circ\text{C}(T_c - 20)^\circ\text{C}$ $19500\text{J} - 195T_c = 4200T_c - 84000\text{J}$ $103500 = 4395T_c$ $T_c = \frac{103500}{4395}$ $T_c = 23,55^\circ\text{C}$ <p>Jadi, besarnya suhu campuran adalah 23,55°C</p>	<p>3</p> <p>10</p> <p>1</p>
Total Skor		20

4. Prosedur Penilaian:

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Pengetahuan a. Mendeskripsikan persamaan Azas Black b. Menjelaskan aplikasi Azas Black dalam kehidupan sehari-hari c. Mendeskripsikan karakteristik termal konduktivitas bahan	Tes	Penyelesaian tugas kelompok dan individu
2.	Keterampilan a. Merancang percobaan b. Merumuskan hipotesis c. Melakukan percobaan d. Mendiskusikan hasil percobaan e. Kerjasama siswa f. Mempresentasikan hasil	Pengamatan	Berlangsungnya kegiatan eksperimen dan diskusi hasil melalui presentasi

I. Instrumen Penilaian Hasil belajar

Pedoman Penskoran Tes tertulis

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM): 75

J. Penilaian Pengamatan

Tabel 1. Lembar Observasi terhadap Siswa

Bubuhkan *checklist*(√) pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan!

No .	Nama Siswa	Sikap												Σ Skor	Nilai
		Aktif				Toleran				Tanggungjawab					
		SB	B	K B	TB	SB	B	K B	TB	SB	B	K B	TB		
1.															
2.															
3.															

Keterangan:

SB = Sangat Baik

B = Baik

KB = Kurang Baik

TB = Tidak Baik

Bantul, Februari 2014

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Peneliti

Sigit Purwanto, M. Pd.
NIP. 19691020 199201 1 002

Tin Subekti Z.D
NIM. 09690004

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)
KELAS KONTROL**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 2 Banguntapan
Kelas/Semester : X/II
Mata Pelajaran : Fisika
Topik : Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor
Pertemuan ke- : 4
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Mengagumi matahari sebagai penghasil kalor terbesar ciptaan Tuhan.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Memiliki rasa ingin tahu terhadap hal tengah dipelajari
- Menunjukkan sikap rasa tanggungjawab dalam kegiatan belajar baik secara individu maupun kelompok.
- Memecahkan masalah dengan prosedur penyelesaian secara kreatif
- Memiliki kepekaan peduli lingkungan sebagai sarana atau media belajar.

3.9 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda
- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat
- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda
- Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda
- Menganalisis perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi
- Mendeskripsikan perbedaan kalor yang diserap dan dilepas
- Menerapkan Azas Black dalam pemecahan masalah kontekstual

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Mengukur suhu dan menganalisis hubungan antara dua jenis termometer melalui kegiatan demonstrasi.

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

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- Menjelaskan karakteristik termal pada konduktivitas kalor melalui percobaan

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan diskusi dan pembelajaran kelompok dalam pembelajaran suhu, kalor dan perpindahan kalor ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat

1. Menyebutkan cara perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari
2. Menjelaskan contoh peristiwa perpindahan kalor (konduksi, konveksi dan radiasi) dalam kehidupan sehari-hari

D. Materi Pembelajaran

Perpindahan Kalor secara Konduksi, Konveksi dan Radiasi

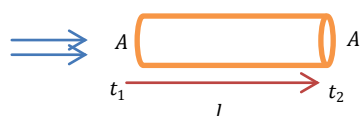
Kalor berpindah dari tempat yang bertemperatur tinggi menuju ke tempat bertemperatur rendah. Cepat rambat kalor ditentukan oleh zat perantara atau susunan molekul zat.

I. Konduksi

Perpindahan (hantaran) kalor yang tidak disertai perpindahan massa zat.

Contoh:

Perpindahan kalor pada logam atau zat padat.



$$H = kA \frac{\Delta T}{l} \quad (14)$$

Keterangan:

H = jumlah kalor yang mengalir tiap detik (kal/s) atau (J/s)

k = koefisien konduksi termal (kal/cm.s.°C) atau (J/m.s.K)

A = luas penampang (cm² atau m²)

ΔT = perubahan suhu (°C)

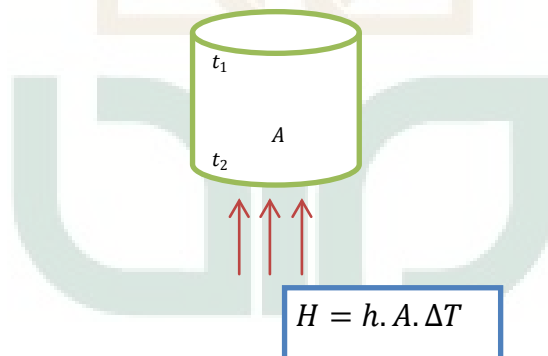
l = panjang atau tebal bahan (cm atau m)

II. Konveksi

Perpindahan kalor secara konveksi hanya terjadi pada zat cair dan gas saja (fluida) karena partikel-partikelnya dapat bergerak bebas. Perpindahan kalor secara konveksi merupakan kalor yang disertai perpindahan partikel.

Contoh:

Memanaskan air.



Keterangan:

H = jumlah kalor yang mengalir tiap detik (kal/s) atau (J/s)

h = koefisien konveksi termal (kal/cm².s.°C) atau (J/m².s.K)

A = luas penampang (cm² atau m²)

ΔT = perubahan suhu (°C) atau (K)

III. Radiasi

Perpindahan kalor secara radiasi tidak memerlukan medium. Misalnya, pancaran panas matahari yang sampai di bumi melalui ruang angkasa yang hampa, ternyata panasnya masih dapat kita rasakan.

Radiasi kalor merupakan bentuk pemancaran energi. Joseph Stefan Boltzman (1835-1893) mengadakan penelitian tentang radiasi kalor pada benda dan akhirnya mengungkapkan dalam persamaan matematis sebagai berikut:

$$W = Ae\sigma T^4 \quad (15)$$

Keterangan:

W = energi radiasi yang dipancarkan (watt)

A = luas penampang (cm^2 atau m^2)

e = emisivitas benda ($0 < e \leq 1$)

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

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

Emisivitas benda (e) menunjukkan besar energi radiasi kalor suatu benda dibandingkan dengan energi radiasi benda hitam sempurna. Benda yang berwarna hitam sempurna mempunyai ($e = 1$) dan benda semacam ini merupakan pemancar dan sekaligus penyerap kalor yang paling baik.

E. Metode Pembelajaran

Model : *Contextual Teaching and Learning (CTL)*.

Metode : demonstrasi dan diskusi kelompok.

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Alat dan Bahan

- a. Sendok
- b. Lilin
- c. Tungku spirtus
- d. *Beker glass*
- e. Air

2. Sumber Belajar

- a. Djoko Nugroho. (2009). *Mandiri (Mengasah Kemampuan Diri) Fisika: untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- b. e-dukasi.net

- c. Hugh D. Young dan Roger Freedman. 2002. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- d. LKS (Lembar Kerja Siswa).
- e. Purwoko dan Fendi. (2010). *Fisika 1: SMA Kelas X*. Jakarta: Yudhistira.

3. Media Pembelajaran

- a. LCD
- b. Seperangkat alat yang digunakan untuk kegiatan demonstrasi
- c. Lingkungan sekitar

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan IV

Pendahuluan (15 menit)

1. Guru memulai pembelajaran dengan salam dan mengajak siswa berdoa bersama serta dilanjutkan dengan presensi kelas.
2. Guru bertanya kepada siswa, Apa yang kalian rasakan jika sedang memasak bubur kacang hijau? Lalu mengapa pula bubur kacang hijau bisa matang? Tanya jawab ini digunakan sebagai landasan pengetahuan awal terhadap contoh peristiwa perpindahan kalor.
3. Memotivasi siswa dengan peragaan demonstrasi sendok yang dipanaskan di atas lilin, air yang dipanaskan dalam *beker glass* dan tangan yang diletakkan di sekeliling lilin yang menyala (meminta beberapa siswa sebagai relawan untuk mendemonstrasikan kegiatan tersebut). Demonstrasi dilakukan sebagai landasan utama mengenai peristiwa perpindahan kalor.
4. Menyampaikan inti tujuan pembelajaran pada pertemuan terakhir.

Kegiatan Inti (105 menit)

1. Menyajikan informasi tentang perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.
2. Meminta siswa untuk berkelompok dengan jumlah tiap kelompok sebanyak 5 siswa.

3. Siswa mendiskusikan materi “Perpindahan Kalor Secara Konduksi, Konveksi dan Radiasi”.
4. Membimbing siswa melakukan demonstrasi secara kelompok mengenai ketiga peristiwa perpindahan kalor. Demonstrasi ini dilakukan untuk menunjukkan adanya peristiwa perpindahan kalor.
5. Memberikan kesempatan kepada masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil analisis dan kesimpulan.
6. Memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk merespons atau menanggapi atas hasil analisis diskusi.
7. Guru mengklarifikasi atas berlangsungnya kegiatan diskusi dan memberikan apresiasi atau penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja bagus.

Penutup (15 menit)

1. Guru memberikan penekanan tentang manfaat pembelajaran perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.
2. Guru memberikan penekanan pada materi ajar.
3. Memberikan pertanyaan secara spontan sebagai bentuk *review* terhadap materi yang telah dipelajari.
4. Menutup pembelajaran dengan doa dan salam penutup.

H. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

1. **Teknik:** pengamatan dan penugasan berupa tugas tertulis secara kelompok
2. **Bentuk:** pilihan ganda dan uraian
3. **Instrumen, Pembahasan dan Pedoman Penskoran**

No.	Soal	Pembahasan	Skor
1.	Sebuah dinding kaca dalam ruangan ber-AC memiliki panjang 3 m, lebar 2 m, dan tebal 5 mm. Permukaan kaca bersuhu 25°C dan suhu luar 40°C. Tentukan banyaknya kalor yang mengalir dari luar ruangan melalui dinding kaca, jika koefisien konduksi termalnya 0,8 J/m.s.K!	Diketahui: $p = 3m$ $l = 2m$ $L = 5mm = 5 \cdot 10^{-3}m$ $T_k = 25^\circ C$ $T_{luar} = 40^\circ C$ $k = 0,8J/m.s.K$ Ditanyakan:	4

		<p>$H \dots ?$ Jawab: $A = 3m \times 2m = 6m$ $\Delta T = (40^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}) = 15^\circ\text{C}$ $H = kA \frac{\Delta T}{l}$ $H = 0,8\text{J/m.s.K} \times 6m \frac{15^\circ\text{C}}{5 \cdot 10^{-3}m}$ $H = 14400\text{J/s} = 14,4\text{kJ/s}$ Jadi banyaknya kalor mengalir dari luar ruangan melalui dinding kaca sebesar 14,4 kJ/s.</p>	<p>2</p> <p>8</p> <p>1</p>
Total Skor			15
2.	Benda berbentuk bola dengan hitam sempurna bersuhu 500°C . Jika luas penampang bola tersebut 25m^2 , berapakah energi yang dipancarkan setiap satuan luas tiap detiknya?	<p>Diketahui: $T = 500^\circ\text{C}$ $A = 25\text{m}^2$ Ditanyakan: $W \dots ?$ Jawab: $T = 500 + 273 = 773\text{K}$ $W = Ae\sigma T^4$ $W = 25\text{m}^2 \cdot 1 \cdot (5,67 \cdot 10^{-8})(773\text{K})^4$ $W = 506105,48 \text{ watt}$ Jadi energi yang dipancarkan setiap satuan luas tiap detiknya sebesar 506105,48 watt.</p>	<p>4</p> <p>2</p> <p>8</p> <p>1</p>
Total Skor			15
3.	Jelaskan yang dimaksud dengan konveksi! Berikan contoh aplikasi dalam kehidupan sehari-hari!	<p>Konveksi merupakan perpindahan kalor yang terjadi disertai dengan perpindahan partikel. Adapun konveksi hanya terjadi pada zat cair dan gas. Contoh aplikasi konveksi adalah pada saat merebus air, adanya angin darat dan angin laut, dan memasak bubur karcang hijau.</p>	<p>5</p> <p>5</p>
Total Skor			10

4. ProsedurPenilaian:

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	<p>Sikap</p> <p>a. Keterlibatan aktif dalam kegiatan kelompok</p> <p>b. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.</p>	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
	c. Tanggungjawab dalam kegiatan belajar		
2.	Pengetahuan a. Menjelaskan definisi suhu dan pemuain. b. Menyelesaikan permasalahan kontekstual berkaitan dengan suhu, hubungan antara dua termometer serta pemuain zat.	Tes	Penyelesaian tugas kelompok dan individu

I. Instrumen Penilaian Hasil belajar

Pedoman Penskoran Tes tertulis

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM): 75

J. Pengamatan Penilaian Sikap

No.	Aspek yang diamati	Skor	Kriteria
1.	Keterlibatan aktif dalam kegiatan kelompok	4	Sangat baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ambil bagian dalam menyelesaikan tugas kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten
		3	Baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten
		2	Kurang baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten
		1	Kurang baik <i>jika</i> menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran
2.	Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif	4	Sangat baik <i>jika</i> menunjukkan sudah berupaya untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif secara terus menerus dan ajeg/konsisten.
		3	Baik <i>jika</i> menunjukkan sudah berupaya

			untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum ajeg/konsisten
		2	Kurang baik <i>jika</i> ada upaya bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum ajeg/konsisten
		1	Tidak baik <i>jika</i> sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif
3.	Tanggungjawab dalam kegiatan belajar	4	Sangat baik <i>jika</i> menunjukkan adanya upayabekerjasama dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten
		3	Baik <i>jika</i> menunjukkan sudah ada upaya untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten
		2	Kurang baik <i>jika</i> ada upaya untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten
		1	Kurang baik <i>jika</i> sama sekali tidak berusaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok

Tabel 1. Lembar Observasi terhadap Siswa
Bubuhkan *checklist*(√) pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan!

No.	Nama Siswa	Sikap												Σ Skor	Nilai
		Aktif				Toleran				Tanggungjawab					
		SB	B	KB	TB	SB	B	KB	TB	SB	B	KB	TB		
1.															
2.															
3.															

Keterangan:

SB = Sangat Baik

B = Baik

KB = Kurang Baik

TB = Tidak Baik

Bantul, Februari 2014

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Peneliti

Sigit Purwanto, M. Pd.
NIP. 19691020 199201 1 002

Tin Subekti Z.D
NIM. 09690004

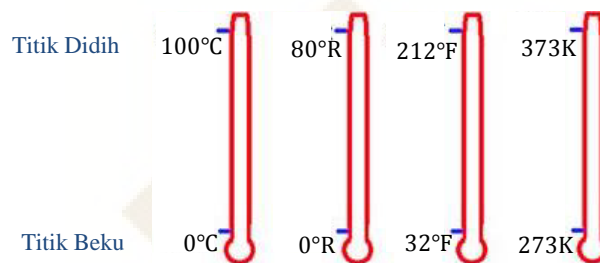
Lampiran 2.4

LKS 1 SUHU DAN PEMUAIAN

A. Suhu dan Termometer

1. Apa yang kalian ketahui tentang suhu?

2. Perhatikan alat yang digunakan untuk mengukur suhu berikut!



Gambar 1. Skala Termometer Celcius, Reamur, Farenheit, dan Kelvin

Perbandingan skala antara termometer Celsius, Reamur, Fahrenheit

$$C : R : (F - 32) = \dots : \dots : \dots \quad (1)$$

3. Suhu mutlak diukur dengan skala Kelvin (K) hubungannya dengan Celsius
Perhatikan titik didih dan titik beku pada skala Celsius dan Kelvin!
Hitunglah selisih antara didik didih dan titik beku pada skala Celsius dan Kelvin!

Selisih titik didih dan titik beku pada termometer Celsius = $\Delta^{\circ}\text{C} = \dots$

Selisih titik didih dan titik beku pada termometer Kelvin = $\Delta\text{K} = \dots$

Perbandingan selisih titik didih dan titik beku antara termometer Celsius dengan termometer Kelvin:

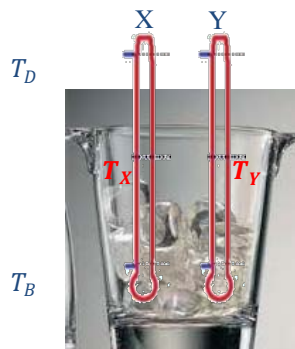
$$\frac{\Delta^{\circ}\text{C}}{\Delta\text{K}} = \frac{\dots}{\dots}$$

Dengan demikian maka,

$$T(\text{K}) = T(\text{C}) : \dots \quad (2)$$

B. Hubungan antara Dua Termometer

Perhatikan termometer berikut!



Gambar 2. Hubungan antara Dua Termometer Sembarang

Jika terdapat dua buah termometer memiliki titik tetap atas dan bawah yang berbeda, maka didapatkan hubungan antara termometer yang satu dengan yang lainnya sebagai berikut:

$$\frac{T_D(X) - T_x}{T_D(X) - T_B(X)} = \frac{T_D(Y) - T_Y}{T_D(Y) - T_B(Y)} \quad (3)$$

Keterangan:

$T_D(X)$ = titik didih termometer X

$T_B(X)$ = titik beku termometer X

T_x = suhu terukur pada termometer X

$T_D(Y)$ = titik didih termometer Y

$T_B(Y)$ = titik beku termometer Y

T_Y = suhu terukur pada termometer Y

Permasalahan Kontekstual

Toni memiliki termometer sederhana buatannya yang ia beri nama termometer T. Kemudian ia mencoba termometer tersebut untuk mengukur suhu es yang tengah mencair. Termometer tersebut menunjukkan angka $25^{\circ}T$, jika diletakkan pada air yang mendidih termometer tersebut menunjukkan angka $125^{\circ}T$. Sebuah tembaga diukur dengan menggunakan skala Celcius menunjuk pada angka $55^{\circ}C$. Hitunglah suhu tembaga tersebut jika diukur dengan menggunakan termometer sederhana buatan Toni!

Bahan Diskusi!

Pada saat sebuah benda dilakukan pengukuran dengan menggunakan termometer Celcius, maka akan menunjukkan angka $70^{\circ} C$. Nyatakan pengukuran tersebut dengan skala Reamur, Fahrenheit dan Kelvin (selesaikanlah dengan menggunakan dua cara yang berbeda)

C. Pemuaian Zat Padat

1. Pemuaian panjang

Pada saat zat pada dipanaskan, maka akan mengalami penambahan panjang (pemuaian panjang). Pada proses tersebut dikenal dengan proses pemuaian panjang dengan koefisien muai (disimbolkan α) yang didefinisikan sebagai bilangan yang menunjukkan pertambahan panjang benda sebesar Δl meter dengan perubahan suhu sebesar $\Delta T^{\circ}C$.

Dengan demikian maka secara matematis dituliskan sebagai berikut:

$$\Delta l = l_0 \alpha \Delta T \quad (4)$$

Jika $\Delta l = l - l_0$, maka

$$\Delta l = \dots$$

$$l = \dots \quad (5)$$

Keterangan:

$$\Delta l = \dots$$

$$\Delta T = \dots$$

$$\alpha = \dots$$

$$l_0 = \dots$$

2. Pemuaiian luas

Sebuah logam yang dipanaskan maka akan berlaku pemuaiian luas. Jika logam berbentuk persegi dengan panjang awal p_0 dan lebar awal l_0 , maka luas logam sebagai berikut:

$$A_0 = \dots \quad (5)$$

Pada saat dipanaskan terjadi perubahan suhu yakni dari suhu awal (T_0) mencapai suhu akhir (T) dengan demikian maka:

$$\Delta T = \dots \quad (6)$$

Pada saat dipanaskan maka akan mengalami pertambahan panjang (Δp) dengan panjang mula-mula. Panjang akhir logam p' setelah dipanaskan sebagai berikut:

$$p' = \dots + \dots$$

$$p' = \dots + \dots \alpha \Delta T$$

Sedangkan untuk lebar akhir logam setelah dipanaskan adalah:

$$l' = \dots + \dots$$

$$l' = \dots + \dots \alpha \Delta T$$

Luas akhir logam A' yakni:

$$A' = \dots \times \dots$$

$$A' = (\dots + \dots \alpha \Delta T) \times (\dots + \dots \alpha \Delta T)$$

$$A' = \dots$$

$$A' = \dots$$

Jika suku pertama luas mula-mula (A_0) dan suku terakhir mengandung α^2 yang bernilai sangat kecil (maka diabaikan). Dengan demikian luas akhir logam:

$$A' = A_0 \times 2(\dots \times \dots \times \dots \times \dots)$$

Suku terakhir menunjukkan perubahan luas logam, sedangkan suku 2α merupakan koefisien muai luas (β), sehingga dapat dituliskan:

$$\Delta A = A \beta \Delta T \quad \text{atau} \quad A = A_0(1 + \beta \Delta T)$$

Keterangan:

$$\Delta A = \dots$$

$$A_0 = \dots$$

$$\beta = 2\alpha = \dots$$

3. Pemuaian volume

Seperti halnya pemuaian panjang dan luas, pada benda yang memiliki volume, maka perubahan volume berlaku sebagai berikut:

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

Keterangan:

$$\Delta V =$$

$$V =$$

$$\gamma = 3\alpha = \dots$$

Soal diskusi

1. Pada suhu 30°C panjang aluminium yakni 25 meter. Jika suhu dinaikkan menjadi 60°C. Berapakah panjang akhir batang aluminium?
2. Jika luas kaca jendela sekolah pada suhu 25°C adalah 4 m². Berapakah pertambahan luas kaca jika suhunya dinaikkan hingga 75°C. (diketahui koefisien muai panjang kaca 9×10⁻⁶/°C dan koefisien muai luas kaca sebesar 18×10⁻⁶/°C) selesaikanlah dengan menggunakan dua tinjauan yang berbeda!
3. Hitunglah banyaknya air yang tumpah ketika bejana terisi penuh air 1000 cm³ pada suhu 27°C dipanaskan hingga 100°C . jika koefisien muai air 2×10⁻⁴/°C . selesaikanlah dengan menggunakan dua tinjauan yang berbeda!

D. Pemuaiian zat cair

Zat cair hanya akan mengalami pemuaiian volume. Umumnya volume zat cair akan bertambah ketika suhunya dinaikkan dengan massa tetap. Pada saat air berada pada sebuah wadah yang dipanaskan, maka yang mula-mula mengalami pemuaiian adalah wadah, sehingga permukaan zat cair akan turun. Perlahan-lahan kemudian zat cair bertambah sehingga permukaan air naik karena pemuaiian air lebih besar dari pada pemuaiian zat padat.

Anomali Air

Salah satu keunikan yang dialami air yaitu pada saat pemanasan dengan suhu antara 0°C - 4°C , umumnya akan menyusut dan pemanasan di atas 4°C volume air akan kembali menurun.

Gambarkan hubungan antara volume benda pada grafik berikut!

E. Pemuaiian gas

Keadaan gas ditentukan oleh 3 faktor, yaitu tekanan (P), volume (V), dan suhu (T). Hubungan ketiga besaran tersebut diselidiki oleh beberapa ilmuwan dan dan dirangkum menjadi 3 hukum yakni sebagai berikut:

a. Hukum Boyle

Hukum ini berlaku pada saat gas mengalami proses dalam suhu yang tetap (isotermal) yakni dengan persamaan sebagai berikut:

$$P V = \text{konstan}$$

atau

$$P_1 V_1 = \dots$$

b. Hukum Gay-Lussac

Hukum ini berlaku pada saat volume gas dalam keadaan tetap (isovolum atau isokhorik)

$$\frac{P}{T} = \text{konstan} \text{ atau}$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \dots$$

c. Hukum Boyle/Gay-Lussac

Jika ketiga variabel berubah, maka berlaku hukum ini yang secara matematis dituliskan sebagai berikut:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

Keterangan:

P =

V =

T =

Soal diskusi

Jika gas oksigen bervolume $0,04 \text{ m}^3$ berada pada tekanan $1,01 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ dan suhu 17°C . Tentukan besar volume gas berubah tekanannya tetap dan pada saat tekanan mengalami perubahan menjadi 120 kN/m^2 pada suhu akhir 100°C .

LKS 2
HUBUNGAN KALOR DENGAN SUHU BENDA DAN WUJUDNYA

Apa yang kalian ketahui tentang kalor? Diskusikanlah bersama kelompok kalian mengenai hal yang berkaitan dengan kalor!

Energi kalor dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah massa (m), kalor jenis (c), dan perubahan suhu (ΔT). Dengan demikian secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Q = \dots$$

Keterangan:

$$Q =$$

$$m =$$

$$c =$$

$$\Delta T =$$

Kapasitas kalor merupakan besarnya kalor tiap perubahan suhu dengan demikian secara matematis adalah sebagai berikut:

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

$$Q = \dots$$

Dengan $c = \dots$

Tuliskan hubungan kalor jenis (c) dengan kapasitas kalor (C)

Diskusi

Secara umum terdapat tiga fase zat yakni padat, cair dan gas. Pada saat air dimasukkan ke dalam freezer apa yang akan terjadi pada air tersebut?

Lalu bagaimana jika kemudian dikeluarkan dari dalam freezer dan dibiarkan dalam ruang terbuka, apa yang akan terjadi?

Jika merebus air pada sebuah teko yang ditutup apa yang akan tampak pada tutup teko tersebut?

Bagaimana jika kita kapur barus yang dimasukkan dalam almari, maka lama-kelamaan bentuk kapur barus menjadi kecil dan habis, mengapa demikian?

Gambarkanlah perubahan wujud pada berbagai zat!

Deskripsikan proses perubahan wujud zat berdasarkan pada diagram di atas:

1. Perubahan wujud zat padat menjadi zat cair → mencair.
2.
3.
4.
5.
6.

Perubahan wujud dipengaruhi oleh kalor. Perubahan wujud yang memerlukan peran kalor yaitu pada peristiwa:

-
-
-

Sedangkan peristiwa yang melepaskan kalor pada proses perubahannya yaitu:

-
-
-

Pada saat proses perubahan wujud, maka massa zat akan selalu konstan. Besaran yang terkait dengan perubahan wujud zat yakni kalor lebur dan kalor uap. Apa yang kalian ketahui tentang kalor lebur dan kalor uap? Deskripsikan makna fisis kalor lebur dan kalor uap!

Kalor lebur :

.....

Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$L = \frac{Q}{m}$$

Kalor uap :

.....

Secara matematis dapat dituliskan sebagaiberikut:

$$U = \frac{Q}{m}$$

Keterangan:

L =

Q =

m =

U =

Peristiwa perubahan wujud zat dapat dianalisis dengan menggunakan grafik sebagai berikut:

Berdasarkan grafik di atas, maka terdapat dua peristiwa yakni perubahan zat padat menjadi cair dan zat cair menjadi gas. Analisislah kalor yang terjadi pada proses A-F!

1. Kalor yang diperlukan pada proses AB

$$Q_{AB} = m c (\dots)$$

2. Kalor yang diperlukan pada proses BC

$$Q_{BC} = \dots$$

3. Kalor yang diperlukan pada proses CD

$$Q_{CD} = m c (\dots)$$

4. Kalor yang diperlukan pada proses DE

$$Q_{DE} = \dots$$

5. Kalor yang diperlukan pada proses EF

$$Q_{EF} = \dots$$

sehingga total kalor yang diperlukan pada proses tersebut adalah

$$Q_{\text{total}} = \dots$$

Soal diskusi

1. Hitunglah banyaknya kalor (dalam satuan SI) yang diperlukan untuk mengubah 3 gram es bersuhu -40°C menjadi 3 gram uap bersuhu 130°C . Jika kalor jenis es $0,5 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ dan kalor jenis air $1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ dan kalor lebur es 80 kal/g dan kalor uap air $540 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$

LKS 3

AZAS BLACK

Jika terdapat dua zat dengan suhu yang berbeda, kemudian disentuhkan atau dicampurkan dalam suatu wadah maka apa yang terjadi?

Dengan demikian maka terdapat dua buah peristiwa yakni pelepasan dan penerimaan kalor. Menurut Black sebagai berikut:

$$Q_{\text{serap}} = Q_{\text{lepas}}$$

Soal Diskusi

Ke dalam 1000 cm^3 air bersuhu 20°C dimasukkan sebuah kubus tembaga dengan massa 500 gram dan suhunya 100°C . Jika kalor jenis tembaga $390 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ dan kalor jenis air $4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$. Tentukan suhu air setelah tercapai kesetimbangan!

Kegiatan Eksperimen

“Menentukan Kalor Jenis Logam”

A. Tujuan

1. Membedakan benda yang menerima dan yang melepas kalor
2. Merumuskan azas Black
3. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kalor

B. Alat dan Bahan

1. 1 set kalorimeter
2. Termometer
3. Logam
4. tungku spirtus
5. *Beker glass*
6. Air

C. Dasar Teori

Azas Black menyatakan bahwa jenis zat A dan B temperaturnya berbeda maka setelah dicampurkan zat yang bertemperatur lebih tinggi akan memberikan kalor (panas) pada benda yang bertemperatur lebih rendah terus-menerus sampai dicapai temperatur kesetimbangan

Dalam persamaan matematis dan dalam keadaan ideal di mana tidak ada zat lain yang terlibat dalam proses ini, maka azas Black dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Q_A = Q_B$$

$$m_A c_A \Delta T_A = m_B c_B \Delta T_B$$

Azas ini juga berlaku untuk lebih dari pencampuran dua zat, sehingga secara umum azas Black dapat dituliskan sebagai berikut:

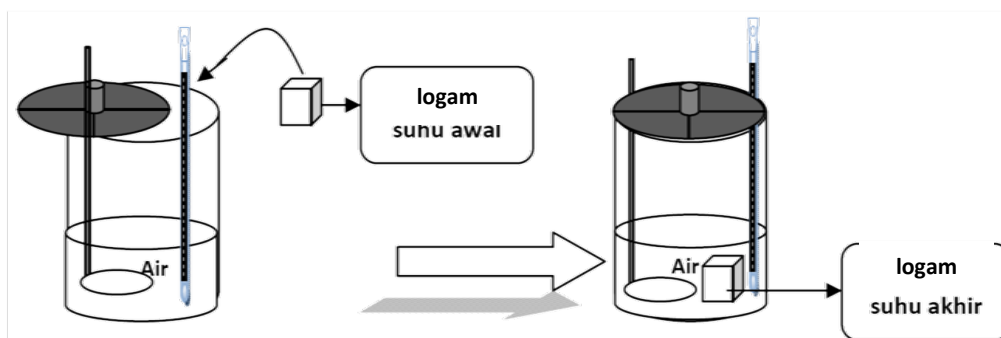
$$Q_{\text{serap}} = Q_{\text{lepas}}$$

Hal ini dapat dimaknai bahwa jumlah kalor yang dilepas oleh zat yang bertemperatur lebih tinggi akan seluruhnya diterima oleh zat yang bersuhu lebih rendah.

Kalor jenis

Kalor jenis benda merupakan karakter/sifat/properties suatu benda yang unik (berbeda dari yang lain) yang menunjukkan seberapa sulit zat/benda tersebut dapat menerima kalor. Sebuah benda yang memiliki kalor jenis kecil cenderung akan mudah panas dibanding zat yang memiliki kalor jenis besar. Hal ini dimiliki biasanya oleh logam yang cenderung lebih mudah panas, karena memang logam pada umumnya memiliki kalor jenis kurang dari 0,5 (kalor jenis tertinggi adalah 1 dimiliki oleh air)

D. Desain Percobaan



Gambar 1. Skema Percobaan

E. Langkah Percobaan

1. Siapkan 1 set kalorimeter, *beker glass*, logam, pemanas dan tungku spirtus dan termometer.
2. Nyalakanlah tungku spirtus, lalu letakkan *beker glass* yang berisi volume 50 ml (bermassa 50 gram) di atas tungku pemanas yang dididihkan sampai suhu tertentu.
3. Ambillah sebuah logam yang sebelumnya ditimbang massanya m_l , selanjutnya logam ini dimasukkan ke dalam *beker glass* berisi air yang sebelumnya telah dipanaskan pada langkah 2.
4. Timbanglah sejumlah volume air yang berbeda sebagai m_a .
5. Ukurlah massa kalorimeter m_k beserta logam pengaduknya m_p menggunakan timbangan.
6. Siapkan kalorimeter dan isilah dengan air yang sebelumnya telah ditimbang, lalu ukurlah suhu mula-mula air dalam kalorimeter dengan termometer dan catatlah hasil pengukuran suhu dalam tabel sebagai T_1 .
7. Ukurlah suhu logam dengan mengukur suhu air dalam *beker glass* dengan menggunakan termometer dan catatlah hasil pengukuran suhu dalam tabel sebagai T_2 .
8. Memasukkan logam yang telah dipanaskan pada suhu tertentu ke dalam kalorimeter, aduklah kalorimeter berisi logam itu sehingga merata kemudian ukurlah suhu akhirnya sampai terjadi kesetimbangan suhu antara air dalam kalorimeter dengan tembaga (suhu sistem kalorimeter tidak naik lagi) dan catatlah hasil pengukuran suhu dalam tabel sebagai T_3 .
9. Berikanlah kesimpulan kalian dari percobaan yang telah dilakukan.

F. Tabel Data Percobaan

Jenis Logam	m_k (gram)	m_p (gram)	m_a (gram)	m_l (gram)	T_1 (K)	T_2 (K)	T_3 (K)	C_k	C_p	C_a

G. Masalah untuk Diskusi

1. Apakah yang menyebabkan suhu logam menjadi dingin setelah beberapa waktu dimasukkan ke dalam bejana berisi air?
2. Ketika sejumlah kalor dilepaskan atau diterima terjadi dua kemungkinan yang terjadi, pada air terjadi sedangkan pada logam terjadi
3. Konsep apakah yang sesuai dengan percobaan yang telah dilakukan? Rumuskan konsep tersebut secara matematis!
4. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi percobaan yang telah dilakukan? Berikanlah kesimpulan menurut pendapat kelompok!
5. Apabila sebatang tembaga bermassa 0,3 kg dipanaskan hingga suhunya 100°C kemudian dimasukkan ke dalam wadah berisi air 0,1 kg bersuhu 20°C. Masing-masing kalor jenis tembaga dan kalor jenis air berturut-turut adalah 920 J/kg K dan 4200 J/kg K. Tentukanlah:
 - a. Peristiwa apa yang dapat Anda amati pada soal tersebut?
 - b. Benda manakah yang menerima dan melepas kalor! Berikan alasan Anda!
 - c. Hitunglah suhu akhir campurannya! (panas yang diterima ataupun yang dilepaskan, wadah diabaikan).

LAMPIRAN 2
INSTRUMEN PEMBELAJARAN

Lampiran 2.1 Silabus

Lampiran 2.2 RPP Kelas Eksperimen

Lampiran 2.3 RPP Kelas Kontrol

Lampiran 2.4 LKS Kelas Eksperimen



SILABUS MATA PELAJARAN FISIKA

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 2 Banguntapan

Kelas /Semester : X / II

Kompetensi Inti:

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya	Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor <ul style="list-style-type: none"> • Suhu dan pemuaiian • Hubungan kalor dengan 	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> • Menyimak peragaan tentang: <ul style="list-style-type: none"> - Simulasi pemuaiian rel kereta api - Pemanasan es menjadi air 	Tugas Memecahkan masalah sehari-hari berkaitan dengan suhu dan	12 JP (4 x 3 JP)	Sumber: <ul style="list-style-type: none"> • Djoko Nugroho. (2009). <i>Mandiri (Mengasah Kemampuan</i>
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari					

<p>sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi</p>	<p>suhu benda dan wujudnya</p>	<p>- Konduktivitas logam (aluminium, besi, tembaga dan timah)</p>	<p>perpindahan kalor</p>		<p><i>Diri) Fisika: untuk SMA/MA Kelas X. Jakarta: Erlangga.</i></p>
<p>3.7Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan pada kehidupan sehari-hari.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Azas Black • Perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan studi pustaka untuk mencari informasi mengenai pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda, pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaian), dan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi. 	<p>Observasi Ceklist lembar pengamatan kegiatan eksperimen</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Purwoko dan Fendi. (2010). <i>Fisika 1: SMA Kelas X</i>. Jakarta: Yudhistira.
<p>4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah</p>		<p>Mempertanyakan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mempertanyakan tentang pengaruh kalor terhadap suhu, wujud, dan ukuran benda • Mempertanyakan tentang azas Black dan perpindahan kalor 	<p>Portofolio Laporan tertulis kelompok</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Hugh D. Young dan Roger Freedman. 2002. <i>Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1</i>. Jakarta: Erlangga.
<p>4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor</p>		<p>Eksperimen/Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan percobaan untuk menentukan kalor jenis logam <p>Asosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengolah data percobaan 	<p>Tes Tes tertulis bentuk uraian tentang pemuaian, dan azas Black dan/atau pilihan ganda tentang perpindahan kalor dengan cara konduksi dan konveksi</p>		<ul style="list-style-type: none"> • LKS (Lembar Kerja Siswa) • e-dukasi.net <p>Alat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kalorimeter • Kubus logam

		<p>kalor jenis logam dengan menggunakan kalorimeter dalam bentuk penyajian data, membuat grafik, mengintepretasikan dalam grafik dan mnyusun kesimpulan</p> <p>Komunikasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat laporan hasil eksperimen • Mengkomunikasikan hasil percobaan dalam bentuk grafik 			<ul style="list-style-type: none"> • Termometer • Stopwatch • Lilin • Batang logam (aluminium, besi, tembaga, dan timah) • Pemanas air
--	--	--	--	--	---

LAMPIRAN 3
VALIDASI INSTRUMEN

Lampiran 3.1 Rekap Validasi Instrumen oleh Validator



Lampiran 3.1

**REKAP HASIL VALIDASI SOAL *PRETEST-POSTTEST*, RPP, DAN
LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN
*CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL)***

1. Soal Pretest dan Posttest

Nama Validator	Kritik, Saran, Masukan
Prof. Suparwoto, M.Pd	<ul style="list-style-type: none"> • No.1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9 (perbaiki uraian kalimat)
Drs. Aris Munandar, M.Pd.	<ul style="list-style-type: none"> • Pedoman penskoran ditinjau lagi • Soal-soal disesuaikan dan mudah ditangkap oleh peserta didik • Rumusan yang dijabarkan agar tidak nampak rumit • Soal agar diperluas untuk contoh-contoh kejadian sehari-hari • Soal-soal supaya berkaitan dengan apa yang pernah dilakukan peserta didik dalam proses pembelajaran di dalam kelas (agar kontekstual)
Edy Purwanto, S.Pd.	<ul style="list-style-type: none"> • Wawasan lingkungan kurang nampak, hanya ke arah materi fisika. Tapi nggak apa-apa, sudah layak kok.

2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Nama Validator	Kritik, Saran, Masukan
Prof. Suparwoto, M.Pd	<ul style="list-style-type: none"> • Format sudah memadai • Terkait dengan substansi materi perlu dilengkapi gambar untuk memperjelas perumusan secara fisis.
Drs. Aris Munandar, M.Pd.	<ul style="list-style-type: none"> • Kesesuaian aspek CTL dalam pembelajaran agar dikembangkan sesuai kegiatannya • LKS agar disederhanakan sesuai konsep yang akan dikembangkan • Penilaian otentik disesuaikan

	<p>dengan keperluan konsep yang dikembangkan atau ditemakan dengan rubriknya (agar ada penyesuaian)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rumus fisika agar diberikan skor
Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si.	<ul style="list-style-type: none"> • Karakter yang ingin ditanamkan terlalu banyak • Sebaiknya menyesuaikan kurikulum terbaru (2013)
Edy Purwanto, S.Pd.	<ul style="list-style-type: none"> • Bagus, sudah menggunakan KI kurikulum 2013 • Faktor lingkungan kurang “greget” • Masih ragu jika digunakan untuk siswa yang ber-IQ menengah ke bawah • Tapi ok, untuk try dan inovasi, jika tidak sekarang kapan lagi, jika tidak kita, siapa lagi.

3. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran *CTL* (*Contextual Teaching and Learning*)

Nama Validator	Kritik, Saran, Masukan
Prof. Suparwoto, M.Pd	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumen sudah siap digunakan, namun perlu tindakan revisi terkait dengan substansi materi: <ol style="list-style-type: none"> a. Sebagai gejala kalor perlu ditekankan besaran tekanan udara b. Lengkapi gambar agar besaran fisika tampak eksplisist.
Drs. Aris Munandar, M.Pd.	<ul style="list-style-type: none"> • Komponen CTL (pilar CTL) tidak terpisah-pisah • Pilar CTL tidak harus urutan dalam penyusunan RPP
Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si.	-
Edy Purwanto, S.Pd.	<ul style="list-style-type: none"> • Lebih ideal jika sebelum penutup ada evaluasi untuk siswa, tidak hanya tugas. Tapi sudah ok kok.

**REKAP SURAT HASIL VALIDASI SOAL *PRETEST-POSTTEST*, RPP,
DAN LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN
*CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL)***

SURAT VALIDASI

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Prof. Supriwoto, A.Pd
NIP : 195305051977021007
Instansi : FMIPA UNY

Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen pembelajaran yang berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk keperluan skripsi yang berjudul "Efektivitas Pembelajaran Fisika Model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* melalui Pendekatan Wawasan Lingkungan Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA/MA" yang disusun oleh :

Nama : Tin Subekti Zaidah Darajat
NIM : 09690004
Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang baik.

Yogyakarta, 2014

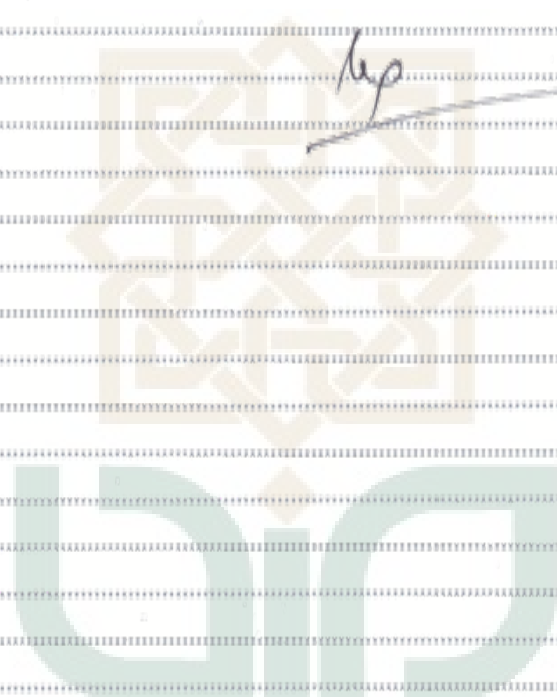
Validator,


NIP.

Komentar/ Saran/ Masukan:

format sudah benar ada

- Terkait dgn kebutuhan materi perlu dilengkapi gambar untuk setiap persamaan fisika
fisika



hp

SURAT VALIDASI
INSTRUMEN SOAL PRETEST DAN POSTTEST

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Prof Suparwoto, MEd
NIP : 195305051970201001
Instansi : FKIP Widy


Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen soal *pretest* dan *posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pembelajaran Fisika Model Contextual Teaching and Learning (CTL) melalui Pendekatan Wawasan Lingkungan Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA/MA*" yang disusun oleh :

Nama : Tin Subekti Zaidah Darajat
NIM : 09690004
Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas soal *pretest* dan *posttest* yang baik.

Yogyakarta, 2014

Validator,



Prof. Suparwoto, MEd
NIP. 195305051970201001

Tabel Pengisian Validasi Instrumen Pretest dan Posttest
Keterampilan Berpikir Kreatif

No. Butir	Validitas Isi				Format dan Tata Bahasa				Kesimpulan				Saran/ Masukan
	TV	KV	CV	V	TDP	KDP	DP	SDP	PK	RB	RK	TR	
1.				✓			✓				✓		<i>Revisi</i>
2.				✓			✓				✓		<i>draft</i>
3.				✓			✓				✓		<i>ky</i>
4.			✓				✓				✓		
5.				✓			✓				✓		
6.				✓			✓				✓		
7.				✓			✓				✓		
8.			✓				✓				✓		
9.				✓			✓				✓		
10.				✓			✓				✓		
11.				✓			✓				✓		
12.				✓			✓				✓		
13.				✓			✓				✓		

3. Saran/masukan secara umum.

lihat draft
lp

**Kesimpulan secara umum tentang instrumen soal *pretest* dan *posttest***

Belum dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	✓
Dapat digunakan tanpa revisi	

SURAT VALIDASI
LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN
MODEL *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL)* MELALUI
PENDEKATAN WAWASAN LINGKUNGAN TERHADAP KETERAMPILAN
BERPIKIR KREATIF SISWA SMA/MA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Prof Suparwoto, MPA
 NIP : 195305051972021001
 Instansi : ~~FOIPA~~ ~~ceang~~


Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pembelajaran Fisika Model Contextual Teaching and Learning (CTL) melalui Pendekatan Wawasan Lingkungan Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA/MA*" yang disusun oleh :

Nama : Tin Subekti Zaidah Darajat
 NIM : 09690004
 Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas lembar observasi yang baik.

Yogyakarta, .. 2014

Validator,


 Prof. Suparwoto, MPA
 NIP. 195305051972021001

Kritik, saran dan masukan:

Tuturan sudah siap digunakan,
namun perlu sedikit revisi
terkait dgn substansi materi:

(a) ditg gejala buhar partikel
ditambahkan besaran tekanan
udara

(b) bukar gambar agar
proses fisika terungkap
eksplisit

ky

Kesimpulan:

Lembar observasi "Pembelajaran Fisika Model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* melalui Pendekatan Wawasan Lingkungan Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA/MA" dinyatakan:

- Dapat digunakan tanpa revisi
- Dapat digunakan dengan revisi
- Belum dapat digunakan

SURAT VALIDASI
LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN
MODEL *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL)* MELALUI
PENDEKATAN WAWASAN LINGKUNGAN TERHADAP KETERAMPILAN
BERPIKIR KREATIF SISWA SMA/MA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : *Drs. Anis Murnandar MPA*
NIP : *4901208*
Instansi : *Prodi IPA UIR Yogyakarta*

Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pembelajaran Fisika Model Contextual Teaching and Learning (CTL) melalui Pendekatan Wawasan Lingkungan Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA/MA*" yang disusun oleh :

Nama : *Tin Subekti Zaidah Darajat*
NIM : *09690004*
Prodi : *Pendidikan Fisika*

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas lembar observasi yang baik.

Yogyakarta, 2014

Validator,

[Signature]
Drs Anis Murnandar MPA
NIP. *4910208*

Kritik, saran dan masukan:

1. Komponen CTL Plan CTL, masih kerpisahan fisika
2. Plan CTL lebih komprehensif diteliti dalam penyusunan RPP.
3. Sub. grafik diagram berkaitan apa yang pernah dilakukan peserta didik. Dalam proses pembelajaran di kelas. (di kontekstual)
- 4.

Kesimpulan:

Lembar observasi "Pembelajaran Fisika Model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* melalui Pendekatan Wawasan Lingkungan Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA/MA" dinyatakan:

- Dapat digunakan tanpa revisi
- Dapat digunakan dengan revisi
- Belum dapat digunakan

SURAT VALIDASI

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs Ari Muanandar MEd .
NIP : 4910288
Instansi : Prodi IPA UST Yogyakarta

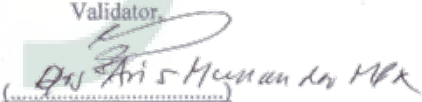
Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen pembelajaran yang berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk keperluan skripsi yang berjudul berjudul "Efektivitas Pembelajaran Fisika Model Contextual Teaching and Learning (CTL) melalui Pendekatan Wawasan Lingkungan Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA/MA" yang disusun oleh :

Nama : Tin Subekti Zaidah Darajat
NIM : 09690004
Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang baik.

Yogyakarta, 2013

Validator


NIP. 4910288

Komentar/ Saran/ Masukan:

1. Kesesuaian aspek ETL dalam pembelajaran agar dikombinasikan sesuai kegiatannya
2. LKS. agar & sederhana & jelas sesuai konsep yg akan dikembangkan
3. Penilaian otentik & selaras dengan keperluan kondisi yg dikembangkan atau ditambahkan dengan rubriknya (Agar ada penyesuaian)
4. Rumus Fisika agar diberikan skor

SURAT VALIDASI
INSTRUMEN SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Aris Muhandar Mpd.
NIP : 4910288
Instansi : Prodi LPA UST Yogyakarta


Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen soal *pretest* dan *posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pembelajaran Fisika Model Contextual Teaching and Learning (CTL) melalui Pendekatan Wawasan Lingkungan Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA/MA*" yang disusun oleh :

Nama : Tin Subekti Zaidah Darajat
NIM : 09690004
Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas soal *pretest* dan *posttest* yang baik.

Yogyakarta, 2014

Validator,


Drs Aris Muhandar Mpd
NIP. 4910288

Sorm. soal.

- Pedoman penulisan & tujuan log.
- Soal - agar disesuaikan dan mudah dipahami oleh peserta didik.
- Rumus yg d. jabarkan agar lebih gampang diingat
- Soal agar d. pertegas untuk contoh kejadian sehari-hari

SURAT VALIDASI
INSTRUMEN SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : EDY PURWANTO, S.Pd.
NIP : 197302131999031006
Instansi : MAN Lab UIN Yk

Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen soal *pretest* dan *posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pembelajaran Fisika Model Contextual Teaching and Learning (CTL) melalui Pendekatan Wawasan Lingkungan Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA/MA*" yang disusun oleh :

Nama : Tin Subekti Zaidah Darajat
NIM : 09690004
Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas soal *pretest* dan *posttest* yang baik.

Yogyakarta, 2014

Validator,


(Edy Purwanto, S.Pd.)

NIP. 197302131999031006

**Tabel Pengisian Validasi Instrumen Pretest dan Posttest
Keterampilan Berpikir Kreatif**

No. Butir	Validitas Isi				Format dan Tata Bahasa				Kesimpulan				Saran/ Masukan
	TV	KV	CV	V	TDP	KDP	DP	SDP	PK	RB	RK	TR	
1.				✓			✓					✓	
2.				✓			✓					✓	
3.				✓			✓					✓	
4.				✓			✓					✓	
5.				✓			✓					✓	
6.				✓				✓				✓	
7.				✓			✓					✓	
8.				✓			✓					✓	
9.				✓			✓					✓	
10.				✓				✓				✓	
11.				✓			✓					✓	
12.				✓				✓				✓	
13.				✓			✓					✓	

3. Saran/masukan secara umum.

Wawasan lingkungan kurang nampak,
hanya ke arah materi fisika..
Tapi nggak apa², sudah layak kok.

Kesimpulan secara umum tentang instrumen soal *pretest* dan *posttest*

Belum dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	
Dapat digunakan tanpa revisi	✓

SURAT VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : EDY PURWANTO, S.Pd .
NIP : 19730213 199903 1006
Instansi : MAN Lab UIN YK .


Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen pembelajaran yang berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk keperluan skripsi yang berjudul *"Efektivitas Pembelajaran Fisika Model Contextual Teaching and Learning (CTL) melalui Pendekatan Wawasan Lingkungan Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA/MA"* yang disusun oleh :

Nama : Tin Subekti Zaidah Darajat
NIM : 09690004
Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang baik.

Yogyakarta, 2014

Validator,


Edy Purwanto, S.Pd
NIP.19730213 1999031 006

Komentar/ Saran/ Masukan:

- Bagus, sudah menggunakan KI (Kur 2013)
- faktor lingkungan kurang 'gaget'
- Masih ragu jika digunakan oleh siswa yg ber-IQ menengah kebawah
- Tapi OK, udh try & inovasi, ga tdk sekarang kapan lagi, jika tidak kita, siapa lagi.

SURAT VALIDASI
LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN
MODEL *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* (CTL) MELALUI
PENDEKATAN WAWASAN LINGKUNGAN TERHADAP KETERAMPILAN
BERPIKIR KREATIF SISWA SMA/MA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : EDY PURWANTO, S.Pd.
NIP : 197302131999031006
Instansi : MAN Lab UIN Y.

Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pembelajaran Fisika Model Contextual Teaching and Learning (CTL) melalui Pendekatan Wawasan Lingkungan Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA/MA*" yang disusun oleh :

Nama : Tin Subekti Zaidah Darajat
NIM : 09690004
Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas lembar observasi yang baik.

Yogyakarta, 2014

Validator,


(Eddy Purwanto, S.Pd.)

NIP. 197302131999031006

Kritik, saran dan masukan:

lebih ideal jika sebelum penutup
ada evaluasi utk siswa, tidak hanya tugas..
Tapi sudah OK. Kde

Kesimpulan:

Lembar observasi "Pembelajaran Fisika Model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) melalui Pendekatan Wawasan Lingkungan Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA/MA" dinyatakan:

- Dapat digunakan tanpa revisi
- Dapat digunakan dengan revisi
- Belum dapat digunakan

SURAT VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Jamil Suprihatiningrum, M.Pd-G.
NIP : 19840205 201101 2 008
Instansi : FST UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

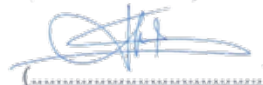
Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen pembelajaran yang berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk keperluan skripsi yang berjudul berjudul "*Efektivitas Pembelajaran Fisika Model Contextual Teaching and Learning (CTL) melalui Pendekatan Wawasan Lingkungan Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA/MA*" yang disusun oleh :

Nama : Tin Subekti Zaidah Darajat
NIM : 09690004
Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang baik.

Yogyakarta, 2014

Validator,



NIP.

Komentar/ Saran/ Masukan:

Karakter yg ingin ditanamkan terlahk bangsaku .



LAMPIRAN 4

INSTRUMEN PENELITIAN

Lampiran 4.1 Kisi-Kisi Uji Coba *Pretest-Posttest* Keterampilan Berpikir Kreatif

Lampiran 4.2 Soal Uji Coba *Pretest-Posttest* Keterampilan Berpikir Kreatif

Lampiran 4.3 Pembahasan Uji Coba *Pretest-Posttest* Keterampilan Berpikir

Kreatif

Lampiran 4.4 Soal *Pretest-Posttest* Keterampilan Berpikir Kreatif

Lampiran 4.5 Kisi-Kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Contextual Teaching and Learning (CTL)



Lampiran 4.1

**KISI-KISI PRETEST DAN POSTTEST
KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 2 Banguntapan

Jumlah Soal : 12

Mata pelajaran : Fisika

Bentuk Soal : Uraian

Kelas/Semester : X/II

Penyusun : Tin Subekti Zaidah Darajat

Kurikulum Acuan : 2013

No.	Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Materi	Tujuan Pembelajaran Khusus	Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif	Nomor Soal	Klasifikasi
1.	<p>KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan</p>	<p>3.7 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan pada kehidupan sehari-hari.</p>	<p>Suhu, Kalor, dan Perpindahan Kalor</p>	<ul style="list-style-type: none"> Melalui pembelajaran kontekstual, siswa dapat mengkonversi perubahan suhu dari berbagai jenis termometer. 	<ul style="list-style-type: none"> Keterampilan berpikir lancar (mencetuskan banyak gagasan, jawaban atau penyelesaian) Keterampilan berpikir orisinal (membuat kombinasi-kombinasi/melahirkan ungkapan 	<p>1,2</p> <p>3</p>	<p>C4,C5</p> <p>C5</p>

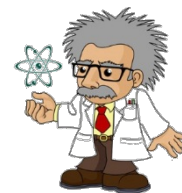
<p>kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah</p>			<ul style="list-style-type: none"> Melalui pembelajaran kontekstual, siswa dapat membedakan pemuai panjang, luas, dan volume zat. Menjelaskan perubahan wujud zat 	<p>baru dan unik)</p> <ul style="list-style-type: none"> Keterampilan berpikir luwes/flexible (menghasilkan gagasan/jawaban yang bervariasi) 	4	C4
				<ul style="list-style-type: none"> Keterampilan berpikir lancar (mencetuskan banyak gagasan, jawaban atau penyelesaian) 	7	C6
				<ul style="list-style-type: none"> Keterampilan memerinci (mengelaborasi/menambahkan atau memerinci detail-detail objek, gagasan atau situasi sehingga menjadi lebih menarik) 	6	C4
				<ul style="list-style-type: none"> Keterampilan berpikir luwes/flexible 	8	C6

					(menghasilkan gagasan/jawaban yang bervariasi)	5	C4
					<ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan berpikir lancar (mencetuskan banyak gagasan, jawaban atau penyelesaian) 	9	C4
				<ul style="list-style-type: none"> • Melalui pembelajaran kontekstual, siswa dapat menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan wujud zat 	<ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan memerinci (mengelaborasi/ menambahkan atau memerinci detail-detail objek, gagasan atau situasi sehingga menjadi lebih menarik) 	10	C4
				<ul style="list-style-type: none"> • Melalui pembelajaran kontekstual, siswa dapat menganalisis perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan berpikir orisinal (membuat kombinasi-kombinasi/melahirkan ungkapan baru dan unik) 	11	C6
				<ul style="list-style-type: none"> • Melalui 	<ul style="list-style-type: none"> • Keterampilan 		

				<p>pembelajaran kontekstual, siswa dapat membdakan zat yang menyerap maupun melepas kalor pada saat pencampuran dua jenis zat yang berbeda</p> <ul style="list-style-type: none"> Melalui pembelajaran kontekstual, siswa dapat memecahkan permasalahan berdasarkan persamaan pada Azas Black 	<p>memerinci (mengelaborasi/ menambahkan atau memerinci detail-detail objek, gagasan atau situasi sehingga menjadi lebih menarik</p> <ul style="list-style-type: none"> Katerampilan menilai/mengevaluasi (menentukan patokan sendiri dan menentukan suatu pernyataan/mengambil keputusan terhadap situasi terbuka 	12	C6
--	--	--	--	--	---	----	----

Lampiran 4.2

Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor

**Petunjuk Pengerjaan:**

1. Awalilah dengan berdoa sebelum mengerjakan soal!
2. Tuliskan nama, kelas dan nomor presensi pada lembar jawaban yang telah disediakan!
3. Selesaikanlah soal berbentuk hitungan dengan sistem diketahui, ditanyakan, penyelesaian dan diakhiri dengan kesimpulan jawaban!
4. Selesaikanlah semua soal dengan menggunakan lebih dari satu tinjauan analisis maupun lebih dari satu cara penyelesaian!
5. Bacalah soal dengan teliti serta dahulukan menjawab pertanyaan yang dianggap mudah!
6. Periksa kembali jawaban Anda sebelum dikumpulkan!

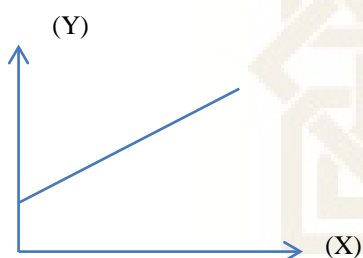
Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan benar!

1. Sebuah aluminium diukur dengan termometer menunjukkan suhu -14°C , sedangkan tembaga mempunyai suhu 14°F . Berdasarkan pengukuran tersebut, benda manakah yang lebih dingin? (*Selesaikan dengan menggunakan lebih dari satu cara penyelesaian!*)
2. Budi mengukur suhu air yang berada dalam termos. Pengukuran menunjukkan 70° skala termometer Celcius. Nyatakan hasil pengukuran tersebut dalam skala Reamur dan Fahrenheit (*gunakan lebih dari satu cara penyelesaian!*)
3. Luas permukaan kaca pada jendela sekolah pada suhu 27°C adalah 1 m^2 . Berapakah luas kaca tersebut jika suhunya dinaikkan hingga 77°C ? (di mana besar koefisien muai panjang kaca adalah $8.10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ dan koefisien muai luas

kaca yakni $16 \cdot 10^{-6}$). *(Selesaikanlah keadaan kontekstual tersebut dengan menggunakan lebih dari satu cara penyelesaian!)*

4. Budi memasukkan air ke dalam sebuah wadah penampungan yang memuat massa air sebanyak 1000 gram dengan bersuhu 25°C . Kemudian air tersebut dipanaskan hingga mencapai 100°C . Jika koefisien muai wadah tersebut $9 \cdot 10^{-6}^{\circ}\text{C}$ dan koefisien muai air $2 \cdot 10^{-4}^{\circ}\text{C}$. Hitunglah volume air yang tumpah dari wadah penampungan tersebut! *(Selesaikanlah dengan menggunakan lebih dari satu cara penyelesaian!)*

5. Perhatikan grafik yang dihasilkan melalui kegiatan eksperimen mengenai hubungan antara variabel (X) dengan variable (Y)



Air bermassa (m) dengan kalor jenis (c) dipanaskan dengan panas (Q) tertentu hingga terjadi perubahan suhu (ΔT). Pada kegiatan tersebut terdapat perlakuan yakni berupa variabel bebas dan variabel yang diubah-ubah. Berdasarkan grafik di atas, jelaskanlah variabel (X) dan variabel (Y) sebagai bentuk pernyataan atas hasil eksperimen yang didapatkan! *(deskripsikan dengan menggunakan lebih dari satu penjelasan!)*

6. Dua liter gas Nitrogen bertekanan 1 atm pada suhu 27°C , kemudian dipanaskan secara isobarik hingga volumenya menjadi 4 liter. Setelah itu dipanaskan secara isokhorik sampai tekanannya menjadi 2 atm. *(Hitunglah suhu akhir gas Nitrogen pada dua keadaan yang berbeda!)*
7. Sebatang rel kereta api yang terbuat dari baja dipasang pada suhu 5°C . Panjang sepotong rel itu adalah 10m. Berapakah panjang potong rel ketika suhunya

- 45°C. Diketahui koefisien muai panjang baja adalah $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}$. (***Selesaikanlah dengan menggunakan lebih dari satu tinjauan yang berbeda!***)
8. Amir meletakkan sebungkah es bersuhu tertentu pada baskom yang terletak di atas meja makan. Beberapa saat kemudian ia tinggalkan bongkahan batu es tersebut dalam keadaan terbuka. Berdasarkan peristiwa tersebut hal apa yang dapat Anda amati? ***Jelaskan dengan beberapa tinjauan pengamatan yang berbeda!***
 9. Dilakukan eksperimen dengan menggunakan logam. Jika kita memegang logam tersebut lalu dipanaskan di atas lilin, peristiwa apa yang mungkin terjadi? Jelaskan perambatan kalor yang terjadi dengan analisis singkat dari sudut pandang perpindahan kalor! (***Deskripsikan dengan menggunakan lebih dari satu tinjauan!***)
 10. Bila terkena pancaran matahari kenaikan suhu dataran lebih lamban dari pada kenaikan suhu lautan, mengapa demikian? (***Jelaskan dengan dua deskripsi yang berbeda!***)
 11. Amir menyeduh segelas kopi panas, apa yang harus dilakukan Amir agar kopi panas tersebut dapat diminum dalam keadaan hangat? (***Jelaskan menggunakan prinsip fisika dengan lebih dari satu tinjauan!***)
 12. Sebatang besi bermassa 0,5 kg dipanaskan hingga mencapai suhu 100°C, kemudian diikuti dengan dimasukkannya air sebanyak 0,2 kg bersuhu 15°C yang berada dalam kalorimeter. Pada kesetimbangan termal sehingga suhunya menjadi 20°C. Jika kalor yang dipancarkan ke lingkungan dan kalor yang diserap oleh sistem kalorimeter diabaikan. (***Jelaskan peristiwa yang dapat dianalisis berdasarkan pada keadaan tersebut!***)

Lampiran 4.3

PEMBAHASAN UJI COBA SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST* KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

No.	Soal	Pembahasan	Skor
1.	Sebuah pelat aluminium pada keadaan normal diukur dengan termometer menunjukkan suhu 28°C, sedangkan pelat tembaga mempunyai suhu 28°F. Berdasarkan pengukuran tersebut, benda manakah yang terasa lebih dingin? <i>(Selesaikan dengan menggunakan lebih dari satu cara penyelesaian!)</i>	<p>Alternatif 1</p> <p>Diketahui: Suhu aluminium yakni 28°C. Suhu tembaga yakni 28°F, jika dikonversikan ke dalam derajat celcius maka:</p> $T(C) = \frac{5}{9}(28^{\circ} - 32^{\circ})^{\circ}C$ $T(C) = \frac{5}{9}(-4^{\circ}C)$ $T(C) = -2,2^{\circ}C$ <p>Jadi, suhu pada aluminium (28°C) > tembaga yakni (-2,2°C) maka yang lebih dingin adalah tembaga.</p> <p>Alternatif 2</p> <p>Suhu aluminium yakni 28°C, jika dikonversikan ke dalam derajat Farenheit maka</p> $T(F) = \left(\left(\frac{9}{5} \cdot (28^{\circ}) \right) + 32^{\circ} \right)^{\circ}F$ $T(F) = (50,4 + 32)^{\circ}F$ $T(F) = 82,4^{\circ}F$ <p>Jadi, suhu aluminium (82,4°F) > tembaga yakni (28°F) maka yang terasa lebih dingin adalah tembaga.</p>	<p>2</p> <p>6</p> <p>2,5</p> <p>2</p> <p>6</p> <p>2,5</p>

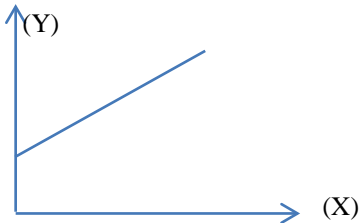
		<p>Alternatif 3</p> <p>Suhu aluminium yakni 28°C, jika dikonversikan ke dalam Kelvin, maka:</p> $T(K) = (28^\circ + 273^\circ)K$ $T(K) = 311K$ <p>Suhu tembaga yakni 28°F, jika dikonversikan ke dalam Kelvin, maka</p> $T(C) = \frac{5}{9}(28^\circ - 32^\circ)^\circ C$ $T(C) = \frac{5}{9}(-4^\circ C)$ $T(C) = -2,2^\circ C$ $T(K) = (-2,2^\circ + 273^\circ)K$ $T(K) = 270,8K$ <p>Jadi, suhu aluminium (311K) > tembaga yakni (270,8K) maka yang lebih dingin adalah tembaga.</p>	<p>2</p> <p>6</p> <p>2,5</p>
Skor Total (minimal 2 alternatif penyelesaian)		20	

2.	<p>Budi mengukur suhu air panas yang berada dalam termos. Pengukuran menunjukkan 70°skala menurut termometer celcius. Nyatakan hasil pengukuran Budi tersebut dalam skala Reamur dan Fahrenheit (<i>gunakan lebih dari satu cara penyelesaian!</i>)</p>	<p>Diketahui: $T(C) = 70^{\circ}\text{C}$ Ditanyakan: $T(R)$ dan $T(F) \dots ?$</p> <p>Alternatif 1</p> <p>Skala perbandingan $C : R : F = 5 : 4 : 9$</p> <p>Konversi ke dalam skala Reamur</p> $T(R) = \left(\frac{4}{5} \times 70\right)^{\circ}\text{R}$ $T(R) = 56^{\circ}\text{R}$ <p>Konversi ke dalam skala Fahrenheit</p> $T(F) = \left(\left(\frac{9}{5} \times 70\right) + 32\right)^{\circ}\text{F}$ $T(F) = (126 + 32)^{\circ}\text{F} = 158^{\circ}\text{F}$ <p>Jadi, suhu air yang menunjukkan skala 70°C setara dengan 56°R dan 158°F.</p> <p>Alternatif 2</p> <p>Konversi ke dalam skala Reamur</p> $\frac{100^{\circ} - 70^{\circ}}{100^{\circ} - 0^{\circ}} = \frac{80^{\circ} - T(R)}{80^{\circ} - 0^{\circ}}$ $\frac{30^{\circ}}{100^{\circ}} = \frac{80^{\circ} - T(R)}{80^{\circ}}$ $2400^{\circ} = 8000^{\circ} - 100 T(R)$ $100 T(R) = 5600$ $T(R) = \frac{5600}{100}^{\circ}\text{R} = 56^{\circ}\text{R}$	<p>1,5</p> <p>1,5</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>1</p>
----	---	--	--

		<p>Konversi ke dalam skala Fahrenheit</p> $\frac{100^\circ - 70^\circ}{100^\circ - 0^\circ} = \frac{212^\circ - T(F)}{212^\circ - 32^\circ}$ $\frac{30^\circ}{100^\circ} = \frac{212^\circ - T(F)}{180^\circ}$ $21200^\circ - 100T(F) = 5400^\circ$ $T(F) = \frac{15800^\circ}{100^\circ} = 158^\circ\text{F}$ <p>Jadi, suhu air yang menunjukkan skala 70°C setara dengan 56°R dan 158°F.</p>	<p>4,5</p> <p>4,5</p> <p>1</p>
Skor Total (minimal 2 alternatif penyelesaian)			20
3.	<p>Luas permukaan kaca pada jendela yang dipasang longgar di sekolah pada suhu 27°C adalah 1 m². Berapakah luas kaca tersebut jika suhunya dinaikkan hingga 77°C,andaikan besar koefisien muai panjang kaca adalah 8.10⁻⁶/°C(<i>Selesaikanlah keadaan kontekstual tersebut dengan menggunakan lebih dari satu cara penyelesaian!</i>)</p>	<p>Diketahui:</p> $A_0 = 1\text{m}^2$ $T_1 = 27^\circ\text{C}$ $T_2 = 77^\circ\text{C}$ $\alpha = 8 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$ $\beta = 16 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$ <p>Ditanyakan: A ... ?</p> <p>Alternatif 1</p> $\beta = 2\alpha$ $\Delta A = A_0 \cdot \beta \cdot \Delta T$ $\Delta A = 1\text{m}^2 \cdot (2 \cdot 8 \cdot 10^{-6})/^\circ\text{C} \cdot (77 - 27)^\circ\text{C}$ $\Delta A = 8 \cdot 10^4\text{m}^2$	<p>2,5</p> <p>1,5</p>

		$A = A_0 + \Delta A$ $A = 1\text{m}^2 + 8 \cdot 10^4\text{m}^2$ $A = 1,0008\text{m}^2$ Jadi, luas kaca jika suhunya dinaikkan hingga 77°C sebesar 1,0008m ² Alternatif 2 $\beta = 2\alpha$ $A = A_0(1 + (2\alpha) \cdot \Delta T)$ $A = 1\text{m}^2(1 + (2 \cdot 8 \cdot 10^{-6})/\text{°C} \cdot (77 - 27)\text{°C})$ $A = 1\text{m}^2(1 + 800 \cdot 10^{-6})$ $A = 1,0008\text{m}^2$ Jadi, luas kaca jika suhunya dinaikkan hingga 77°C sebesar 1,0008m ²	5,5 1,5 5,5 1,5
Skot Total (minimal 2 alternatif penyelesaian)			20
4.	Budi memasukkan air sebanyak 1000 cm ³ yang bersuhu 25°C ke dalam sebuah bejana dengan penuh, kemudian air tersebut dipanaskan hingga mencapai 100°C. Jika koefisien muai bejana 9.10 ⁻⁶ /°C dan koefisien muai air 2.10 ⁻⁴ /°C. Hitunglah volume air yang tumpah dari bejana tersebut! (<i>Selesaikanlah dengan menggunakan lebih dari satu cara</i>)	Diketahui: $V_B = V_A = 1000\text{cm}^3$ $\Delta T = 75\text{°C}$ $\gamma_B = 9 \cdot 10^{-6} / \text{°C}$ $\gamma_A = 2 \cdot 10^{-4} / \text{°C}$ Ditanyakan: $V_{\text{yangtumpah}}$... ? Alternatif 1 Kenaikan volume air: $\Delta V_A = V_A \cdot \gamma_A \cdot \Delta T$	3 1

	<i>penyelesaian!)</i>	$\Delta V_A = 1000\text{cm}^3 \cdot 2 \cdot 10^{-4}/^\circ\text{C} \cdot 75^\circ\text{C}$ $\Delta V_A = 15\text{cm}^3$ <p>Kenaikan volume bejana:</p> $\Delta V_B = V_B \cdot \gamma_B \cdot \Delta T$ $\Delta V_B = 1000\text{cm}^3 \cdot 9 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C} \cdot 75^\circ\text{C}$ $\Delta V_B = 0,675\text{cm}^3$ <p>Jadi, volume air yang tumpah = $15\text{cm}^3 - 0,675\text{cm}^3 = 14,325\text{cm}^3$</p> <p>Alternatif 2</p> <p>Volume air total:</p> $V_A = V_0(1 + \gamma_A \cdot \Delta T)$ $V_A = 1000\text{cm}^3(1 + 2 \cdot 10^{-4}/^\circ\text{C} \cdot 75^\circ\text{C})$ $V_A = 1015\text{cm}^3$ <p>Volume bejana total:</p> $V_B = V_0(1 + \gamma_B \cdot \Delta T)$ $V_B = 1000\text{cm}^3(1 + 9 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C} \cdot 75^\circ\text{C})$ $V_B = 1000,675\text{cm}^3$ <p>Jadi, volume air yang tumpah = $1015\text{cm}^3 - 1000,675\text{cm}^3 = 14,325\text{cm}^3$</p>	<p>3</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>2</p>
Skor Total (minimal 2 alternatif penyelesaian)			20
5.	Perhatikan grafik yang dihasilkan melalui kegiatan eksperimen mengenai hubungan antara variabel (X) dengan	<p>Alternatif 1</p> <p>Grafik dihasilkan jika praktikan melakukan perlakuan sebagai berikut:</p> <p>Massa air dalam keadaan konstan. Adapun variabel yang diubah-ubah yakni perlakuan</p>	

<p>variable (Y)</p>  <p>Air bermassa (m) dengan kalor jenis (c) dipanaskan dengan panas (Q) tertentu hingga terjadi perubahan suhu (ΔT). Pada kegiatan tersebut terdapat perlakuan yakni berupa variabel bebas dan variabel yang diubah-ubah. Berdasarkan grafik di atas, jelaskanlah variabel (X) dan variabel (Y) sebagai bentuk pernyataan atas hasil eksperimen yang didapatkan! (<i>deskripsikan dengan menggunakan lebih dari satu penjelasan!</i>)</p>	<p>kalor (Q) dan suhu (ΔT). Variabel pada sumbu (X) adalah perubahan suhu (ΔT), sedangkan pada sumbu (Y) adalah nilai kalor (Q). Adanya variasi suhu yang diberikan, maka akan memperoleh besarnya kalor yang bervariasi pula. Grafik berbentuk linear, hal ini menunjukkan adanya kesebandingan antara perubahan suhu (ΔT) dengan besarnya nilai kalor (Q).</p> <p>Alternatif 2</p> <p>Grafik di atas menyatakan adanya hubungan antara perlakuan dalam kegiatan eksperimen. Berdasarkan pada persamaan kalor yang menyatakan bahwa kalor merupakan energi yang diterima ataupun dilepaskan suatu zat sehingga akan mengalami kenaikan atau penurunan suhu pada zat tersebut. Hal tersebut sesuai dengan persamaan matematis $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$. grafik tersebut merupakan hubungan antara perubahan suhu (ΔT) yang digambarkan sebagai sumbu (X) dan besarnya kalor (Q) pada sumbu (Y). Berdasarkan teori dan grafik menyatakan adanya kesebandingan antara kalor (Q) dengan perubahan suhu (ΔT). Dengan demikian maka semakin besar perubahan (ΔT) maka akan memperbesar besarnya kalor (Q) yang terima atau dilepaskan.</p>	<p>10</p> <p>10</p>
<p>Skor Total(minimal 2 alternatif penyelesaian)</p>		<p>20</p>

6.	<p>Dilakukan eksperimen dengan menggunakan logam aluminium, besi dan tembaga. Logam dipanaskan di atas lilin. Jelaskan perambatan kalor yang terjadi dengan analisis singkat dari sudut pandang perpindahan kalor!(<i>Deskripsikan dengan menggunakan lebih dari satu tinjauan!</i>)</p>	<p>Alternatif 1</p> <p>Proses perambatan kalor yang terjadi yakni perambatan kalor secara konduksi. Hal ini karena kalor mengalir menuju batang logam yang jika mengenainya akan terasa panas dan hantaran panas tersebut mengenai tangan kita.</p> <p>Alternatif 2</p> <p>Perambatan kalor yang terjadi yakni peristiwa konduksi dan radiasi. Proses konduksi terjadi ketika batang besi atau logam dipanaskan lalu panas merambat pada batang besi tersebut kemudian panas tersebut merambat menuju tangan kita. Tidak hanya peristiwa konduksi yang terjadi, akan tetapi juga peristiwa radiasi yakni ditunjukkan pada saat lilin menyala secara tidak langsung tanpa melalui perantara, panas tersebut memancarakan pada daerah sekeliling atau sekitar lingkungan. Pancaran tersebut yang menjadikan tangan kita juga akan merasakan panas yang berada dari peristiwa konduksi dan radiasi.</p>	<p>10</p> <p>10</p>
Skor Total (minimal 2 alternatif penyelesaian)			20
7.	<p>Sebatang rel kereta api yang terbuat dari baja dipasang pada suhu 5°C, panjang rel itu adalah 10m. Berapakah panjang rel ketika suhunya mencapai 45°C. Apabila diketahui koefisien muai panjang baja adalah $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}$.(<i>Selesaikanlah dengan menggunakan lebih dari satu tinjauan yang berbeda!</i>)</p>	<p>Diketahui:</p> <p>$T_1 = 5^\circ\text{C}$</p> <p>$T_2 = 45^\circ\text{C}$</p> <p>$l_0 = 10 \text{ m}$</p> <p>$\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}$</p> <p>Ditanyakan: $l \dots ?$</p> <p>Alternatif 1</p> <p>$\Delta l = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$</p>	<p>2,5</p> <p>1,5</p>

		$\Delta l = 10 \text{ m} \cdot 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C} \cdot (45 - 5) ^\circ\text{C}$ $\Delta l = 4,8 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ $l = l_0 + \Delta l$ $l = 10 \text{ m} + (4,8 \cdot 10^{-3} \text{ m})$ $l = 10,0048 \text{ m}$ <p>Jadi, panjang potong rel ketika suhunya 45°C adalah 10,0048 m.</p> <p>Alternatif 2</p> $l = l_0(1 + \alpha \cdot \Delta T)$ $l = 10 \text{ m}(1 + 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C} \cdot (45 - 5) ^\circ\text{C})$ $l = 10 \text{ m}(1,00048)$ $l = 10,00048 \text{ m}$ <p>Jadi, panjang potong rel ketika suhunya 45°C adalah 10,0048 m.</p>	5,5 1,5 5,5 1,5
Skor Total (minimal 2 alternatif penyelesaian)			20
8.	<p>Sebongkah es bersuhu tertentu pada tekanan udara 1 atmosfer diletakkan pada baskom yang terletak di atas meja makan. Berdasarkan peristiwa tersebut hal apa yang dapat Anda amati?</p> <p><i>Jelaskan dengan beberapa tinjauan pengamatan yang berbeda!</i></p>	<p>Alternatif 1</p> <p>Bongkahan es berubah menjadi air akibat proses pencairan yang membutuhkan kalor atau menerima kalor dengan keadaan massa tetap.</p> <p>Alternatif 2</p> <p>Dengan adanya massa yang konstan, maka berat air maupun es akan sama, karena hal ini sesuai dengan persamaan yang menyatakan bahwa $W = m \cdot g$, di mana jika g merupakan ketetapan konstan dari percepatan gravitasi sedangkan besarnya massa m tetap, maka</p>	10 10

		<p>besarnya berat akan sama.</p> <p>Alternatif 3</p> <p>Proses tersebut merupakan proses peleburan, sehingga suhunya tetap. Dengan demikian maka akan memenuhi persamaan Asas Black yang menyatakan bahwa kalor yang dilepas sama dengan kalor yang diterima $Q_{lepas} = Q_{terima}$</p>	10
Skor Total (minimal 2 alternatif penyelesaian)			20
9.	<p>Dua liter gas Nitrogen bertekanan 1 atm pada suhu 63°C, kemudian dipanaskan secara isobarik hingga volumenya menjadi 2,2 liter. Setelah itu dipanaskan secara isokhorik sampai tekanannya menjadi 1,2 atm. (Hitunglah suhu akhir gas Nitrogen pada dua keadaan yang berbeda!)</p>	<p>Diketahui:</p> $V_1 = 2l$ $V_2 = 2,2l$ $T_1 = 63^\circ\text{C} = 333\text{K}$ $P_1 = 1\text{atm}$ $P_2 = 1,2\text{atm}$ <p>Ditanyakan: T_2 pada dua keadaan (isobarik dan isokhorik) ... ?</p> <p>Alternatif 1:</p> <p>Pada proses isobarik, maka tekanan konstan:</p> $P_1 = P_2 = \text{konstan}$ $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$	<p>3</p> <p>1</p>

		$\frac{2l}{333K} = \frac{2,2l}{T_2}$ $T_2 = \frac{333K \cdot 2,2l}{2l}$ $T_2 = 366,3K$ <p>Jadi, pada proses isobarik besarnya suhu akhir gas Nitrogen sebesar 366,3K</p> <p>Alternatif 2:</p> <p>Pada proses isokhorik, maka volume konstan:</p> $\frac{P_2}{T_2} = \frac{P_3}{T_3}$ $\frac{1atm}{366,3K} = \frac{1,2atm}{T_3}$ $T_3 = \frac{366,3K \cdot 1,2atm}{1atm}$ $T_3 = 439,56K$ <p>Jadi, pada proses isokhorik besarnya suhu akhir gas Nitrogen sebesar 439,56 K</p>	<p>7</p> <p>1</p> <p>7</p> <p>1</p>
Skor Total (minimal 2 alternatif penyelesaian)			20
10.	Bila terkena pancaran matahari kenaikan suhu dataran lebih lamban dari pada kenaikan suhu daratan, mengapa demikian? (<i>Jelaskan dengan dua deskripsi yang berbeda!</i>)	<p>Alternatif 1</p> <p>Hubungan antara kalor jenis dengan kenaikan suhu yakni $c \sim \frac{1}{\Delta T}$ (berbanding terbalik) dengan demikian jika kalor jenis diperbesar, maka perubahan suhu akan semakin kecil atau dengan kata lain jika dipanaskan maka kalor jenis akan semakin besar sehingga kenaikan suhunya akan semakin melamban.</p>	10

		<p>Alternatif 2</p> <p>Dalam keadaan bergerak, permukaan yang terkena radiasi panas saling bergantian, sehingga lamban untuk menyerap panas.</p> <p>Alternatif 3</p> <p>Berdasarkan hukum Stefan Boltzman yang secara matematis $I = e \cdot \sigma \cdot T^4$ untuk nilai emisitas benda hitam (daratan) yakni $e \leq 1$ sedangkan emisitas benda terang (lautan) yakni $e \geq 1$. Maka $e_{lautan} < e_{daratan}$, sehingga $I_{lautan} > I_{daratan}$, dengan demikian maka penyerapan dilautan lebih lamban daripada di daratan.</p>	<p>10</p> <p>10</p>
Skor Total (minimal 2 alternatif penyelesaian)			20
11.	Amir menyeduh segelas kopi panas, apa yang harus dilakukan Amir agar kopi panas tersebut dapat diminum dalam keadaan hangat? (Jelaskan menggunakan prinsip fisika dengan lebih dari satu tinjauan perspektif!)	<p>Alternatif 1</p> <p>Kopi panas dalam gelas dibiarkan tanpa tertutup dalam selang waktu tertentu hingga suhu kopi dalam keadaan setimbang. Hal ini disebabkan karena udara menyerap kalor air kopi, bersamaan dengan itu kopi panas melepas kalor sehingga terjadi pertukaran kalor antara kopi panas dengan udara. Pertukaran tersebut kemudian akan mencapai pada kesetimbangan suhu, sehingga air kopi menjadi hangat. Proses tersebut terjadi karena adanya pertukaran kalor antara kopi panas (suhu tinggi) dengan udara (suhu rendah). Hal tersebut sesuai dengan konsep kalor yakni pada hukum Azas Black yang menyatakan bahwa besarnya kalor yang dilepas akan sama dengan besarnya kalor yang diterima.</p> <p>Alternatif 2</p> <p>Kopi panas yang diseduh Amir dicampur dengan beberapa gram air dingin. Hal ini dilakukan agar mendapatkan kesetimbangan suhu antara kopi panas dengan air dingin. Jika</p>	10

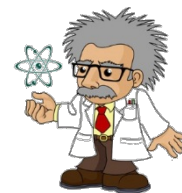
		<p>dua buah zat dengan suhu yang berbeda dicampurkan, maka zat yang bersuhu tinggi akan melepas kalor sedangkan zat yang bersuhu rendah akan menyerap kalor.</p> <p>Peristiwa tersebut akan mengakibatkan pertukaran kalor. Dengan demikian maka akan memenuhi konsep kalor yakni sesuai dengan pernyataan Azas Black yakni besarnya kalor yang dilepas akan sama dengan besarnya kalor yang diterima.</p> <p>Alternatif 3</p> <p>Kopi panas yang diseduh Amir dikipas-kipas dengan menggunakan kertas. Dengan demikian maka akan terjadi pertukaran suhu tinggi (kopi panas) dengan suhu rendah (udara yang dikibaskan) di atas gelas tersebut. Pertukaran udara tersebut kemudian akan mencapai pada keadaan kesetimbangan suhu. Peristiwa tersebut sesuai dengan pernyataan Azas Black yakni besarnya kalor yang dilepas akan sama dengan besarnya kalor yang diterima.</p> <p>Alternatif 4</p> <p>Kopi panas yang diseduh di dalam gelas kemudian dipindahkan ke baskom (wadah yang memiliki ruang lebih lebar) dan dibiarkan terbuka. Baskom bertujuan untuk memperluas ruang gerak udara sekitar. Pertukaran antara kopi panas (bersuhu tinggi) dengan udara sekitar (bersuhu rendah) akan mengakibatkan kopi panas mencapai kesetimbangan suhu sehingga akan hangat, baskom bertujuan untuk mempercepat kesetimbangan suhu karena ruang gerak udara akan semakin luas. Peristiwa tersebut sesuai dengan pernyataan Azas Black yakni besarnya kalor yang dilepas akan sama dengan besarnya kalor yang diterima.</p>	<p>10</p> <p>10</p> <p>10</p>
Skor Total (minimal 2 alternatif penyelesaian)			20

12.	<p>Sebatang besi bermassa 0,5 kg dipanaskan hingga mencapai suhu 100°, kemudian diikuti dengan dimasukkannya air sebanyak 0,2 kg bersuhu 15° yang berada dalam kalorimeter. Pada kesetimbangan termal sehingga suhunya menjadi 20°. Jika kalor yang dipancarkan ke lingkungan dan kalor yang diserap oleh sistem kalorimeter diabaikan. <i>(Jelaskan peristiwa yang dapat dianalisis berdasarkan pada keadaan tersebut!)</i></p>	<p>Diketahui:</p> $m_B = 0,5 \text{ kg}$ $T_C = 20^\circ\text{C}$ $m_A = 0,2 \text{ kg}$ $c_A = \frac{4200 \text{ J}}{\text{kg}}^\circ\text{C}$ $T_A = 15^\circ\text{C}$ <p>Ditanyakan: peristiwa yang dapat dianalisis pada keadaan tersebut?</p> <p><i>Alternatif 1</i></p> <p>Kesetimbangan termal dapat dicapai ketika adanya kalor yang dilepaskan dan yang diterima dari zat yang saling berinteraksi, yakni sesuai dengan Azas Black:</p> $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{diterima}}$ $m_B \cdot c_B \cdot \Delta T_B = m_A \cdot c_A \cdot \Delta T_A$ $m_B \cdot c_B \cdot (T_B - T_C) = m_A \cdot c_A \cdot (T_C - T_A)$ $(0,5 \text{ kg}) \cdot c_B (100 - 20)^\circ\text{C} = (0,2 \text{ kg}) \cdot 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C} (20 - 15)^\circ\text{C}$ $20 \text{ kg}^\circ\text{C} \cdot c_B = 4200 \text{ J/kg}$ $c_B = 105 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ <p>Pada peristiwa tersebut maka akan dihasilkan besarnya kalor jenis besi sebesar 105 J/kg°C.</p> <p><i>Alternatif 2</i></p> <p>Berdasarkan peristiwa tersebut, suhu besi lebih tinggi dibandingkan dengan suhu campuran dan suhu air. Dengan demikian maka yang menyerap kalor adalah air pada kalorimeter karena suhunya lebih rendah dibandingkan dengan suhu besi yang dipanaskan. Sedangkan</p>	<p>4</p> <p>1</p> <p>7,5</p>
-----	---	--	------------------------------

	yang melepas kalor adalah besi yang dipanaskan, karena suhunya lebih tinggi dibandingkan suhu air pada kalorimeter. Dengan adanya penyerapan dan pelepasan kalor maka akan tercapai kesetimbangan suhu yang akan sesuai dengan pernyataan Azas Black yakni besarnya kalor yang dilepas akan sama dengan besarnya kalor yang diterima.	7,5
Skor Total (minimal 2 alternatif penyelesaian)		20



Lampiran 4.4

Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor**Petunjuk Pengerjaan:**

1. **Awalilah dengan berdoa sebelum mengerjakan soal!**
2. **Tuliskan nama, kelas dan nomor presensi pada lembar jawaban yang telah disediakan!**
3. **Selesaikanlah soal berbentuk hitungan dengan sistem diketahui, ditanyakan, penyelesaian dan diakhiri dengan kesimpulan jawaban!**
4. **Selesaikanlah semua soal dengan menggunakan lebih dari satu tinjauan analisis maupun lebih dari satu cara penyelesaian!**
5. **Bacalah soal dengan teliti serta dahulukan menjawab pertanyaan yang dianggap mudah!**
6. **Periksa kembali jawaban Anda sebelum dikumpulkan!**

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan benar!

1. Sebatang rel kereta api yang terbuat dari baja dipasang pada suhu 5°C . Panjang sepotong rel itu adalah 10m. Berapakah panjang potong rel ketika suhunya 45°C . Diketahui koefisien muai panjang baja adalah $1,2 \cdot 10^{-5} / ^{\circ}\text{C}$. (***Selesaikanlah dengan menggunakan lebih dari satu tinjauan yang berbeda!***)
2. Amir meletakkan sebongkah es bersuhu tertentu pada baskom yang terletak di atas meja makan. Beberapa saat kemudian ia tinggalkan bongkahan batu es tersebut dalam keadaan terbuka. Berdasarkan peristiwa tersebut hal apa yang dapat Anda amati? ***Jelaskan dengan beberapa tinjauan pengamatan yang berbeda!***

3. Bila terkena pancaran matahari kenaikan suhu dataran lebih lamban dari pada kenaikan suhu lautan, mengapa demikian? (*Jelaskan dengan dua deskripsi yang berbeda!*)
4. Amir menyeduh segelas kopi panas, apa yang harus dilakukan Amir agar kopi panas tersebut dapat diminum dalam keadaan hangat? (*Jelaskan menggunakan prinsip fisika dengan lebih dari satu tinjauan!*)
5. Sebatang besi bermassa 0,5 kg dipanaskan hingga mencapai suhu 100°C , kemudian diikuti dengan dimasukkannya air sebanyak 0,2 kg bersuhu 15°C yang berada dalam kalorimeter. Pada kesetimbangan termal sehingga suhunya menjadi 20°C . Jika kalor yang dipancarkan ke lingkungan dan kalor yang diserap oleh sistem kalorimeter diabaikan. (*Jelaskan peristiwa yang dapat dianalisis berdasarkan pada keadaan tersebut!*)



Lampiran 4.5

KISI-KISILEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN FISIKA MODEL *CONTEXTUAL*
TEACHING AND LEARNING (CTL)

No	Indikator	Nomor Butir
1.	<i>Constructivism</i> (membangun pemahaman, menganalisis dan mensintesis)	2,5
2.	<i>Inquiry</i> (mengidentifikasi dan melakukan generalisasi terhadap diskusi)	10
3.	<i>Questioning</i> (membimbing, eksplorasi, dan mengarahkan)	8,9
4.	<i>Learning Community</i> (seluruh siswa berpartisipasi dalam belajar kelompok dan mengerjakan berbagai kegiatan diskusi)	6,7
5.	<i>Modeling</i> (pemusatan perhatian, motivasi, penyampaian kompetensi dan tujuan)	1,3,4,14
6.	<i>Reflection</i> (upaya tindak lanjut menyelesaikan permasalahan yang diberikan guru dan review materi)	10,12,13
7.	<i>Authentic Assesment</i> (memberikan penilaian objektif)	9,11

**PEDOMAN PENGISIAN LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN
PEMBELAJARAN FISIKA MODEL *CONTEXTUAL TEACHING AND
LEARNING (CTL)***

Petunjuk Pengisian Lembar Observasi:

1. Pengisian lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran ini berdasarkan pada pelaksanaan pembelajaran yang saudara amati.
2. Berilah tanda *chek*(√) pada salah satu pilihan realisasi yang tersedia untuk setiap pernyataan sesuai dengan pengamatan saudara saat pengamatan:

Kriteria Penilaian:

- 0 : tidak terlaksana
- 1 : dilaksanakan, tidak selesai
- 2 : dilaksanakan, kurang sistematis
- 3 : dilaksanakan, kurang tepat
- 4 : dilaksanakan, selesai, tepat, dan sistematis

Contoh :

No.	Aspek yang diamati	Aktivitas				Ket
		Siswa				
		1	2	3	4	
A.	<i>Pendahuluan</i>					
1.	Guru membuka pelajaran dengan menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran				√	

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN FISIKA
MODEL CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL)

Mata Pelajaran :

Satuan Pendidikan :

Pokok Bahasan :

Kelas/Semester :

Alokasi Waktu : Pertemuan ke-1

No.	Langkah-Langkah	Terlaksana		Skor			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
A.	Pendahuluan						
1.	Berdoa bersama dan melakukan presensi kelas						
2.	Bertanya kepada siswa tentang pertanyaan kehidupan sehari-hari mengapa orang yang berlari mengeluarkan keringat? Tanya jawab ini digunakan sebagai landasan pengetahuan awal terhadap suhu dan kalor.						
3.	Memotivasi siswa dengan peragaan demonstrasi air dingin dan air hangat (meminta dua siswa sebagai relawan untuk mendemonstrasikan kegiatan tersebut). Lalu guru menanyakan pertanyaan pada LKS 1. Demonstrasi dilakukan sebagai landasan utama mengenai suhu dan alat ideal yang digunakan untuk mengukur suhu. Dilakukan secara <i>outdoor activity</i> .						
4.	Menyampaikan inti tujuan pembelajaran						
B.	Kegiatan Inti						
5.	Menyajikan informasi tentang hubungan suhu dan kalor						
6.	Meminta siswa untuk memposisikan diri dalam bentuk kelompok						
7.	membagikan LKS materi “Suhu dan Pemuaiian” kepada masing-masing kelompok untuk didiskusikan.						

8.	Membimbing masing-masing kelompok untuk melakukan kegiatan eksperimen dan analisis sesuai LKS Membimbing siswa melakukan demonstrasi secara kelompok mengenai pemuaiian zat (memanaskan air, balon yang diletakkan di atas mulut botol berisi air dingin dan air panas). Demonstrasi ini dilakukan untuk membuktikan adanya pemuaiian pada zat cair dan gas						
9.	Memberikan kesempatan kepada masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi Memberikan kesempatan untuk saling merespons atau menanggapi atas presentasi yang dilakukan kelompok lain (pada pertemuan selanjutnya)						
10.	Mengklarifikasi hasil diskusi (pada pertemuan selanjutnya)						
11.	Memberi penghargaan kepada siswa atau kelompok yang memiliki kinerja bagus						
C.	Penutup						
12.	memberikan penekanan tentang manfaat pembelajaran dan materi ajar.						
13.	Memberikan tugas rumah berupa permasalahan kontekstual yang dipecahkan secara mandiri.						
14.	Menutup pembelajaran dengan doa dan salam penutup						
Skor total							

Bantul, 2014

Observer,

(.....)

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN FISIKA
MODEL *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* (CTL)

Mata Pelajaran :

Satuan Pendidikan :

Pokok Bahasan :

Kelas/Semester :

Alokasi Waktu : Pertemuan ke-2

No.	Langkah-Langkah	Terlaksana		Skor			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
A.	Pendahuluan						
1.	Berdoa bersama dan melakukan presensi kelas						
2.	Bertanya kepada siswa tentang pertanyaan kehidupan sehari-hari, apa yang akan terjadi jika air yang dituangkan pada plastik dimasukkan ke dalam freezer? Tanya jawab ini digunakan sebagai landasan pengetahuan awal terhadap perubahan wujud akibat adanya kalor.						
3.	Memotivasi siswa dengan peragaan demonstrasi es yang dipanaskan pada pemanas air (meminta dua siswa sebagai relawan untuk mendemonstrasikan kegiatan tersebut).						
4.	Menyampaikan inti tujuan pembelajaran						
B.	Kegiatan Inti						
5.	Menyajikan informasi tentang hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya.						
6.	Meminta siswa untuk memposisikan diri dalam bentuk kelompok						
7.	Membagi kelompok dan LKS sebagai panduan belajar						
8.	Membimbing masing-masing kelompok untuk melakukan kegiatan eksperimen dan analisis sesuai LKS						
9.	Memberikan kesempatan kepada						

	masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi Memberikan kesempatan untuk saling merespons atau menanggapi atas presentasi yang dilakukan kelompok lain (pada pertemuan selanjutnya)						
10.	Mengklarifikasi hasil diskusi (pada pertemuan selanjutnya)						
11.	Memberi penghargaan kepada siswa atau kelompok yang memiliki kinerja bagus						
C. Penutup							
12.	memberikan penekanan tentang manfaat pembelajaran “Hubungan Kalor dengan Suhu Benda dan Wujudnya” dalam kehidupan sehari-hari.						
13.	Memberikan tugas rumah berupa permasalahan kontekstual yang dipecahkan secara mandiri.						
14.	Menutup pembelajaran dengan doa dan salam penutup						
Skor total							

Bantul, 2014

Observer,

(.....)

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN FISIKA
MODEL *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* (CTL)

Mata Pelajaran :

Satuan Pendidikan :

Pokok Bahasan :

Kelas/Semester :

Alokasi Waktu : Pertemuan ke-3

No.	Langkah-Langkah	Terlaksana		Skor			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
A.	Pendahuluan						
1.	Berdoa bersama dan melakukan presensi kelas						
2.	Bertanya kepada siswa tentang pertanyaan kehidupan sehari-hari, apa yang terjadi jika sebungkah es dimasukkan dalam segelas air panas? Tanya jawab ini digunakan sebagai landasan pengetahuan awal terhadap makna fisis Azas Black.						
3.	Memotivasi siswa dengan peragaan demonstrasi es dimasukkan ke dalam segelas air panas (meminta dua siswa sebagai relawan untuk mendemonstrasikan kegiatan tersebut). Lalu guru menanyakan pertanyaan pada LKS 3. Demonstrasi dilakukan sebagai landasan utama mengenai peristiwa kontekstual yang berhubungan dengan kesetimbangan suhu.						
4.	Menyampaikan inti tujuan pembelajaran						
B.	Kegiatan Inti						
5.	Menyajikan informasi tentang makna fisis Azas Black.						
6.	Meminta siswa untuk memposisikan diri dalam bentuk kelompok						
7.	Membagi kelompok dan LKS sebagai panduan belajar, membagikan LKS						

	materi “Azas Black” kepada masing-masing kelompok untuk didiskusikan.						
8.	Membimbing masing-masing kelompok untuk melakukan kegiatan eksperimen dan analisis sesuai LKS						
9.	Memberikan kesempatan kepada masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi Memberikan kesempatan untuk saling merespons atau menanggapi atas presentasi yang dilakukan kelompok lain.						
10.	Mengklarifikasi hasil diskusi (pada pertemuan selanjutnya)						
11.	Memberi penghargaan kepada siswa atau kelompok yang memiliki kinerja bagus (pada pertemuan selanjutnya)						
C.	Penutup						
12.	Guru memberikan penekanan pada materi ajar.						
13.	Memberikan pertanyaan secara spontan sebagai bentuk <i>review</i> terhadap materi yang telah dipelajari.						
14.	Menutup pembelajaran dengan doa dan salam penutup						
Skor total							

Bantul, 2014

Observer,

(.....)

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN FISIKA
MODEL *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* (CTL)

Mata Pelajaran :

Satuan Pendidikan :

Pokok Bahasan :

Kelas/Semester :

Alokasi Waktu : Pertemuan ke-4

No.	Langkah-Langkah	Terlaksana		Skor			
		Ya	Tidak	1	2	3	4
A.	Pendahuluan						
1.	Berdoa bersama dan melakukan presensi kelas						
2.	Bertanya kepada siswa tentang pertanyaan kehidupan sehari-hari, Apa yang kalian rasakan jika sedang memasak bubur kacang hijau? Lalu mengapa pula bubur kacang hijau bisa matang? Tanya jawab ini digunakan sebagai landasan pengetahuan awal terhadap contoh peristiwa perpindahan kalor.						
3.	Memotivasi siswa dengan peragaan demonstrasi sendok yang dipanaskan di atas lilin, air yang dipanaskan dalam beker <i>glass</i> dan tangan yang diletakkan di sekeliling lilin yang menyala (meminta beberapa siswa sebagai relawan untuk mendemonstrasikan kegiatan tersebut). Lalu guru menanyakan pertanyaan pada LKS 4. Demonstrasi dilakukan sebagai landasan utama mengenai peristiwa perpindahan kalor.						
4.	Menyampaikan inti tujuan pembelajaran						
B.	Kegiatan Inti						
5.	Menyajikan informasi tentang perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.						

6.	Meminta siswa untuk memposisikan diri dalam bentuk kelompok						
7.	Membagi kelompok dan LKS sebagai panduan belajar						
8.	Membimbing masing-masing kelompok untuk melakukan kegiatan eksperimen dan analisis sesuai LKS						
9.	Memberikan kesempatan kepada masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi Memberikan kesempatan untuk saling merespons atau menanggapi atas presentasi yang dilakukan kelompok lain						
10.	Mengklarifikasi hasil diskusi (pada pertemuan selanjutnya)						
11.	Memberi penghargaan kepada siswa atau kelompok yang memiliki kinerja bagus (pada pertemuan selanjutnya)						
C.	Penutup						
12.	Guru memberikan penekanan pada materi ajar.						
13.	Memberikan pertanyaan secara spontan sebagai bentuk <i>review</i> terhadap materi yang telah dipelajari.						
14.	Menutup pembelajaran dengan doa dan salam penutup						
Skor total							

Bantul, 2014

Observer,

(.....)

Lampiran 5

Hasil Penelitian

- 5.1 Hasil *Pretest-Posttest* Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen
- 5.2 Hasil *Pretest-Posttest* Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Kontrol
- 5.3 Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Model *Contextual Teaching and Learning (CTL)*



Lampiran 5.1 Hasil Pretest-Posttest Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen

HASIL PRETEST-POSTTEST KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF KELAS EKSPERIMEN

NO.	Kode Siswa	Skor Pretest					Skor <i>Pretest</i>	Skor Posttest					Skor <i>Posttest</i>	N-Gain
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		
1	E1	5,0	10,0	10,0	8,0	0,0	33,0	20,0	20,0	15,0	15,0	12,5	82,5	0,74
2	E2	20,0	10,0	15,0	10,0	12,0	67,0	17,5	12,5	15,0	12,5	12,5	70,0	0,09
3	E3	5,0	10,0	10,0	10,0	0,0	35,0	20,0	10,0	15,0	10,0	12,5	67,5	0,50
4	E4	4,0	10,0	0,0	10,0	2,0	26,0	20,0	10,0	12,5	15,0	12,5	70,0	0,59
5	E5	5,0	10,0	10,0	10,0	10,0	45,0	20,0	20,0	12,5	12,5	12,5	77,5	0,59
6	E6	0,0	10,0	5,0	10,0	0,0	25,0	20,0	20,0	12,5	2,0	12,5	67,0	0,56
7	E7	2,0	7,0	5,0	0,0	0,0	14,0	20,0	15,0	15,0	15,0	12,5	77,5	0,74
8	E8	4,0	8,0	2,0	10,0	3,0	27,0	20,0	12,5	15,0	15,0	12,5	75,0	0,66
9	E9	0,0	10,0	5,0	20,0	0,0	35,0	20,0	20,0	12,5	2,0	12,5	67,0	0,49
10	E10	3,0	8,0	5,0	15,0	3,0	34,0	20,0	20,0	17,5	15,0	12,5	85,0	0,77
11	E11	12,0	10,0	5,0	10,0	10,0	47,0	20,0	12,5	17,5	15,0	12,5	77,5	0,58
12	E12	0,0	10,0	5,0	8,0	0,0	23,0	20,0	20,0	10,0	15,0	12,5	77,5	0,71
13	E13	6,0	7,0	10,0	12,0	10,0	45,0	20,0	20,0	10,0	15,0	12,5	77,5	0,59
14	E14	2,0	8,0	7,0	8,0	0,0	25,0	20,0	20,0	20,0	15,0	12,5	87,5	0,83
15	E15	5,0	12,5	0,0	8,0	4,0	29,5	20,0	20,0	20,0	15,0	12,5	87,5	0,82
16	E16	4,0	10,0	0,0	8,0	5,0	27,0	20,0	20,0	20,0	20,0	10,0	90,0	0,86
17	E17	8,0	10,0	5,0	7,0	4,0	34,0	15,0	15,0	20,0	15,0	12,5	77,5	0,66

18	E18	4,0	8,0	2,0	8,0	4,0	26,0	20,0	20,0	12,5	2,0	12,5	67,0	0,55
19	E19	8,0	10,0	2,0	10,0	4,0	34,0	20,0	15,0	20,0	15,0	12,5	82,5	0,73
20	E20	0,0	8,0	0,0	10,0	0,0	18,0	12,5	15,0	15,0	12,5	12,5	67,5	0,60
21	E21	0,0	10,0	5,0	15,0	0,0	30,0	5,0	15,0	12,5	15,0	12,5	60,0	0,43
22	E22	12,0	10,0	5,0	10,0	0,0	37,0	20,0	20,0	20,0	20,0	12,5	92,5	0,88
23	E23	0,0	10,0	5,0	10,0	0,0	25,0	20,0	10,0	10,0	10,0	12,5	62,5	0,50
24	E24	10,0	10,0	10,0	10,0	15,0	55,0	20,0	20,0	12,5	15,0	12,5	80,0	0,56
25	E25	6,0	7,0	10,0	15,0	0,0	38,0	20,0	12,5	20,0	12,5	12,5	77,5	0,64
26	E26	6,0	7,0	10,0	10,0	10,0	43,0	20,0	20,0	20,0	15,0	12,5	87,5	0,78
27	E27	0,0	10,0	5,0	10,0	0,0	25,0	20,0	12,5	12,5	12,5	12,5	70,0	0,60
28	E28	4,0	10,0	2,0	15,0	4,0	35,0	20,0	20,0	20,0	15,0	12,5	87,5	0,81
29	E29	6,0	7,0	10,0	15,0	10,0	48,0	20,0	12,5	12,5	12,5	12,5	70,0	0,42
30	E30	20,0	20,0	12,5	2,0	12,5	67,0	12,5	12,5	20,0	12,5	12,5	70,0	0,09
31	E31	12,0	10,0	5,0	10,0	0,0	37,0	20,0	12,5	20,0	12,5	12,5	77,5	0,64
32	E32	8,0	10,0	7,0	10,0	4,0	39,0	20,0	15,0	10,0	20,0	12,5	77,5	0,63
Jumlah							1128,5	Jumlah					2443,5	-1,28
Rata-rata							35,3	Rata-rata					76,4	0,63
Nilai Minimum							14,0	Nilai Minimum					60,0	0,53
Nilai Maximum							67,0	Nilai Maximum					92,5	0,77

Lampiran 5.2 Hasil Pretest-Posttest Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Kontrol

HASIL PRETEST-POSTTEST KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF KELAS KONTROL

NO.	Kode Siswa	Skor Pretest					Skor <i>Pretest</i>	Skor Posttest					Skor <i>Posttest</i>	N-Gain
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		
1	K1	2,0	9,0	2,0	10,0	3,0	26,0	12,5	15,0	15,0	20,0	12,5	75,0	0,66
2	K2	10,0	10,0	10,0	15,0	0,0	45,0	10,0	15,0	12,5	15,0	5,0	57,5	0,23
3	K3	12,5	12,5	10,0	20,0	12,0	67,0	12,5	12,5	10,0	20,0	13,0	68,0	0,03
4	K4	8,0	8,0	2,0	10,0	4,0	32,0	15,0	15,0	20,0	15,0	12,5	77,5	0,67
5	K5	10,5	10,0	10,0	15,0	0,0	45,5	12,5	15,0	12,5	20,0	12,5	72,5	0,50
6	K6	9,0	8,0	2,0	10,0	4,0	33,0	12,5	15,0	15,0	20,0	12,5	75,0	0,63
7	K7	0,0	8,0	2,0	7,0	2,0	19,0	20,0	15,0	12,5	12,5	12,5	72,5	0,66
8	K8	4,0	10,0	2,0	15,0	10,0	39,0	20,0	15,0	12,5	12,5	12,5	72,5	0,55
9	K9	12,5	15,0	15,0	10,0	12,5	74,0	12,5	15,0	15,0	20,0	12,5	75,0	0,04
10	K10	10,0	10,0	10,0	15,0	0,0	45,0	12,5	15,0	12,5	20,0	12,5	72,5	0,50
11	K11	2,0	10,0	2,0	10,0	2,0	26,0	20,0	20,0	12,5	16,0	12,5	81,0	0,74
12	K12	0,0	10,0	15,0	15,0	0,0	40,0	10,0	20,0	12,5	12,5	20,0	75,0	0,58
13	K13	9,0	10,0	2,0	10,0	4,0	35,0	20,0	12,0	10,0	10,0	11,0	63,0	0,43
14	K14	7,0	10,0	6,0	10,0	14,0	47,0	20,0	20,0	12,5	15,0	12,5	80,0	0,62
15	K15	9,0	10,0	5,0	15,0	4,0	43,0	20,0	12,0	10,0	10,0	10,0	62,0	0,33
16	K16	2,0	10,0	2,0	10,0	3,0	27,0	15,0	20,0	12,5	15,0	12,5	75,0	0,66
17	K17	8,0	10,0	2,0	10,0	4,0	34,0	20,0	12,0	10,0	10,0	12,0	64,0	0,45
18	K18	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	50,0	10,0	12,5	10,0	10,0	12,5	55,0	0,10

19	K19	0,0	10,0	3,0	10,0	10,0	33,0	12,5	12,5	10,0	20,0	12,5	67,5	0,51
20	K20	9,0	10,0	2,0	10,0	4,0	35,0	12,5	10,0	15,0	20,0	12,5	70,0	0,54
21	K21	12,5	15,0	10,0	10,0	0,0	47,5	10,0	20,0	20,0	10,0	12,5	72,5	0,48
22	K22	4,0	8,0	5,0	8,0	0,0	25,0	20,0	12,5	10,0	10,0	12,5	65,0	0,53
23	K23	0,0	8,0	0,0	8,0	0,0	16,0	7,0	20,0	12,5	15,0	5,0	59,5	0,52
24	K24	2,0	10,0	2,0	15,0	0,0	29,0	10,0	15,0	8,0	12,5	12,5	58,0	0,41
25	K25	0,0	10,0	2,0	10,0	10,0	32,0	12,5	20,0	20,0	20,0	12,5	85,0	0,78
26	K26	4,0	5,0	4,0	10,0	1,0	24,0	12,5	20,0	15,0	15,0	12,5	75,0	0,67
27	K27	9,0	10,0	5,0	15,0	4,0	43,0	20,0	12,5	10,0	10,0	12,0	64,5	0,38
28	K28	3,0	10,0	5,0	15,0	2,0	35,0	20,0	15,0	20,0	20,0	12,5	87,5	0,81
29	K29	4,0	10,0	2,0	10,0	2,0	28,0	20,0	12,5	10,0	10,0	12,5	65,0	0,51
30	K30	10,0	10,0	10,0	8,0	8,0	49,0	20,0	15,0	15,0	20,0	6,0	76,0	0,53
31	K31	8,0	10,0	6,0	10,0	0,0	34,0	20,0	15,0	10,0	20,0	12,5	77,5	0,66
32	K32	9,0	10,0	5,0	15,0	4,0	43,0	12,5	12,5	10,0	20,0	12,5	67,0	0,42
Jumlah							1201,0	Jumlah					2263,0	-0,96
Rata-rata							37,5	Rata-rata					70,7	0,53
Nilai Minimum							16,0	Nilai Minimum					55,0	0,46
Nilai Maximum							74,0	Nilai Maximum					87,5	0,52

Lampiran 5.3 Hasil Observasi keterlaksanaan Model *Contextual Teaching and Learning* (CTL)

Pertemuan Pertama

No.	Observer		Skor Total
	I	II	
1	4	4	8
2	2	4	6
3	4	3	7
4	4	3	7
5	3	4	7
6	4	3	7
7	3	4	7
8	3	3	6
9	2	3	5
10	3	3	6
11	4	3	7
12	3	4	7
13	3	3	6
14	3	4	7

Pertemuan Kedua

No.	Observer		Skor Total
	I	II	
1	4	3	7
2	2	3	5
3	4	3	7
4	4	3	7
5	3	4	7
6	4	3	7
7	3	4	7
8	3	3	6
9	2	3	5
10	3	3	6
11	4	3	7
12	3	4	7
13	3	3	6
14	3	4	7

Pertemuan Ketiga

No. Pernyataan	Observer		Skor Total
	I	II	
1	4	3	7
2	2	3	5
3	3	3	6
4	3	3	6
5	3	4	7
6	4	4	8
7	3	4	7
8	3	3	6
9	2	3	5
10	3	3	6
11	4	3	7
12	3	4	7
13	3	3	6
14	4	4	8

Pertemuan Keempat

No. Pernyataan	Observer		Skor Total
	I	II	
1	4	4	8
2	3	2	5
3	3	3	6
4	3	3	6
5	3	4	7
6	3	3	6
7	3	4	7
8	2	3	5
9	3	3	6
10	4	3	7
11	3	3	6
12	3	4	7
13	3	3	6
14	4	4	8

Lampiran 6

Deskripsi Data Hasil Penelitian

6.1 Deskripsi Skor *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Berpikir Kreatif

Kelas Eksperimen dan Kontrol

6.2 Deskripsi Skor *Posttest* Kemampuan Berpikir Kreatif

Kelas Eksperimen dan Kontrol

6.3 Deskripsi N-Gain Kemampuan Berpikir Kreatif

Kelas Eksperimen dan Kontrol

6.4 Deskripsi Keterlaksanaan Pembelajaran *Model Contextual Teaching and Learning (CTL)*



Lampiran 6.1 Deskripsi Skor *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Berpikir Kreatif

Kelas Eksperimen dan Kontrol

Descriptives

Kelas		Statistic	Std. Error	
Nilai_Pretest	Eksperimen	Mean	35,2656	2,17250
		95% Confidence Interval for Lower Bound	30,8348	
		Mean Upper Bound	39,6965	
		5% Trimmed Mean	34,6007	
		Median	34,0000	
		Variance	151,032	
		Std. Deviation	12,28951	
		Minimum	14,00	
		Maximum	67,00	
		Range	53,00	
		Interquartile Range	16,00	
		Skewness	,995	,414
		Kurtosis	1,207	,809
	Kontrol	Mean	37,7188	2,23741
		95% Confidence Interval for Lower Bound	33,1555	
	Mean Upper Bound	42,2820		
	5% Trimmed Mean	36,9931		
	Median	35,0000		
	Variance	160,193		
	Std. Deviation	12,65672		
	Minimum	16,00		
	Maximum	74,00		
	Range	58,00		
	Interquartile Range	16,75		
	Skewness	,944	,414	
	Kurtosis	1,416	,809	

Lampiran 6.2 Deskripsi Skor *Posttest* Kemampuan Berpikir Kreatif

Kelas Eksperimen dan Kontrol

Descriptives

Kelas		Statistic	Std. Error	
Nilai_Posttest	Eksperimen	Mean	76,3594	1,48976
		95% Confidence Interval for Lower Bound	73,3210	
		Mean Upper Bound	79,3978	
		5% Trimmed Mean	76,3715	
		Median	77,5000	
		Variance	71,020	
		Std. Deviation	8,42733	
		Minimum	60,00	
		Maximum	92,50	
		Range	32,50	
		Interquartile Range	12,50	
		Skewness	,073	,414
		Kurtosis	-,793	,809
	Kontrol	Mean	70,7188	1,40185
	95% Confidence Interval for Lower Bound	67,8597		
	Mean Upper Bound	73,5778		
	5% Trimmed Mean	70,6597		
	Median	72,5000		
	Variance	62,886		
	Std. Deviation	7,93007		
	Minimum	55,00		
	Maximum	87,50		
	Range	32,50		
	Interquartile Range	10,38		
	Skewness	-,070	,414	
	Kurtosis	-,388	,809	

Lampiran 6.3 Deskripsi N-Gain Kemampuan Berpikir Kreatif

Kelas Eksperimen dan Kontrol

Descriptives

Kelas		Statistic	Std. Error	
N_Gain	Ekperimen	Mean	,6138	,03247
		95% Confidence Interval for Lower Bound	,5475	
		Mean Upper Bound	,6800	
		5% Trimmed Mean	,6285	
		Median	,6150	
		Variance	,034	
		Std. Deviation	,18370	
		Minimum	,09	
		Maximum	,88	
		Range	,79	
		Interquartile Range	,19	
		Skewness	-1,282	,414
		Kurtosis	2,530	,809
	Kontrol	Mean	,5041	,03430
		95% Confidence Interval for Lower Bound	,4341	
	Mean Upper Bound	,5740		
	5% Trimmed Mean	,5138		
	Median	,5250		
	Variance	,038		
	Std. Deviation	,19402		
	Minimum	,03		
	Maximum	,81		
	Range	,78		
	Interquartile Range	,24		
	Skewness	-,994	,414	
	Kurtosis	,900	,809	

Lampiran 6.4 Deskripsi Keterlaksanaan Pembelajaran *Model Contextual Teaching and Learning (CTL)*

Pertemuan Pertama

No.	Skor Maksimal	Skor yang diperoleh	Skor rata-rata	Prosentase	Kriteria Tiap Aspek	Prosentase Total	Skor Rata-rata Total	Kriteria Umum
1	8	8	4,00	100%	Sangat Baik	81,25	3,25	Baik
2	8	6	3,00	75%	Baik			
3	8	7	3,50	88%	Sangat Baik			
4	8	5	2,50	63%	Baik			
5	8	6	3,00	75%	Baik			
6	8	7	3,50	88%	Sangat Baik			
7	8	6	3,00	75%	Baik			
8	8	7	3,50	88%	Sangat Baik			
Total	64	52						

Pertemuan Kedua

No.	Skor Maksimal	Skor yang diperoleh	Skor rata-rata	Prosentase	Kriteria Tiap Aspek	Prosentase Total	Skor Rata-rata Total	Kriteria Umum
1	8	7	3,50	88%	Sangat Baik	78,13	3,13	Baik
2	8	5	2,50	63%	Baik			
3	8	7	3,50	88%	Sangat Baik			
4	8	5	2,50	63%	Baik			
5	8	6	3,00	75%	Baik			
6	8	7	3,50	88%	Sangat Baik			
7	8	6	3,00	75%	Baik			
8	8	7	3,50	88%	Sangat Baik			
Total	64	50						

Pertemuan Ketiga

No.	Skor Maksimal	Skor yang diperoleh	Skor rata-rata	Prosentase	Kriteria Tiap Aspek	Prosentase Total	Skor Rata-rata Total	Kriteria Umum
1	8	7	3,50	88%	Sangat Baik	79,69	3,19	Baik
2	8	5	2,50	63%	Baik			
3	8	7	3,50	88%	Sangat Baik			
4	8	5	2,50	63%	Baik			
5	8	6	3,00	75%	Baik			
6	8	7	3,50	88%	Sangat Baik			
7	8	6	3,00	75%	Baik			
8	8	8	4,00	100%	Sangat Baik			
Total	64	51						

Pertemuan Keempat

No.	Skor Maksimal	Skor yang diperoleh	Skor rata-rata	Prosentase	Kriteria Tiap Aspek	Prosentase Total	Skor Rata-rata Total	Kriteria Umum
1	8	8	4,00	100%	Sangat Baik	82,81	3,31	Sangat Baik
2	8	5	2,50	63%	Baik			
3	8	7	3,50	88%	Sangat Baik			
4	8	6	3,00	75%	Baik			
5	8	7	3,50	88%	Sangat Baik			
6	8	6	3,00	75%	Baik			
7	8	6	3,00	75%	Baik			
8	8	8	4,00	100%	Sangat Baik			
Total	64	53						

Lampiran 7
Analisis Data Hasil Penelitian

7.1 *Output* Uji Normalitas, Homogenitas dan Uji T *Pretest* Kelas
Eksperimen dan Kontrol

7.2 *Output* Uji Normalitas, Homogenitas dan Uji T *Posttest* Kelas
Eksperimen dan Kontrol

7.3 *Output* Uji Normalitas, Homogenitas dan Uji T *N-Gain* Kelas
Eksperimen dan Kontrol



Lampiran 7.1 Output Uji Normalitas, Homogenitas dan Uji T Pretest Kelas
Eksperimen dan Kontrol

1. Output Normalitas

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai_Pretest Eksperimen	,134	32	,156	,924	32	,026
Kontrol	,148	32	,074	,941	32	,078

a. Lilliefors Significance Correction

2. Output Homogenitas

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
Nilai_Pretest	Equal variances assumed	,059	,809
	Equal variances not assumed		

3. Output Uji T

		t-test for Equality of Means						
						95% Confidence Interval of the Difference		
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Nilai_Pretest	Equal variances assumed	-,734	62	,466	-2,26563	3,08865	-8,43975	3,90850
	Equal variances not assumed	-,734	61,993	,466	-2,26563	3,08865	-8,43977	3,90852

Lampiran 7.2 Output Uji Normalitas, Homogenitas dan Uji T Posttest Kelas
Eksperimen dan Kontrol

1. Output Normalitas

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai_Posttest	Eksperimen	,150	32	,066	,955	32	,195
	Kontrol	,151	32	,060	,976	32	,663

a. Lilliefors Significance Correction

2. Output Homogenitas

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
Nilai_Posttest	Equal variances assumed	4,918	,030
	Equal variances not assumed		

3. Output Uji T

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
								95% Confidence Interval of the Difference		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Nilai_Posttest	Equal variances assumed	4,918	,030	2,408	62	,019	5,43750	2,25820	,92342	9,95158
	Equal variances not assumed			2,408	58,426	,019	5,43750	2,25820	,91792	9,95708

Lampiran 7.3 Output Uji Normalitas, Homogenitas dan Uji T N-Gain Kelas

Eksperimen dan Kontrol

1. Output Normalitas N-Gain

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
N_Gain Eksperimen	,146	32	,083	,890	32	,003
Kontrol	,148	32	,073	,914	32	,014

a. Lilliefors Significance Correction

2. Output Homogenitas N-Gain

	Levene's Test for Equality of Variances	
	F	Sig.
N_Gain Equal variances assumed Equal variances not assumed	4,055	,048

3. Output Uji T

	t-test for Equality of Means						
						95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
N_Gain Equal variances assumed	4,386	62	,000	,17125	,03904	,09321	,24929
Equal variances not assumed	4,386	47,856	,000	,17125	,03904	,09275	,24975

Lampiran 8

Surat-Surat Penelitian

- 8.1 Surat Izin Penelitian dari Pemerintah Kota Daerah Ibukota Yogyakarta
- 8.2 Surat Izin Penelitian dari Pemerintah Daerah Kabupaten Bantul
- 8.3 Surat keterangan Telah Melakukan Penelitian di SMA Negeri 2 Banguntapan
- 8.4 *Curriculum Vitae*



Lampiran 8.1

SURAT IZIN PENELITIAN DARI PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

SEKRETARIAT DAERAH

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

SURAT KETERANGAN IJIN

070 / Reg / V / 8491 / 12 / 2013

Membaca Surat : Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Nomor : UIN.02/DST.1/TL.00/3131/2013
 Tanggal : 18 November 2013 Perihal : Izin Penelitian
 Mengingat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006 tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam Melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011 tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
 3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 tahun 2008 tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah;
 4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

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

Nama : TIN SUBEKTI ZAIDAH DERAJAT NIP/NIM : 09690004
 Alamat : JALAN MARSDA ADISUCIPTO NO 1 YOGYAKARTA
 Judul : EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN FISIKA MODEL *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL)* MELALUI PENDEKATAN WAWASAN LINGKUNGAN TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIFSISWA SMA/MA
 Lokasi : KABUPATEN BANTUL
 Waktu : 13 Desember 2013 s/d 13 Maret 2014

Dengan Ketentuan:

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

Dikeluarkan di Yogyakarta
Pada tanggal 13 Desember 2013

An. Sekretaris Daerah
Asisten Perekonomian dan Pengembangan
Ub.
Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Tembusan:

1. Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan)
2. Bupati Bantul CQ Ka. Bappeda
3. Ka. Dinas Pendidikan Pemuda dan Olah Raga DIY
4. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
5. Yang Bersangkutan

Lampiran 8.2

SURAT IZIN PENELITIAN DARI KABUPATEN BANTUL



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

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

SURAT KETERANGAN/IZIN

Nomor : 070/ Reg / 2771 / 2013

Menunjuk Surat : Dari : Sekretariat Daerah DIY Nomor : 070/Reg/W/ 8491 /12 /2013

Tanggal : 13 Desember 2013 Perihal : Ijin Penelitian

Mengingat :

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

Diizinkan kepada

Nama : TIN SUBEKTI ZAIDAH DARAJAT
P. T / Alamat : Fak Sains dan Teknologi UIN, JL. MARSDA ADISUCIPTO
NIP/NIM/No. KTP : 09690004
Tema/Judul : EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN FISIKA MODEL CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL) MELALUI PENDEKATAN WAWASAN LINGKUNGAN TERHADAP KETRMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA/MA
Kegiatan :
Lokasi : SMA NEGERI 2 BANGUNTAPAN BANTUL
Waktu : 16 Desember 2013 sd 13 Maret 2014

Dengan ketentuan sebagai berikut :

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

Dikeluarkan di : B a n t u l
Pada tanggal : 16 Desember 2013

Kepala,
Kepala Bidang Data
Penelitian dan Pengembangan,
u.b. Kasubbid Litbang
BANTUL

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

Tembusan disampaikan kepada Yth.

- Bupati Bantul (sebagai laporan)
- Ka. Kantor Kesbangpol Kab. Bantul
- Ka. Dinas DIKMENOF Kab. Bantul
- Dekan Fak Sains dan Teknologi UIN
- Ka SMA NEGERI 2 BANGUNTAPAN BANTUL
- Yang Bersangkutan (Mahasiswa)

Lampiran 8.3

PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL
DINAS PENDIDIKAN MENENGAH DAN NON FORMAL
SMA NEGERI 2 BANGUNTAPAN

Alamat : Glondong, Wirokerten, Banguntapan, Bantul ☒ 55194 ☎ 4537322
Site : <http://www.sma2banguntapan.sch.id> email: sman2banguntapan@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 193 / 422

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Sekolah SMA Negeri 2 Banguntapan, Bantul, menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : TIN SUBEKTI ZAIDAH DARAJAT
NIM : 09690004
Perguruan Tinggi : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Program Studi : Pendidikan Fisika

Benar-benar telah melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 2 Banguntapan, Bantul, untuk melengkapi tugas Skripsi dengan judul "EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN FISIKA MODEL *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL)* MELALUI PENDEKATAN WAWASAN LINGKUNGAN TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA/MA" Pelaksanaannya pada 26 Februari - 28 April 2014.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bantul, 31 Mei 2014
Kepala Sekolah,



Drs. H. PAIMIN
NIP. 19540515 198003 1 032

Lampiran 8.4

CURRICULUM VITAE

Nama Lengkap : Tin Subekti Z.D
 Tempat, tanggal lahir : Purbalingga, 01 Maret 1990
 Alamat Asal : Ds. Gandasuli RT 01/ RW 02, Kec. Bobotsari,
 Kab. Purbalingga, Jawa Tengah 53353
 Alamat Tempat Tinggal : Gendeng GK IV/ 954, RT 84/ RW20, Kel. Baciro,
 Kec. Gondokusuman, Yogyakarta 55225
 No. Telp/ e-mail : +625291503071/ tinsubekti.zd@gmail.com

A. Riwayat Pendidikan Formal

Nama Sekolah	Jurusan	Tahun Masuk	Tahun Keluar
TK RA Diponegoro Gandasuli	-	1994	1996
SD Negeri 2 Gandasuli	-	1996	2002
SMP Negeri 1 Bobotsari	-	2002	2005
SMA Negeri 1 Purbalingga	IPA	2005	2008
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	Pendidikan Fisika	2009	2014

B. Riwayat Organisasi

No.	Organisasi	Amanah	Periode
1.	FKIST (Forum Kajian Islam dan Sains Teknologi)	Anggota	2009-2010
2.	PBDM (Pengembangan Bakat dan Minat)	Staf Divisi Komputer	2010
3.	KOPMA UIN Sunan Kalijaga	Tim Peninjau dan Pengkaji Kurikulum Pendidikan dan Pelatihan	2010
4.	PBDM (Pengembangan Bakat dan Minat)	Bendahara	2011
5.	PBDM (Pengembangan Bakat dan Minat)	Ketua	2012
6.	PBDM (Pengembangan Bakat dan Minat)	DPL (Dewan Pendamping Lembaga)	2012

C. Karya Ilmiah/Penelitian

No.	Judul Karya/Penelitian	Tahun
1.	Studi Pemanfaatan Sayur Kol (<i>Brassica oleracea</i>) dan Limbahnya sebagai Alternatif Sumber Energi Listrik Terbarukan (<i>Renewable</i>) dan Ramah Lingkungan	2011
2.	Studi Pemanfaatan Sayur Kol (<i>Brassica oleracea</i>) dan Limbahnya Sebagai Sumber Energi Alternatif (Biogas) Ramah Lingkungan	2011
3.	Inovasi Pembelajaran Sains Melalui “ <i>FORESH</i> ” (<i>Fun Outbound Research</i>) sebagai Wahana Pengembangan <i>Character Building</i> (Sebuah Implementasi Keterjalinan antara Sains dengan Nilai Sains dalam Multidisiplin Ilmu)	2011
4.	Trobosan Solutif Menjinakkan Komersialisme dan Komoditas Pendidikan	2012
5.	Metode <i>WiFi</i> (Wisata Fisika) Berbasis Potensi Lokal melalui Pendekatan CTL (<i>Contextual Teaching and Learning</i>) sebagai Upaya Pengembangan <i>Character Building</i>	2012
6.	Penentuan Nilai Kalor Briket Organik Bahan Baku Limbah Bambu dengan Penambahan Jerami di Pedukuhan VII Nepi, Brosot, Galur, Kulon Progo melalui Mekanisme Tradisional	2013
7.	Pengembangan <i>Mufi Salam</i> (Modul Fisika Berwawasan Islam) Model Informatif-Konfirmatif untuk Siswa SMA/MA Kelas XI Semester I	2013