

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN  
*PROBLEM BASED LEARNING*  
TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA  
MATERI SUHU DAN KALOR MATA PELAJARAN IPA  
SMPN 1 BOJA TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh :

**HERLENA MAWARTI**

NIM : 1503066058

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2020**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Herlena Mawarti

NIM : 1503066058

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA MATERI SUHU DAN KALOR MATA PELAJARAN IPA SMPN 1 BOJA TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 15 April 2020

Pembuat Pernyataan,



**Herlena Mawarti**

NIM: 1503066058



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang Telp. (024)  
7601295 Semarang 50185

**PENGESAHAN**

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : “Efektivitas Model Pembelajaran  
*Problem Based Learning* terhadap Hasil  
Belajar Siswa Materi Suhu dan Kalor  
Mata Pelajaran IPA SMPN 1 Boja Tahun  
Pelajaran 2019/2020”

Penulis : Herlena Mawarti

NIM : 1503066058

Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam Sidang Munaqasyah oleh Dewan Penguji  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima  
sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu  
Pendidikan Fisika.

Semarang, 28 April 2020

**Dewan Penguji**

Ketua

**Agus Sudarmanto, M.Si.**

NIP. 197708232009121001

Penguji I

**Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc.**

NIP. 197703202009121002

Pembimbing I

**Ioko Budi Poernomo, M.Pd.**

NIP. 197602142008011011

Sekretaris

**Edi Daenuri Anwar, M.Si.**

NIP. 197907262009121002

Penguji II

**Andi Fadlan, M.Sc.**

NIP. 198009152005011006

Pembimbing II

**Arsini, M.Sc.**

NIP. 198408122011012011

iii

## NOTA DINAS

Semarang, 20 April 2020

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Walisongo  
di Semarang

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Suhu dan Kalor Mata Pelajaran IPA SMPN 1 Bojotahun Pelajaran 2019/2020  
Penulis : Herlena Mawarti  
NIM : 1503066058  
Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Pembimbing I,



**Ioko Budi Poernomo, M.Pd.**

NIP. 19760214200801 1 011

## NOTA DINAS

Semarang, 20 April 2020

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Walisongo  
di Semarang

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Suhu dan Kalor Mata Pelajaran IPA SMPN 1 Boja Tahun Pelajaran 2019/2020

Penulis : Herlena Mawarti

NIM : 1503066058

Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Pembimbing II,



**Arsini, M.Sc.**

NIP. 19840812201101 2 011

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran *Problem Based Learning* pada mata pelajaran IPA materi Suhu dan Kalor terhadap hasil belajar siswa kelas VII SMPN 1 Boja. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian *True Experimental* digunakan untuk menyelidiki hubungan sebab-akibat antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas VII SMPN 1 Boja. Teknik pengambilan sampel menggunakan *control group design* dengan sampel kelas VII B sebagai kelas Eksperimen dan kelas VII C sebagai kelas kontrol. Variabel penelitian ini meliputi variabel bebas yaitu model pembelajaran dan variabel terikat yaitu hasil belajar. Teknik pengumpulan data menggunakan metode tes, observasi, dan dokumentasi. Instrumen yang digunakan berupa tes pilihan ganda. Data hasil *pre-test* digunakan untuk menguji homogenitas dan normalitas awal sedangkan data hasil *post-test* untuk menguji normalitas akhir, uji hipotesis, dan uji *gain*. Hasil penelitian  $t_{hitung}$  sebesar  $2,720 > t_{tabel}$  sebesar  $1,67$  dan uji *gain* kelas eksperimen sebesar  $0,5345$  yang masuk dalam kategori sedang. Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

**Kata Kunci:** Efektivitas, *Problem Based Learning*, IPA, Hasil Belajar, Suhu dan Kalor

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahirobbil'alamin*, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Siswa Dalam Rangka Berpikir Kreatif Materi Suhu Dan Kalor Mata Pelajaran IPA SMPN 1 Boja” dengan baik. Skripsi ini diajukan guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Peneliti menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, motivasi, bimbingan dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Ismail, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Joko Budi Poernomo, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika yang telah memberikan izin penelitian.
4. Bapak Joko Budi Poernomo, M.Pd selaku Pembimbing I dan Ibu Arsini, M.Sc selaku Pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam

memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.

5. Segenap dosen, staf, dan civitas akademik Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang khususnya dosen jurusan Pendidikan Fisika.
6. Drs. Agus Crhismoro, M.Pd selaku Kepala Sekolah SMPN 1 Boja yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.
7. Dwi Indarti S.Pd selaku guru mata pelajaran IPA di SMPN 1 Boja yang telah membantu peneliti dalam pelaksanaan penelitian.
8. Bapak Suwarto (Alm) dan Ibunda Ngatini selaku orang tua peneliti yang senantiasa memberikan doa, semangat, cinta kasih sayang, ilmu, bimbingan serta dukungan moril maupun materiil yang tidak dapat digantikan.
9. Kakak Hendra Yana Putra (Alm), Kakak Biyantoro, Kakak Ipar Dwi Pitriana, dan Ponakan Ailani Biyandra yang telah memberikan motivasi, dukungan, dan do'a sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Keluarga Besar PF 2015 B yang selalu menjadi penyemangat dan tempat bertukar informasi seceramah interaktif perkuliahan dan penyusunan skripsi.
11. Sahabat-sahabati Prismaraja angkatan 2015 yang telah memberikan dukungan, semangat, dan motivasi.

12. Teman-teman UKM GENESA dan UKM Sainteksport Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan pengaceramah interaktifn, ilmu, dan pengetahuan.
13. Rekan-rekan HMJ angkatan 2016-2017, SEMA F angkatan 2017-2019, dan SEMA U angkatan 2019-2020 yang telah memberikan pengaceramah interaktifn, pengajaran, ilmu, dan arahan seceramah interaktif mengemban amanah.
14. Keluarga Kos 41 Bu Sri Bagong Nuzula, Uli, Lala, Tati, Alfi, Nayla, dan Anggita Fikriani yang telah menjadi rumah kedua bagi peneliti.
15. Teman-teman Tanpa Pemanis Buatan Uli, Muktin, Khodijah, dan Syifa memberikan dukungan, semangat, dan motivasi seceramah interaktif proses penulisan skripsi.
16. Teman-teman PPL SMPN 1 Boja yang memberikan semangat dan motivasi kepada peneliti.
17. Teman-teman KKN Mandiri ke-7 Posko 03 Desa Mangkang Wetan, Kecamatan Tugu, Kota Semarang yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada peneliti.
18. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan doa, semangat, dan bantuan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Kepada semua pihak, penulis tidak dapat membalas apa yang telah diberikan kepada penulis. Penulis hanya dapat mengucapkan terimakasih dan semoga Allah SWT yang akan membalas semua kebaikan dan selalu dilimpahkan rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih perlu penyempurnaan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat peneliti harapkan guna perbaikan, dan peneliti berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, 14 April 2020

Herlena Mawarti  
NIM: 1503066058

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>NOTA DINAS.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>7</b>
A. Tinjauan Pustaka .....	7
1. Hasil belajar .....	7
2. Model <i>Problem Based Learning</i> .....	9
3. Suhu dan Kalor .....	11
B. Kajian Pustaka .....	28
C. Kerangka Berpikir .....	33
D. Rumusan Hipotesis .....	34

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>36</b>
A. Jenis dan Desain Penelitian .....	36
B. Tempat dan waktu penelitian .....	37
1. Tempat penelitian .....	37
2. Waktu penelitian.....	37
C. Populasi dan sampel penelitian .....	37
1. Populasi.....	37
2. Sampel .....	37
D. Variabel dan indikator penelitian .....	40
E. Teknik pengumpulan data .....	42
F. Instrumen penelitian .....	45
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>55</b>
A. Deskripsi Data .....	55
1. Nilai Hasil Uji Coba.....	55
2. Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol.....	56
3. Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol.....	56
B. Analisis Data.....	57
1. Analisis Tahap Awal .....	57
2. Analisis Tahap Akhir .....	59
C. Pembahasan .....	60
D. Keterbatasan Penelitian .....	64
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>66</b>
A. Simpulan.....	66

B. Saran.....	66
C. Penutup.....	67

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN-LAMPIRAN**

**RIWAYAT HIDUP**

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1	Koefisien Muai Panjang	17
Tabel 2.2	Kalor Jenis Bahan	22
Tabel 3.1	Pola Penelitian	36
Tabel 3.2	Data Hasil Uji Validitas Soal	46
Tabel 3.3	Klasifikasi Tingkat Kesukaran	48
Tabel 3.4	Data Hasil Tingkat Kesukaran	48
Tabel 3.5	Klasifikasi Daya Pembeda	49
Tabel 3.6	Data Hasil Daya Beda	50
Tabel 3.7	Kategori Uji Gain	54
Tabel 4.1	Data Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i>	57
Tabel 4.2	Data Hasil Uji Homogenitas <i>Pretest</i>	58

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	Konversi Suhu 4 Skala	11
Gambar 2.2	Pemasangan Rel Kereta Api	19
Gambar 2.3	Perubahan Wujud Zat	24
Gambar 2.4	Benda Logam yang Dipanaskan	26
Gambar 2.5	Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	34

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Judul</b>
Lampiran 1	Hasil Wawancara dengan Guru
Lampiran 2	Silabus
Lampiran 3	RPP Kelas Eksperimen
Lampiran 4	RPP Kelas Kontrol
Lampiran 5	Kisi-Kisi Soal Uji Coba
Lampiran 6	Instrumen Soal Uji Coba
Lampiran 7	Daftar Nama Kelas Uji Coba
Lampiran 8	Analisis Uji Coba Soal
Lampiran 9	Daftar Nama Kelas Eksperimen
Lampiran 10	Daftar Nama Kelas Kontrol
Lampiran 11	Instrumen Soal <i>Pretest-Posttest</i>
Lampiran 12	Lembar Hasil <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen
Lampiran 13	Lembar Hasil <i>Pretest</i> Kelas Kontrol
Lampiran 14	Lembar Hasil <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen
Lampiran 15	Lembar Hasil <i>Posttest</i> Kelas Kontrol
Lampiran 16	Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol
Lampiran 17	Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol
Lampiran 18	Uji Normalitas Awal
Lampiran 19	Uji Homogenitas Awal
Lampiran 20	Uji Normalitas Akhir

Lampiran 21	Uji Homogenitas Akhir
Lampiran 22	Uji Signifikansi
Lampiran 23	Uji Gain
Lampiran 24	Dokumentasi Penelitian
Lampiran 25	Surat Penunjukan Dosbing
Lampiran 26	Surat Izin Riset
Lampiran 27	Surat Bukti Riset



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan adalah sebagai aset yang harus dimiliki oleh negara, hal inilah yang menyebabkan suatu proses pendidikan diharapkan dan juga diharuskan dapat berkembang sebagaimana dengan berkembang bangsa. Bangsa yang dikatakan berkembang bahkan maju dapat dipengaruhi oleh anak bangsa yang ada didalam suatu bangsa tersebut (Purwanto, 2011). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional mengenai pendidikan sebagai upaya yang paling dasar dan rancangan yang mana memiliki tujuan agar terwujudnya suasana maupun proses atau langkah dari suatu pembelajaran siswa (Perpu Indonesia, 2003). Berdasarkan tujuan dari undang-undang tersebut dapat diketahui bahwa dalam pengembangan suatu bangsa yang memiliki harkat dalam usaha untuk menyempurnakan akal budi sehingga menjadikan cerdas bangsa dan negara, sehingga menciptakan manusia dapat dikatakan memiliki keiman dan mempunyai ketaqwaan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa.

Hasil dari observasi yang telah dilaksanakan di SMPN 1 Boja pada 15-16 Juli 2019 bahwa permasalahan yang terjadi adalah kurang efektifnya penerapan model pembelajaran telah dipakai guru saat pembelajaran. Guru menggunakan metode konvensional, sehingga kurangnya penguatan atau motivasi dan siswa cenderung pasif dalam pembelajaran terhadap materi yang diajarkan.

Pemahaman masing-masing siswa yang berbeda-beda dalam pembelajaran konvensional dan guru kurang melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran. Penyampaian materi dari guru dalam model pembelajaran yang lama siswa cenderung mendengarkan dan mencatat, sehingga pada waktu siswa diberikan kesempatan untuk bertanya sebagian besar siswa tidak mengambil kesempatan tersebut. Hal ini yang menyebabkan siswa tidak paham terhadap materi yang telah disampaikan, salah satunya dalam materi suhu dan kalor. Permasalahan dalam proses kegiatan belajar ini terdapat pada saat berlangsungnya proses pembelajaran, siswa kurang aktif dan bersemangat dalam mengikuti pembelajaran. Materi yang disampaikan oleh guru kurang dapat diterima oleh siswa, sehingga hasil belajar dari siswa terbilang rendah.

Keprihatinan peneliti yang dilihat dari pengamatan yang dilakukan dalam proses pembelajaran. Proses membangkitkan keaktifan dan meningkatkan pemahaman dari siswa, peneliti mencoba memberikan solusi dengan pelaksanaan upaya pembelajaran menggunakan model *problem based learning* untuk mengimbangi pembelajaran konvensional yang sudah biasa dilakukan oleh guru dalam menyampaikan materi pembelajaran. Pembaharuan sangat diperlukan dalam model pembelajaran agar siswa dapat meningkatkan hasil belajar. Siswa dibekali suatu permasalahan dan murid harus menyelesaikannya, diharapkan siswa dapat lebih aktif dengan adanya suatu permasalahan, guru tidak hanya menggunakan model yang sudah lama tetapi dengan adanya perkembangan zaman untuk materi IPA dapat dijadikan suatu solusi agar murid dapat lebih berkembang.

Latar belakang tersebut menjadi faktor peneliti untuk rancangan penelitian menggunakan model pembelajaran *problem based learning* yaitu peneliti menginginkan model pembelajaran yang relevan kemudian akan dijalankan, dikarenakan model ini masih belum diterapkan sebelumnya di SMPN 1 Boja yang mana masih penerapan model pembelajaran ceramah interaktif

kemudian pembelajaran dalam kelas menjadi kurang interaktif dan kurang maksimal. Mempelajari IPA melalui model pembelajaran *problem based learning* dapat menjadi pilihan yang dianggap tepat sebagai model dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Penggunaan *problem based learning* dalam pembelajaran IPA, memiliki keunggulan sebagai berikut ini: a) Pengembangan kemampuan berpikir. b) Mengembangkan kemampuan berpikir. c) Memberikan kesempatan mengaplikasikan pengetahuan. d) Mendorong belajar sepanjang hayat. e) Menemukan pengetahuan yang baru. f) Motivasi intrinsik. *Problem based learning* menjadikan siswa diharuskan agar dapat belajar melalui pengalaman yang telah dialami berdasar atas suatu permasalahan, pembelajaran tersebut adalah salah satu pilihan dalam pembelajaran mengarah kepada hasil belajar siswa sangat dioptimalkan dalam proses pekerjaan tim secara terperinci. Akibatnya siswa mendapatkan pengembangan kesanggupan menimbang selaku teliti, runtut dan tajam yang berkesinambungan (Hajar, 2017).

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka peneliti tertarik untuk meneliti "Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Hasil

Belajar Siswa Materi SuhuDanKalor Mata Pelajaran IPA SMPN1 Boja”.

## **B. Perumusan Masalah**

Permasalahan yang dikemukakan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan diteliti sebagai berikut: “Apakah model pembelajaran *problem based learning* pada mata pelajaran IPA materi suhu dan kalor efektif dalam peningkatan hasil belajar siswa?”

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian adalah untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *problem based learning* pada mata pelajaran IPA materi suhu dan kalor dalam peningkatan hasil belajar siswa.

## **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

### **a. Bagi Sekolah**

Memberi kontribusi bagi sekolah dalam rangka memperbaiki proses pembelajaran melalui model pembelajaran *problem based learning*.

b. Bagi Guru IPA

- 1) Menyajikan pilihan untuk mengatasi permasalahan pembelajaran yang membutuhkan model pembelajaran yang sesuai dengan materi suhu dan kalor.
- 2) Meningkatkan keterampilan dalam penggunaan model pembelajaran yang bervariasi dan dapat dijadikan perbaikan dalam proses belajar mengajar.

c. Bagi siswa SMPN 1 Boja

- 1) Siswa dapat lebih meningkatkan belajar dalam pembelajaran IPA terlebih pada mata pelajaran IPA.
- 2) Melatih siswa agar lebih aktif.
- 3) Mampu memengaruhi tingkat pemahaman dalam materi pembelajaran.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. Hasil belajar

###### a. Definisi belajar

Slameto (2010) mendefinisikan belajar adalah sebuah alurdimana cara dilaksanakan individu agar mendapatkan perubahan keseluruhan dalam interaksi individu dan lingkungan. Belajar merupakan suatu tahapan dalam kehidupan untuk memperoleh ilmu. Seperti yang dikatakan oleh Reber, belajar merupakan *the process of ackuiring knowledge*. Jadi, arti belajar tidak seperti yang dipahami oleh masyarakat sekarang yang hanya berhubungan dengan tugas-tugas dan kegiatan disekolah untuk memperoleh ilmu pengetahuan (Suprijono, 2012).Sebagaimana dalam surat An-nahl ayat 13, yang berbunyi :

وَمَا دَرَأَ لَكُمْ فِي الْأَرْضِ مُخْتَلِفًا أَلْوَنًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَذَكَّرُونَ

Artinya : dan Dia (menundukkan pula) apa yang Dia ciptakan untuk kamu di bumi ini dengan berlain-lainan macamnya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang mengambil pelajaran.

Secara harfiah “dan dia menundukan bagi kalian apa yang diciptakannya di bumi berupa binatang-binatang ternak, buah-buahan, bahan-bahan tambang, dan lain-lain yang berbeda-beda warna dan kegunaannya. Sesungguhnya dalam penciptaan obyek-obyek tersebut dan perbedaan warna dan kegunaannya benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mau mengambil pelajaran dan menyadari bahwa dalam pengendalian hal-hal tersebut terdapat tanda-tanda keesaan Allah dan keesaanya untuk diibadahi” (Qur’an, Madina. 2016).

b. Definisi hasil belajar

Hasil belajar menjadi tolak ukur untuk dapat mengetahui seberapa pemahaman dalam penguasaan bahan yang telah dipelajari. Hasil belajar merupakan suatu angka yang telah didapatkan siswa, dalam melampaui batas minimal dari ketuntasan yang telah berlaku. Begitu juga hasil belajar dapat diartikan penyesuaian langkah yang telah berlaku agar berhasil mencapai perubahan pembelajaran. Sesuatu yang didapatkan melalui dapat digolongkan menjadi tiga kategori, antara lain kognitif atau pengetahuan, afektif atau sikap, dan psikomotorik atau keterampilan (Purwanto, 2009).

c. Domain dan faktor-faktor hasil belajar

Domain hasil belajar merupakan tanggapan yang dapat dirubah dengan proses suatu pembelajaran. Perilaku kejiwaan yang mendiami tubuh terbagi kedalam tiga domain: pengetahuan, sikap, dan juga keterampilan (Purwanto, 2009). Hasil belajar menjadi sesuatu hal dalam suatu hasil pembelajaran dari beberapa pokok yang berpengaruh dalam kegiatan belajar. Sedangkan beberapa pokok yang berpengaruh dalam kegiatan belajar, yaitu: 1) internal merupakan suatu pokok yang berasal dari bagian dalam diri. 2) eksternal merupakan suatu pokok yang berasal dari luar diri (Slameto, 2010).

2. Model pembelajaran *problem based learning*

Menurut Suprijono (2010), model Pembelajaran merupakan prinsip dasar konsep dalam melaksanakan tahapan penyelesaian suatu aktivitas. Hasil penelitian M. Subana dan Sunarti (seperti dikutip dalam Saefuddin dan Berdiati, 2009) mengatakan bahwa metode merupakan cara penyajian materi dengan cara sistematis yang berdasarkan dengan pendekatan tertentu.

Model *problem based learning* yaitu pembelajaran berdasar atas permasalahan-permasalahan sebagai suatu bagian atas dukungan bagi siswa dalam keterampilan

pemecah masalah. Model *problem based learning* didalam penyelidikan tersebut terdapat lima fase utama,yaitu: 1) Siswa diarahkan kedalam suatu masalah. 2) Siswa dipersiapkan agar belajar. 3) Siswa dibantu dalam penelitian sendiri dan berkelompok atau tim. 4) Pengembangan dan penyajian sesuatu yang telah dibuat dan dibuktikan. 5) Menganalisa dan menilai suatu proses perubahan pemecahan masalah. *Problem based learning* menjadikan siswa diminta dengan keras untuk belajar dari pelajaran yang telah dialami atas masalah, pembelajaran ini merupakan beragam cara untuk pembelajaran disini mengarahkan kepada keahlian dalam berpikir yang sangat diperlukan untuk langkah suatu pembelajaran melalui pekerjaan individu maupun tim (Triyadi, 2018).

Adapun beberapa keunggulan *problem based learning*, antara lain: a) Mengembangkan kemampuan berpikir. b) Memberikan kesempatan mengaplikasian pengetahuan. c) Mendorong belajar sepanjang hayat. d) Menemukan pengetahuan yang baru. e) Motivasi intrinsik. Sedangkan kelemahan model pembelajaran *problem based learning* sebagai berikut : a) Enggan mencoba karena minat yang minim. b) Membutuhkan waktu ceramah interaktif. c) pemahaman didunia nyata berkurang (Hajar, 2017).

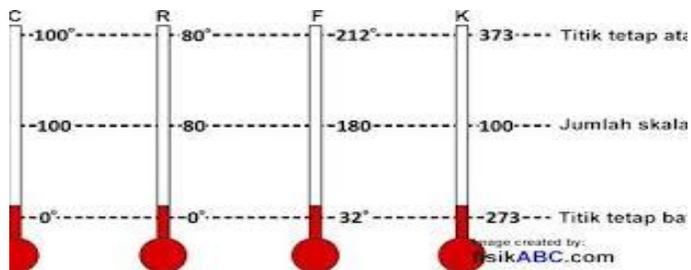
### 3. Suhu dan Kalor

#### a. Suhu

##### 1) Pengertian Suhu

Suhu atau temperatur adalah ukuran derajat panas suatu benda. Hal tersebut didasarkan atas suhu merupakan besaran fisika yang hanya bisa dirasakan. Tubuh kita dapat merasakan suhu dalam bentuk panas ataupun dingin. (Abdullah, Mikrajudin. 2016). Pengukuran suhu sebagai keadaan fisis zat (padat, cair, gas) dapat berubah ditinjau dari suhunya.

Sensitifitas suhu terhadap suatu benda dapat mengalami sifat termometrik. Zat tersebut terjadi akibat adanya volume, wujud, daya penghantar, dan warna yang berubah. Benda yang dipergunakan untuk mengukur tinggi rendahnya suhu benda disebut termometer.



Gambar 2.1 Konversi Suhu 4 Skala

Bilangan dapat dinyatakan titik tetap berbeda antara satu ilmuwan dengan ilmuwan lain, yaitu :

- 1) Celcius (1701-1744) dapat diterapkan: a) Suhu es murni yang sedang melebur pada tekanan 1 atmosfer ditetapkan sebagai suhu  $0^{\circ}$ . b) Suhu air murni yang sedang mendidih pada tekanan 1 atmosfer diterapkan sebagai suhu  $100^{\circ}$ . Jadi, saat adanya pemanasan es yang melebur sehingga menjadi air yang mendidih pada tekanan 1 atmosfer, suhu dapat dinaikkan sebesar  $100^{\circ}\text{C}$ .
- 2) Fahrenheit (1686-1736) dapat diterapkan: a) Suhu es murni yang sedang melebur pada saat tekanan 1 atmosfer ditetapkan sebagai suhu  $32^{\circ}$ . b) Suhu air murni yang sedang mendidih pada tekanan 1 atmosfer diterapkan sebagai suhu  $212^{\circ}$ . Jadi, saat adanya pemanasan es yang sedang melebur sehingga menjadi air yang mendidih pada tekanan 1 atmosfer maka suhu dapat dinaikkan sebesar  $(212-32)=180^{\circ}\text{F}$ .
- 3) Reamur, dapat diterapkan: a) Suhu es murni yang sedang melebur pada saat tekanan 1 atmosfer ditetapkan sebagai suhu  $0^{\circ}$ . b) Suhu air murni yang

sedang mendidih pada tekanan 1 atmosfer diterapkan sebagai suhu  $80^{\circ}$ . Jadi, saat adanya pemanasan es yang melebur sehingga menjadi air yang mendidih pada tekanan 1 atmosfer (udara terbuka) maka suhu dapat dinaikkan sebesar  $80^{\circ}\text{R}$ .

- 4) Lord Kelvin (1824-1907) jika terdapat suhu suatu zat jika terus menerus didinginkan maka zat tersebut akan berubah wujud dari gas ke cair kemudian berubah menjadi padat. Jika diturunkan terus menerus getaran pada atom akan menjadi lambat. Ketika diturunkan lagi atom tidak bergerak lagi. Untuk semua zat yang terdapat di alam didapatkan bahwa ketika semua partikel tidak bergerak lagi sama dengan  $-273^{\circ}\text{C}$ . dapat diterapkan: a) Suhu ketika partikel sudah tidak dapat bergerak lagi dipilih sebagai titik acuan bawah, titik acuan bawah ini diambil sebagai  $0^{\circ}$  mutlak atau  $0^{\circ}\text{K}$ . b) Besar kenaikan suhu untuk setiap kenaikan suhu kelvin sama dengan besar kenaikan suhu untuk setiap kenaikan skala celcius. Dapat dikatakan bahwa skala kelvin = skala celcius +273, demikian hubungan kelvin dan celcius adalah a) Suhu es murni melebur pada tekanan 1 atmosfer adalah  $0^{\circ}\text{C}$  dan sama dengan  $0+273=273\text{K}$ . b) Suhu air murni mendidih

pada tekanan 1 atmosfer adalah  $1000^{\circ}\text{C}$  dan sama dengan  $100+273=373\text{K}$ . (Abdullah, Mikrajudin. 2016)

Ada beberapa termometer yang kita ketahui, antara lain adalah termometer laboratorium, termometer ruang, termometer klinis, dan termometer *six-bellani*.

a) Termometer Laboratorium

Termometer laboratorium dipergunakan agar dapat diukur air bersuhu dingin ataupun air yang sedang panas. Suhu kepada termometer umumnya  $0^{\circ}\text{C}$  mencapai  $100^{\circ}\text{C}$ . Jika suhu  $0^{\circ}\text{C}$  dinyatakan mencair dan suhu  $100^{\circ}\text{C}$  dinyatakan membeku.

b) Termometer Ruang

Termometer ruang dipasangkan kepada ruangan, tujuannya agar dapat mengukur suhu udara. Skala dari termometer ini adalah  $-50^{\circ}\text{C}$  sampai  $50^{\circ}\text{C}$ .

c) Termometer Klinis

Termometer dipergunakan dokter agar dapat sebagai alat ukur suhu badan, nama lain termometer klinis ini adalah termometer demam. Jika dalam keadaan sehat suhu tubuh sekitar  $30^{\circ}\text{C}$ ,

penggunaan termometer klinis dijepit dan tidak sedikit yang ditempelkan didahi, dan dimulut.

d) Termometer *Six-bellani*

Nama lain dari termometer *six-bellani* adalah termometer maksimal minimal, termometer bisa tercatat sebagai suhu terendah maupun tertinggi pada suatu waktu dalam jangka waktu tertentu (Handayani, Tutik. Tunggal, Sri. Dan Aisyah. 2016).

2) Perubahan Akibat Suhu

Pemuaian merupakan bertambahnya ukuran suatu benda karena adanya kenaikan suhu (Kemendikbud, 2016). Sesuatu zat berupa padat, cair, dan gas akan mengalami pemuaian. Partikel-partikel suatu benda akan terjadi pergerakan cepat dan semakin jauh jarak saat terjadi kenaikan suhu.

a. Muai zat padat

Suatu zat padat jika mengalami pemanasan akan mengalami pemuaian jarak jauh atau panjang, lebar atau luas, dan isi atau volume.

i. Muai Panjang

Muai panjang merupakan penambahan panjang benda setiap satuan panjang jika

suhunya naik  $1^{\circ}\text{C}$ . Secara matematis besarnya muai panjang dirumuskan sebagai :

$$\Delta \ell = \ell_o \alpha \Delta T \quad (2.1)$$

$$\ell_t = \ell_o + \ell_o \alpha \Delta T \quad (2.2)$$

$$\ell_t = \ell_o (1 + \alpha \Delta T) \quad (2.3)$$

Keterangan:

$\Delta \ell$  = pertambahan panjang batang(m)

$\ell_o$  = panjang batang mula-mula (m)

$\ell_t$  = panjang batang akhir (m)

$\alpha$  = koefisien muai panjang ( / $^{\circ}\text{C}$  )

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

## ii. Muai luas

Saat benda dengan bentuk permukaan rata atau bidang jika suhu tersebut mengalami kenaikan, maka dapat dikatakan sisi dari bidang itu diantara panjang dan lebarnya mengalami pertambahan panjang dan akan mengalami pemuaian luas. Secara matematis besarnya muai luas dirumuskan sebagai :

$$\Delta A = A_o \beta \Delta T \quad (2.4)$$

$$A_t = A_o + A_o \beta \Delta T \quad (2.5)$$

$$A_t = A_o (1 + \beta \Delta T) \quad (2.6)$$

Keterangan:

$\Delta A$  = pertambahan luas (  $m^2$  )

$A_0$  = luas bidang mula-mula (  $m^2$  )

$A_t$  = luas bidang setelah suhu naik (  $m^2$  )

$\beta$  = koefisien muai luas ( /  $^{\circ}C$  )

$\Delta T$  = kenaikan suhu ( $^{\circ}C$ )

#### 4. Muai volume

Jika suatu benda berbentuk tiga dimensi jika diberi kalor akan terjadi pertambahan panjang, lebar, dan tinggi sehingga terjadi pemuaian pada volume.

Tabel 2.1 Koefisien muai panjang berbagai jenis zat padat

No	Jenis zat koefisien muai	Panjang (/ $^{\circ}C$ )
1	Aluminium	0,000024
2	Perunggu	0,000019
3	Baja	0,000011
4	Tembaga	0,000017
5	Kaca	0,000009
6	Pirek	0,000003
7	Berlian	0,000001
8	Grafit	0,000008

Secara matematis besarnya muai volume dirumuskan sebagai :

$$\Delta V = V_0 \gamma \Delta T \quad (2.7)$$

$$V_t = V_0 + V_0 \gamma \Delta T \quad (2.8)$$

$$V_t = V_0 (1 + \gamma \Delta T) \quad (2.9)$$

Keterangan:

$\Delta V$  = pertambahan volume ( $m^3$ )

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

$V_t$  = volume akhir ( $m^3$ )

$\gamma$  = koefisien muai volume ( $/^\circ C$ )

$\Delta T$  = kenaikan suhu ( $^\circ C$ )

b. Muai zat cair

Zat air saat mengalami pemanasan pada awal suhu  $0^\circ C$  sampai dengan  $4^\circ C$ , volume muai zat cair akan menyusut. Tidak terjadi perubahan massa air selama penyusutan berlangsung, yang terjadi massa jenis menjadimaksimum saat suhu  $4^\circ C$ , dimana suhu air tersebut minimum. Saat suhu mencapai  $4^\circ C$  air akan mengalami memuai saat dipanaskan

c. Muai gas

Suatu gas memiliki muai ruang dan mempunyai besar koefisien yang berbeda agar semua jenis gas. Secara matematis besarnya muai gas dirumuskan sebagai :

$$V = V_0 \left( 1 + \frac{t}{273} \right) \quad (2.10)$$

Keterangan :

$V$  = volume

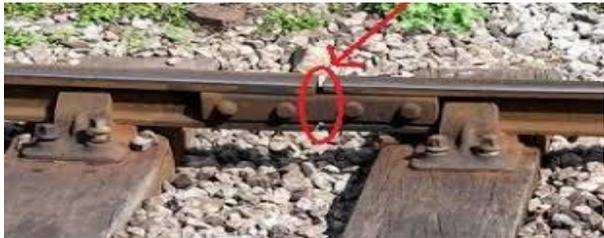
$V_0$  = volume mula-mula (  $m^3$  )

$t$  = waktu (s)

(Fisika X untuk SMA/MA, 2014).

Prinsip pemuaian dalam kehidupan, antara lain:

- I. Pemasangan rel kereta api pada suhu  $T_0$  dan suhu  $T$  (lebih tinggi). Rel bertambah panjang karena pemuaian sehingga celah antar rel menyempit. Ukuran celah harus cukup sehingga pada saat pemuaian tidak terjadi dorongan antar rel yang menyebabkan rel bengkok.



Gambar 2.2 Pemasangan rel kereta api

- II. Pemasangan kabel transmisi listrik harus sedikit dilonggarkan (menggelantung) sehingga saat terjadi penurunan suhu lingkungan tidak terjadi tegangan yang besar

akibat memendekkan kabel. Tegangan yang terlampau besar dapat menyebabkan kabel putus (Abdullah, Mikrajudin. 2016).

b. Kalor

1) Pengertian Kalor

Kalor adalah suatu bentuk energi yang dipindahkan melalui perbedaan suhu. Kalor berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah, benda umum menerima kalor suhunya akan mengalami kenaikan dan kalor yang melepas suhunya akan mengalami penurunan (Kemendikbud, 2017).

Abad ke 17, banyak yang mengemukakan kalor adalah zat yang mengalir dari suatu benda yang suhunya lebih tinggi ke benda yang suhunya lebih rendah jika kedua benda tersebut bersentuhan atau tercampur. Saat kalor mengalami sesuatu zat mengalami massa dan benda akan memanaskan massanya tanpa terjadi penambahan, kalor tidak termasuk zat tapi kalor. Bilangan satu terkecil joule juga kalori ialah 1 kalori = 4,2 joule dan 1 joule = 0,24 kalori.

Adapun terdapat pengaruh Kalor Terhadap Benda :

1) Pengaruh kalor terhadap suhu benda

Kalor adalah energi yang menerima atau melepaskan suatu benda. Benda dapat diubah suhunya oleh

kalor yang diterima. Kalor yang dapat mengubah suatu benda berasal dari api, matahari, ataupun yang lainnya. Saat kalor diberi air, temperatur air meningkat. Semakin banyak kalor yang diberikan makin banyak pula perubahan pada suhu air. Bila kalor terus diberikan, air akan mendidih. Ketika air sudah mendidih suhu air tidak akan bertambah melainkan tetap.

Contoh benda dilepaskan kalor seperti air panas dalam gelas. Air panas yang kita letakkan diatas meja akan melepaskan kalor keudara titik karena air panas melepaskan kalor, yang menjadikan air panas akan mulai menjadi air dingin, dapat dikatakan bahwa kalor merubah suhu benda.

Banyaknya kalor yang diperlukan agar menaikkan atau menurunkan temperatur dari benda yang tergantung kepada jenis benda atau kalor jenis benda ( $c$ ), perubahan suhu ( $\Delta t$ ), massa benda ( $m$ ). Karena itulah, ketiga jenis benda tersebut dapat ditulis dengan persamaan.

$$Q = m c \Delta t \quad (2.11)$$

Keterangan :

$Q$ = kalor yang diserap atau dilepaskan (joule)

$m$  = massa zat (kg)

$c$  = kalor jenis zat (joule/kg °C)

$\Delta t$ = perubahan suhu (°C)

Tabel 2.2 Kalor Jenis Bahan

No	Jenis zat	Kalor jenis zat (Joule/kg°C)
1	Air	4200
2	Alkohol	2300
3	Aluminium	900
4	Baja	450
5	Besi	460
6	Emas	130
7	Es	2100
8	Gliserin	2400
9	Kaca	670
10	Kayu	1700
11	Kuningan	370
12	Marmar	860
13	Minyak tanah	2200
14	Perak	234
15	Raksa	140
16	Seng	390
17	Tembaga	390
18	Timah hitam	130
19	Timbal	130

20	Udara	1000
----	-------	------

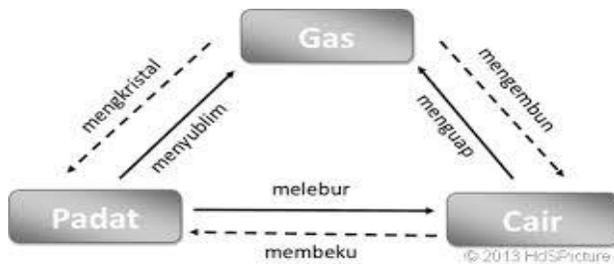
2) Pengaruh kalor terhadap wujud benda

Kalor dapat menyebabkan berubahnya wujud kepada benda, misalnya cokelat dan es batu. Cokelat bisa meleleh, alasan tersebut dapat dijadikan karena cokelat mendapatkan kalor dari udara dan tangan. Sama halnya dengan es batu yang lama kemalaan akan mencair (berubah menjadi air). Contoh lainnya adalah logam, besi dan emas diberubah wujud apabila terjadi pemanasan. Keadaan yang lain apabila pemanasan terjadi terus menerus maka air mendidih yang lama-lama akan lenyap atau hilang, disekitar wadah atau panci terdapat uap air yang berarti air sudah berubah menjadi gas (Abdullah, Mikrajudin. 2016). Perubahan Wujud gas disebabkan dari kalor, diantaranya adalah :

- a) Berubahnya wujud suatu zat padat menjadikan cair atau mencair maupun menjadikan lebur atau melebur, contoh peristiwa ini adalah peristiwa terjadi pada es.
- b) Perubahan wujud melalui suatu zat cair dijadikan gas dengan kata lain menguap atau

mengembun, contoh peristiwa ini adalah memasak air juga peristiwa terjadi hujan.

- c) Perubahan wujud oleh suatu zat padat ke gas atau mengkristal atau menyublim. Contoh peristiwa yang terjadi pada kapur barus yang sedang menyublim, sedang benda gas merubah kepada benda padat misalnya kepada asap kenalpot.



Gambar 2.3 Perubahan Wujud Zat

### 3) Azas Black (Kekekalan Energi Kalor)

Azas Black merupakan suatu hukum yang menyatakan semua pertukaran energi panas (kalor) (Kemendikbud, 2017). Secara matematis, Azas Black dinyatakan sebagai berikut :

$$Q_{lepas} = Q_{terima} \quad (2.12)$$

Terdapat dua materi dengan suhu tinggi dan rendah atau suhu yang berbeda bila tercampurkan kedalam satu, bisa dipergunakan sebagai

pengetahuan suhu terakhir akan menjadi suatu campuran. Bisa ditulis dalam matematis yaitu :

$$Q_{lepas} = Q_{terima} \quad (2.13)$$

$$m_1 \cdot c_1 \cdot (T_1 - T_m) = m_2 \cdot c_2 \cdot (T_m - T_2) \quad (2.14)$$

Keterangan :

$m_1$  = Massa materi bersuhu lebih tinggi

$c_1$  = Kalor jenis materi bersuhu lebih tinggi

$T_1$  = Suhu materi bersuhu lebih tinggi

$m_2$  = Massa materi bersuhu lebih rendah

$c_2$  = Kalor jenis materi bersuhu lebih rendah

$T_2$  = Suhu materi bersuhu lebih rendah

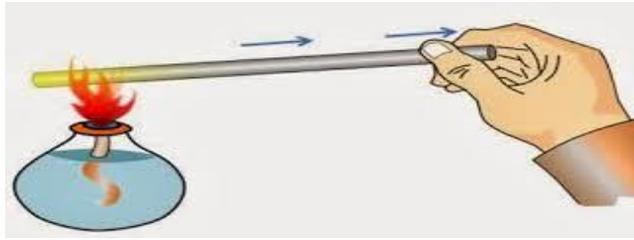
$T_m$  = Suhu akhir campuran

#### 4) Perpindahan Kalor

Adapun macam-macam perpindahan kalor sebagai berikut:

##### a) Konduksi (hantaran)

Konduksi yaitu perpindahan kalor dari satu tempat ke tempat yang lain melalui benda. Contohnya : (a) benda logam yang dipanasi dengan api. (b) knalpot yang menjadi panas jika motor dihidupkan. (c) panci yang ditutup menjadikan panas ketika dipergunakan saat merebus.



Gambar 2.4 Benda logam yang dipanaskan dengan api

b) Konveksi (aliran)

Konveksi yaitu perpindahan panas tanpa diikuti zat perantaranya. Kalor dapat merambat karena perpindahan atom atau molekul penyusun benda. Contoh : (a) gerakan naik turunnya air saat dipanaskan. (b) angin darat dan angin laut. (c) Pengering rambut atau *hairdryer*.

c) Radiasi (pancaran)

Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa melalui medium. Contoh : (a) matahari mengalami pemanasan menuju kedalam bumi melalui (udara). (b) tubuh merasakan hangat daam keadaan didekat api. (c) pakaian menjadi kering jika dijemur dibawah terik matahari. (d) radiasi panas dari bola lampu. (Abdullah, Mikrajudin. 2016)

- 5) Manfaat Perpindahan Kalor Dalam Kehidupan Sehari-Hari
- a) Siang cuacanya panas, seseorang memakai benda yang berwarna dari pada warna hitam. Tersebut agar dapat terjadi pengurangan daya serap kalor.
  - b) Meringkuk dibawah selimut tebal saat udara dingin dapat membuat badanmu terasa hangat. Selimut terbuat dari serat wool atau kapas yang bersifat isolator.
  - c) Berbagai peralatan memasak seperti panci dan penggorengan dibuat dari bahan konduktor, sehingga dapat menghantarkan kalor dengan baik, sedangkan pegangannya dibuat dari bahan isolator.

Pengaruh dari kalor dihadapkan suatu benda sebagai peningkatan suhu benda dan dapat berakibat pada keberlangsungan perubahan wujud zat. Contoh dari perubahan wujud zat yaitu menguap, mencair, dan mengembun. Peristiwa tersebut dapat diamati saat terjadi peristiwa hujan, diawali dengan penguapan air ke udara dan selanjutnya mencair dan kembali ke permukaan bumi (Handayani, Tutik. Tunggal, Sri. Dan Aisyah. 2016).

## B. Kajian Pustaka

Skripsi yang disusun oleh Dora Aini (Nim: 1411090171) menggunakan judul “Efektivitas model pembelajaran *problem based learning* (pbl) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMP”. Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Dapati dari penelitian telah dilaksanakan bahwa terdapat meningkatkan hasil belajar secara signifikan selesai melakukan penerapan model pembelajaran *problem based learning* (pbl) sebagai peningkatan hasil belajar uji kelas eksperimen yang bagus dari kelas kontrol. Adapun nilai rata-rata pada hasil kelas *posttest* eksperimen 78,82 dan kelas kontrol 74,07 memperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel} (2,213 > 2,007)$ . Timbal balik atau respon yang didapatkan dari siswa terhadap model pembelajaran *problem based learning* (pbl) sangat baik. Penerapan model tersebut membuat suasana belajar lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Penelitian ini dirujuk tersebut, dimana letak perbedaan antara rujukan dan penelitian yang dilaksanakan peneliti adalah pada sampel, populasi, variabel, materi, dan tempat yang dijadikan penelitian.

Peneliti coba membandingkan keberhasilan belajar siswa sebelum dan sesudah penggunaan model pembelajaran *problem based learning*. Selain itu, terdapat persamaan dalam rujukan dan penelitian adalah hasil dari penelitian dari penerapan model pembelajaran yang meningkat dan suasana yang tercipta lebih efektif yang dicapai oleh siswa.

Skripsi yang disusun oleh Yuni Astuti (Nim; 410141251) dengan judul “Efektivitas model pembelajaran *problem based learning* (pbl) dengan teknik *brainstorming* terhadap kemampuan berpikir kreatif matematik siswa smp kelas VIII”. Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Mengalisis hasil penelitian awal ditunjukkan bahwa hasil penelitian kelas eksperimen dan kontrol dalam penelitian berlangsung secara normal, homogen, dan memiliki rata-rata sama. Analisis menghasilkan data akhir memperoleh antara lain: (1) Kemampuannya berpikir kreatif matematis siswa setelah melaksanakan model *problem based learning* dengan teknik *brainstorming* sudah dikatakan tuntas dalam pebelajaransendiri atau kelompok. (2) Kemampuannya berpikir kreatif matematis siswa setelah melaksanakan model *problem based learnin g* dengan teknik *brainstorming* baik dibanding dengan siswa yang ikut serta dalam proses

model pembelajaran *ekspositori*. (3) Sikap rasa ingin tau siswa melakukan model *problem based learning* dengan teknik *brainstorming* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran *ekspositori*.

Penelitian ini merujuk pada penelitian tersebut, dimana letak perbedaan antara rujukan dan hasil peneliti dilakukan peneliti ialah sampel, populasi, materi, dan tempat yang dijadikan penelitian. Peneliti coba membandingkan *output* belajar siswa sebelumnya dan sesudahnya penggunaan model pembelajaran *problem based learning* maupun kemampuan berpikir kreatif. Selain itu, terdapat persamaan dalam rujukan dan penelitian adalah hasil dari penelitian dari penerapan model pembelajaran secara baik dari model pembelajaran sebelumnya.

Skripsi yang disusun oleh Triyadi (Nim: 14504244001) dengan judul "Penerapan model pembelajaran *problem based learning* untuk meningkatkan keaktifan dan hasil belajar peserta didik pada kompetensi sistem bahan bakar kelas XI TKR SMK muhammadiyah Prambanan". Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Hasil dari peneliti telah dilakukan mengungkapkan bahwa penerapan model pembelajaran *problem based learning* (pbl) bisa sebagai

peningkatan siswa aktif maupun hasil belajar siswa semakin meningkat kepada kompetensi kewenangan atau sistem bahan bakar, dapat terlihat dari: (1) Terdapat peningkatan positif dalam aktivitas. (2) Terdapat peningkatan tuntas dalam belajar siswa dan rata-rata kelas.

Penelitian ini merujuk kepada penelitian tersebut, dimana letak perbedaan antara rujukan dan penelitian yang dilaksanakan peneliti adalah pada sampel, populasi, variabel, materi, dan tempat yang dijadikan penelitian. Peneliti coba membandingkan hasil belajar siswa sebelumnya dan sesudahnya penggunaan model pembelajaran *problem based learning*. Selain itu, terdapat persamaan dalam rujukan dan penelitian adalah hasil dari penelitian dari penerapan model pembelajaran menjadi lebih aktif dalam pembelajaran dan meningkat.

Skripsi yang disusun oleh Siti Nuraini (Nim: 10715000096) dengan judul “Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematika siswa melalui model *reciprocal teaching* di kelas VII SMP Negeri 20 Pekanbaru”. Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Pekanbaru. Hasil analisis data diperoleh antara lain: meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematika siswa melalui

model *reciprocal teaching* meningkat dari pada peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematika siswa melalui model konvensional yang terlihat pada rata-rata dari kelas eksperimen ialah 49,87 dan kontrol ialah 41,45 memperoleh ( $3,03 > 1,67$ ) sehingga  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Maka hipotesis “Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematika siswa melalui model konvensional” dan dapat diterima dengan derajat peningkatannya adalah 11,16°.

Penelitian ini merujuk pada penelitian tersebut, dimana letak perbedaan antara rujukan dan penelitian dilakukan peneliti ialah sampel, populasi, materi, dan tempat yang dijadikan penelitian. Peneliti coba dibandingkan hasil belajar siswa sebelumnya dan sesudahnya penggunaan kemampuan berpikir kreatif. Selain itu, terdapat persamaan dalam rujukan dan penelitian adalah hasil dari penelitian dari penerapan berpikir kreatif yang mengalami peningkatan.

Skripsi yang disusun oleh Desi Muflikhah (Nim: 132140122) dengan judul “Analisis kemampuan berpikir kreatif siswa SMP kelas VIII dalam menyelesaikan soal *higher order thinking*”. Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Purworejo. Hasil analisis data diperoleh

antara lain: kemampuan berpikir kreatif siswa dalam penyelesaian soal *higher order thinking* dapat berkemampuan matematik tinggi bisa memicu tanda kemampuan berpikir kreatif.

Penelitian ini merujuk pada penelitian tersebut, dimana letak perbedaan antara rujukan dan peneliti dilakukan ialah sampel, populasi, materi, dan tempat dijadikannya penelitian. Peneliti coba membuat perbandingan hasil belajar siswa sebelumnya dan sesudahnya penggunaan kemampuan berpikir kreatif. Selain itu, terdapat persamaan dalam rujukan dan penelitian adalah hasil dari penelitian dari penerapan berpikir kreatif yang mengalami meningkat.

### **C. Kerangka Berpikir**

Berdasar uraian dalam latar belakang dan rumusan masalah tersebut, dapat dikatakan model pembelajaran *problem based learning* adalah model pembelajaran menjadikansiswa menjadi lebih aktifresponsif karena keikutsertaan langsung dalam proses belajar mengajar dan dalam model pembelajaran ini dilakukan beberapa tahapan 1) Menyadari suatu masalah. 2) Merumuskan masalah. 3) Merumuskan hipotesis. 4) Mengumpulkan data. 5) Menguji hipotesis. 6) Menentukan pilihan penyelesaian. Sehingga

penerapan model tersebut diharapkan mampu meningkatkan dari hasil belajar siswa.

Penelitian tersebut dilakukan penggunaan *pretest* agar dapat mengetahui kemampuan awal siswa dan menggunakan *posttest* agar dapat mengetahui kemampuan akhir siswa. *Pretest* dan *posttest* akan digunakan dalam kelas kontrol ataupun eksperimen, yang mana penggunaan kelas kontrol nanti digunakan model pembelajaran konvensional dan kelas eksperimen digunakan model pembelajaran *problem based learning*.



Gambar 2.5 Sintaks *Problem Based Learning*

#### D. Rumusan Hipotesis

Rumus hipotesis adalah jawaban yang diformulasikan dan dibangun berdasar atas kajian dari teori yang relevan, hasil penemuan yang dahulu, dan hasil

penelitian langsung yang bersifat sementara atau dapat berubah, menjadikan hipotesis dilakukan pengujian kebenaran berdasar atas data telah terkumpul (Mundir, 2014).

Berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah, kajian teori, dan kerangka berpikir diatas, maka hipotesis kerja yang peneliti gunakan yaitu pengaruh peningkatan hasil belajar dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* pada materi suhu dan kalor mata pelajaran IPA SMPN 1 BOJA.

$$H_a : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_0 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan :

$H_a$ : Terdapat peningkatan hasil belajar dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* pada materi suhu dan kalor mata pelajaran IPA SMPN 1 BOJA.

$H_0$ : Tidak terdapat peningkatan hasil belajar dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* pada materi suhu dan kalor mata pelajaran IPA SMPN 1 BOJA.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian yang akan dipergunakan peneliti merupakan penelitian menggunakan metode kuantitatif disimpulkan sebagai pedoman dalam filsafat yang beralirkan positivisme memandang realitas atau fenomena itu dapat di klasifikasikan, keberadaan, dan berhubungan keadaan yang berdasar sebab akibat. Ciri-ciri penelitian kuantitatif : 1) Konkrit atau Empiris. 2) Objektif. 3) Terukur. 4) Rasional. 5) Sistematis. (Sugiono, 2016).

Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan desain *true eksperimental*. Penelitian ini bertipe *pretest posttest control group design*. Kerangka ini terdapat pemilihan dua kelompok dengan cara *random* atau acak (R). Kelompok yang satu diberikan perlakuan (X) dan kelompok yang lainnya tidak mendapat perlakuan (Sugiyono, 2016). Kelompok eksperimen 1 diberikan perlakuan O1 dan kelompok eksperimen 2 diberikan perlakuan O2.

Tabel 3.1 Pola Penelitian

Kelas eksperimen	O1	X	O2
Kelas kontrol	O3		O4

Keterangan :

01: *Pretest* kelas eksperimen

02: *Posttest* kelas eksperimen

03: *Pretest* kelas kontrol

04: *Posttest* kelas kontrol

## **B. Tempat dan waktu penelitian**

### 1. Tempat penelitian

Penelitian dilakukan di SMPN 1 Boja, tepatnya pada kelas VII SMPN 1 Boja. SMPN 1 Boja terletak di Kelurahan Meteseh Kecamatan Boja Kota Kendal.

### 2. Waktu penelitian

Observasi yang dilakukan peneliti pada 15 sampai 16 Juli 2019 dan penelitian ini dilakukan pada 10 November sampai 25 November Semester gasal tahun 2019/2020.

## **C. Populasi dan sampel penelitian**

### 1. Populasi

Sugiyono, 2011 mengemukakan Populasi ialah daerah umum yang terdiri dari: suatu obyek atau perkaradan subyek atau yang diperkarakan yang mempunyai kecapakan maupun karakter yang ditetapkan seorang peneliti untuk memberi pelajaran dan selanjutnya disimpulkan. Penelitian dijadikan suatu

yang diperkarakan penelitian atau populasi yaitu siswa kelas VII di SMPN 1 Boja.

## 2. Sampel

Sampel yaitu suatu bagian jumlah atau hasilmaupun karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Jika populasi terlalu besar dalam penelitian, dan tidak mungkin terjadi penelitian dapat penggunaan sampel dapat diambilkan dari populasi itu (Sugiyono, 2011).

Teknik yang dilakukan untuk pengambilan sampel atau sampling ini ialah cara untuk mengambil sampel. Guna dapat sebagai penentu sampel yang telah dipergunakan didalam penelitian (Sugiyono. 2011). Cara tersebut dilaksanakan dengan berulang-ulang dengan penentuan daerah yang akan menjadikan oleh sampel secara sembarang, acak, dan tanpa pola.

Cara pengambilan sampel yaitu dengan menggunakan *cluster sampling*, yang merupakan teknik pengambilan sampel bila objek yang akan diteliti atau sumber data sangat luas, berdasarkan daerah populasi yang telah ditetapkan (Sugiyono. 2011). Teknik ini mengacu pada kelas yang terdapat di sekolah tersebut, yang memiliki 7 kelas. Kelas-kelas tersebut terdapat bermacam-macam karakter kelas yang salah satunya diangkat peneliti sebagai kelas eksperimen dan kelas

kontrol. Sampel diambil dari penelitian ini adalah kelas VII B sebagai kelas kontrol dan kelas VII C sebagai kelas eksperimen, dimana masing-masing kelas mempunyai faktor tersendiri. Kelas VII B siswa-siswi kurang begitu antusias dengan pembelajaran sedangkan kelas VII C antusias dalam kegiatan pembelajaran tinggi, sehingga peneliti mengambil sampel dari kelas tersebut.

Uji normalitas tahap awal menggunakan rumus *chi-kuadrat*, data yang dipergunakan pada tahap awal untuk menguji normalitas adalah hasil *pretest*. Kriteria dalam pengujiannya dilakukan agar taraf signifikan  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = k-1$  jika  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$  dikatakan tidak normal, namun apabila  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  dikatakan normal.

Berdasarkan hasil uji, pada kelas eksperimen  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  yaitu  $9,072 < 11,0705$ , sedangkan pada kelas kontrol didapatkan  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  yaitu  $10,311 < 11,0705$ . Maka menghasilkan uji normalitas *pretest* tersebut terdistribusi normal.

Kemudian pengujian homogenitas dilaksanakan agar memperoleh hasil dari penelitian yang pada awalnya berasal dari kondisi yang sama. Kelompok-kelompok

yang akan diperbandingkan dengan varians berupa homogen ataupun tidak homogen, maka digunakan uji F.

Berdasarkan perhitungan diperoleh hasil  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yaitu  $1.2757 < 1.822$ , dapat dikatakan bahwa kedua kelompok tersebut termasuk homogen.

Kemudian uji kesamaan dari kedua rata-rata dipergunakan agar mengetahui apakah kelas eksperimen dan kontrol mempunyai kesamaan rata-rata dalam pengujian menggunakan *t-test*.

Rata-rata dari dua kelas dapat dikatakan tidak berbeda apabila  $t_{hitung} < t_{tabel}$ . Taraf signifikansi  $\alpha = 15\%$   $dk = 32 + 32 - 2 = 62$ . Dikatakan  $t_{tabel} = 1,67$  dari perhitungan yang diperoleh  $t_{hitung} = 2,7202$ , karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dapat dikatakan tidak ada perbedaan rata-rata data awal pemahaman materi kelas eksperimen dan kelas kontrol.

#### **D. Variabel dan indikator penelitian**

Freenkel, Wallen & Hyun (2012) menjelaskan pengertian variabel sebagai berikut, "*A variable is a concept- a noun thats stands for variation within a class of objects*". Menurut pendapat mereka, bahwa sesuatu variabel adalah suatu konsep suatu objek yang memilii variasi

dalam kelompok objek. Arti dari variabel atau faktor mempunyai banyak variasi, artinya pada variabel secara umum yaitu semua hal kemudian menjadikan fokus pengamat didalam sebuah hasil pengamatan. Penting untuk dicermati variabel atau variasi adalah banyaknya halmempunyai peran kedalam kejadian atau fenomena semula akan diteliti (Setyowati, Punaji. 2013).

Variabel menjadi elemen yang sangat penting bagi permasalahan dalam penelitian. Variabel didefinisikan rancangan, mutu, karakter, atribut, atau sifat dari objek (misalnya tempat) memiliki nilai beda diantara satu objek dan objek yang lain maupun sudah ditetapkan dari peneliti agar mempelajari ditarik kesimpulan (Paidi, 2012). Penelitian ini terdapat dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

#### 1. Variabel bebas

Variabel bebas atau variabel stimulus atau juga disebut variabel masukan, dilaksanakan orang yang didalam lingkungan bisa dipengaruhi perilaku hasil (setyosari, Punaji. 2013). Pada penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah penggunaan metode *problem based learning*.

## 2. Variabel terikat

Variabel terikat atau variabel dependen adalah suatu variabel respon atau hasil. Variabel merupakan tanda perilaku mendapatkan pengamatan dari organisme yang sudah diberikan stimulasi (setyosari, 2013). Variabel terikat pada penelitian tersebut adalah hasil belajar siswa pada materi suhu dan kalor kelas VII SMPN 01 BOJA.

## E. Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data merupakan cara dimanabertujuan untuk mendapatkan hasil atau data. Teknik atau cara pengumpulan data kuantitatif di lakukan dengan teknik:

### 1. Dokumentasi

Metode dokumentasi melalui penelitian dipergunakan agar dapat mendapatkan gambar dan nama responden serta gambaran umum SMPN 1 Boja.

### 2. Tes

Tes sebagai pengumpulan data merupakan sederetan pertanyaan atau keterampilan yang bertujuan agar dapat mengukur keterampilan, pengetahuan dan intelegensi. Sebelum mengadakan uji instrumen ini akan dilakukan pengujian kelayakan tes sebagai tolak ukur, instrumen yang harus dipenuhi adalah valid dan

reliabel. Penelitian tersebut menggunakan uji instrumen validitas dan reliabilitas. Tes dipergunakan penelitian dibuat oleh penelitian berdasarkan indikator penelitian, tes yang dipergunakan ialah *multiple choice* (pilihan ganda) dengan jumlah soal 20 berupa 4 pilihan. Tes dilakukan terdapat dua tahap antara lain *pretest* dan *posttest* kepada kelas eksperimen maupun kontrol, sebelumnya soal dijadikan bahan uji kepada dua kelas tersebut. Mempunyai 40 soal yang awalnya diuji cobakan terlebih dahulu agar mengetahui taraf kesukaran, validitas, reliabilitas, dan daya bedanya. Butir soal yang memenuhi kriteria kemudian bisa diuji cobakan kepada kelas eksperimen maupun kontrol. Tes dipergunakan setelah penggunaan teknik pembelajaran *problem based learning* bertujuan agar memperoleh data yang dapat diujikan agar diketahui perbedaan pemahaman materi suhu dan kalor.

Mempermudah dalam menggolongkan data statistik, angka setiap item soal diberi penskoran (Purwanto,2009) sebagai berikut :

Penskoran tes pemahaman materi.

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

Keterangan :

Skala yang digunakan 100%

Penelitian tersebut menggunakan tes tertulis yang berasal dari pilihan ganda. Analisis butir soal tersebut telah memenuhi kriteria baik dan kurang, diperlukan pelaksanaan analisis uji coba instrumen pada tahap awal.

### 3. Observasi

Cara mengumpulkan data melalui pengamatan dilaksanakan dalam menjalankan pengamatan dilapangan, observasi ini dilaksanakan melalui mencatat dan juga dianalisis informasi yang telah terjadi dilapangan agar dapat diperoleh data. Mengenai data yang dalam ranah kognitif, afektif, maupun psikomotorik. Misal penelitiandiperkembangan kemampuan dan sikap siswa, aktivitas guru, dan siswa selama pembelajaran atau gejala-gejala lainnya yang terjadi dilapangan (Lestari dan Yudhanegara, 2015). Peneliti melaksanakan observasi yang dilaksanakan pada 15-16 Juli 2019 di SMPN 1 Boja, hasil dari observasi yang dilaksanakan sebagai berikut : 1) Model pembelajaran masih konvensional. 2) Zonasi berpengaruh kepada kualitas siswa. 3) Siswa kurang konsentrasi, aktif, dan teliti dalam pembelajaran.

## F. Instrumen penelitian

Salah satu keberhasilan penelitian ditentukan oleh kualitas data yang sangat ditentukan oleh instrumen yang dipegunakan, antara lain :

### 1. Instrumen tes

#### a. Uji validitas tes

Validitas yaitu kualitas atau mutu ditunjukkan antara perilaku ataupun keadaan diantara pengukuran (*diagnosis*) dalam makna dan bertujuan ukuran belajar ataupun perlakuan (Purwanto, 2002). Soal yang dianggap valid apabila telah sesuai dan tepat (*valid*), untuk menguji kevalidan dari suatu soal peneliti menggunakan rumus.

Uji validitas (Lestari dan Yudhanegara, 2015) :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] \cdot [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

keterangan :

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara skor butir soal (x) dan total skor (Y).

$N$  = Banyak subjek.

$X$  = Skor butir soal atau skor item pernyataan atau pertanyaan.

$Y$  = Total skor.

Berdasarkan uji soal yang telah dilakukan dengan jumlah siswa sebanyak 32 dan taraf signifikansi 5%

diperoleh  $r_{tabel} = 0,361$ . Butir-butir soal pilihan ganda dikatakan valid jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , berikut daftar valid dan invalid dari uji coba soal yang berjumlah 40 butir pilihan ganda.

Tabel 3.2 Data Hasil Uji Validitas Soal

Keterangan soal	Nomor soal
Valid	1,2,3,4,5,6,7,13,14,17,19,21 24,26,29,30,32,34,35,36,37 38, dan 40.
Invalid	8,9,10,11,12,15,16,18,20, 22,23,25,27,28,31,33, dan 39

b. Uji reliabilitas

Rumus yang dipergunakan agar dapat menentukan reliabilitas instrumen tes tersebut reliabel bertipe subjektif atau instrumen non tes adalah rumus *alpha*, yaitu (Arikunto, 2013):

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_{b^2}}{\sigma^2 t} \right)$$

keterangan :

$r_{11}$  = Koefisien reliabilitas.

$k$  = Banyaknya pertanyaan atau banyaknya soal.

$\sum \sigma_{b^2}$  = Variasi skor butir soal ke-i.

$\sigma^2 t$  = variansi total.

Nilai  $r_{hitung}$  yang didapat dibanding  $r_{tabel}$  adanya taraf signifikansi 5%. Apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$  dikatakan instrumen soal dapat dikatakan reliabel, sedangkan jika  $r_{hitung} < r_{tabel}$  dikatakan instrumen dikatakan tidak reliabel (Sugiyono, 2016). Hasil yang didapatkan yaitu  $r_{hitung}(0,565) < r_{tabel}(0,361)$ , sehingga instrumen soal yang dipergunakan bersifat reliabel.

c. Analisis tingkat kesukaran

Tingkat sukar atau mudahnya suatu instrumen dapat diketahui melalui indeks kesukaran. Instrumen dapat dikatakan baik jika instrumen yang bersifat sedang, yaitu soal bersifat tidak terbilang mudah ataupun soal tidak terbilang sukar. Besar dari indeks kesukaran berkisar diantara 0,00 hingga 1,00 indeks. Indeks tersebut menentukan taraf kesukaran (Arikunto, 2013). Rumus yang digunakan yaitu sebagai berikut :

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

$P$  = Indeks kesukaran

$B$  = Banyaknya siswa yang menjawab soal yang benar

$JS$  = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Tabel 3.3 Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Interval P	Kategori
$0,00 \leq P < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq P < 0,70$	Mudah
$0,70 \leq P < 1,00$	Sedang

(Arikunto, 2012)

Hasil tingkat kesukaran uji coba dengan jumlah 40 soal, sebagai berikut :

Tabel 3.4 Data Hasil Tingkat Kesukaran

Keterangan Soal	Nomor Soal
Mudah	1,2,3,4,5,6,7,13,14,17, 19,21,24,26,29,30,32,34, 35,36,37,38, dan 40.
Sedang	8,9,10,12,15,16,18 20,22,23,27,28, dan 31
Sukar	11,12,25,33, dan 39

d. Analisis daya pembeda

Daya pembeda adalah sebuah kesanggupan soal bisa berfungsi sebagai pembedaan siswa mempunyai kesanggupan tinggi dan kesanggupan rendah (Anas Sudjono, 2009). Rumus yang digunakan yaitu sebagai berikut :

$$D = \frac{Ba}{Ja} - \frac{Bb}{Jb} = Pa - Pb$$

Keterangan :

- J* = Jumlah peserta tes.  
*Ja* = Banyaknya peserta kelompok tes.  
*Jb* = Banyaknya kelompok bawah.  
*Ba* = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar.  
*Bb* = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar.  
*Pa* = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar.  
*Pb* = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar.

Tabel 3.5 Klasifikasi Daya Pembeda

Interval P	Kategori
$0,00 \leq P < 0,20$	Jelek
$0,20 \leq P < 0,40$	Cukup
$0,40 \leq P < 0,70$	Baik
$0,70 \leq P < 1,00$	Sangat baik

(Arikunto, 2012)

Hasil dari tingkat uji coba daya beda soal memiliki jumlah 40 soal, antara lain:

Tabel 3.6 Data Hasil Daya Beda

Keterangan Soal	Nomor Soal
Baik	1,2,3,4,5,6,7,13,14,17, 19,21,24,26,29,30,32,34, dan 35
Cukup	36,37,38,40, 9,10,12,15,16,18 20, dan 22
Jelek	23,27,28,31, 11,12,25,33, dan 39

## 2. Analisis data

### a. Uji normalitas

Uji normalitas dipergunakan agar dapat mengetahui apakah kelas yang diteliti berdistribusi normal ataupun berdistribusi tidak normal, hal tersebut digunakan untuk dapat menentukan statistika. Rumus yang dipergunakan untuk menentukan normalitas (Sudjana, 2005):

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^K \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan :

$\chi^2$  = Harga *Chi kuadrat*.

$O_i$  = frekuensi hasil pengamatan.

$E_i$  = frekuensi yang diharapkan.

$K$  = Banyaknya kelas interval.

Nilai  $\chi^2_{hitung}$  dibandingkan  $\chi^2_{tabel}$ . Apabila  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  dengan taraf signifikansi 5% dan  $dk-1$ , maka distribusi normal (Sugiono, 2016).

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas dilaksanakan agar dapat mengetahui apakah hasil pengamatan telah didapatkan bersifat homogen ataupun tidak homogen, uji homogenitas bisa dikatakan disebut uji kesamaan *varians*. Dipergunakan agar dapat mengetahui uji homogenitas yang dapat dipergunakan uji kesamaan dua *varians*, antara lain (Sudjana, 2005):

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Rumus variannya itu:

$$S^2 = \frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

Kelas dikatakan homogen jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$ ,  $dk$  pembilang =  $n_1 - 1$ ,  $dk$  penyebut =  $n_2 - 1$  maka dikatakan homogen (Arikunto, 2013).

c. Uji hipotesis

Apabila hasil penelitian sudah dapat jalan secara normal maupun homogen, pengujian yang digunakan uji statistik parametrik tersebut, yaitu yang melalui uji  $t$  dengan suatu taraf signifikansi 5% (Sugiono, 2016).

Hipotesis statistik yang digunakan yaitu:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ , tidak terdapat perbedaan signifikan rata-rata hasil belajar antara sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran *problem based learning*.

$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$ , terdapat perbedaan signifikan rata-rata hasil belajar antara sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran *problem based learning*.

Keterangan:

$\mu_1$  = rata-rata hasil belajar kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *problem based learning*.

$\mu_2$  = rata-rata hasil belajar kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran Konvensional.

Rumus uji-t:

$$\frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_1^2}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2^2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

Keterangan:

- $\bar{X}_1$  = mean sampel kelas eksperimen
- $\bar{X}_2$  = mean sampel kelas kontrol
- $n_1$  = jumlah siswa pada kelas eksperimen
- $n_2$  = jumlah siswa pada kelas kontrol
- $s_1^2$  = variansi data kelas eksperimen
- $s_2^2$  = variansi data kelas kontrol

$r$  = korelasi antara dua sampel (Sugiyono, 2011)

Kriteria yang dipergunakan untuk pengujian adalah  $t_{hitung}$  dibanding  $t_{tabel}$  taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2$ . Saat  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak dan jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dikatakan  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

d. Uji gain

Deskripsi dengan suatu analisis tahap akhir dilaksanakan setelah semua data yang dapat diperlukan secara terkumpul. Setelah data yang dihasil tes dapat dianalisis dengan melakukan uji prasyarat dianalisis dilanjut dengan uji hipotesis. Uji hipotesis yang dipergunakan yaitu menggunakan *gain score*. Pengujian uji hipotesis berdasarkan *gain score* ialah penggunaan selisih *posttest* dan *pretest*, *gain score* didapatkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N \text{ Gain} = \frac{\text{posttest} - \text{pretest}}{\text{nilai maksimal} - \text{pretest}}$$

Keterangan:

$X_1$  = *Pretest*  
 $X_2$  = *Posttest*  
 $X_{maks}$  = Nilai maksimal

Tabel 3.7 Kategori uji gain

Interval gain	Kategori
$(g) < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq (g) < 0,7$	Sedang
$(g) \geq 0,7$	Tinggi

(Hake, 1999)

## **BAB IV**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan ada atau tidaknya pengaruh penggunaan model pembelajaran *problem based learning* terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi suhu dan kalor kelas VII SMPN 1 Boja, dilaksanakan analisis data dengan pemaparan hasil penelitian.

#### **A. Deskripsi Data**

Hasil penelitian deskripsitelah dihasilkan suatu penelitian yaitu nilai *pretest* maupun *posttest* dalam materi suhu dan kalor, sudah di uji cobakan kepada kelas eksperimen maupun kontrol.

##### **1. Nilai Hasil Uji Coba**

Nilai hasil uji coba didapatkan dari pengujian instrumen pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang setiap kelas tersebut terdiri dari 32 siswa, uji coba soal dilaksanakan oleh siswa kelas VIII C yang berjumlah 32 siswa. Pengujian pada soal berjumlah 40 butir untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran soal. Dari soal yang di uji yang berjumlah 40 soal terdapat 20 soal yang masuk dalam kriteria uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, uji analisis pembeda, dan uji daya pembeda.

## 2. Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Nilai *pretest* pada kelas eksperimen maupun kontrol digunakan untuk menguji normalitas awal dan uji homogenitas yang dimana belum mendapatkan perlakuan atau masih sebagai model konvensional. Nilai yang didapatkan nilai tertinggi dari *pretest* pada kelas eksperimen adalah 75 dan kelas kontrol adalah 70, sedangkan nilai terendah dari kelas eksperimen adalah 40 dan kontrol adalah 35.

## 3. Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Setelah mendapatkan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* pada kelas eksperimen dan kontrol digunakan untuk menguji normalitas akhir dan juga digunakan sebagai pengujian homogenitas, yang dimana belum mendapatkan perlakuan. Nilai yang didapatkan nilai tertinggi dari *posttest* pada kelas eksperimen adalah 90 dan kelas kontrol adalah 85, sedangkan nilai terendah dari kelas eksperimen adalah 65 dan kelas kontrol adalah 60.

## B. Analisis Data

### 1. Analisis Tahap Awal

Analisis data tahap awal yaitu uji normalitas awal juga uji homogenitas, tahap awal penggunaan *pretest* dalam penggunaan kelas eksperimen (VII B) maupun kontrol (VII C) salah satu kelas terdiri dari 32 siswa.

#### a. Uji Normalitas Awal

Uji normalitas tanpa awal penggunaan rumus *chi kuadrat* dan homogenitas, data yang digunakan pada tahap awal untuk menguji normalitas adalah hasil *pretest*. Kedua kelas tersebut dikatakan berdistribusi secara normal apabila taraf signifikansi = 5% dengan  $dk = k - 1$  jika  $\chi^2_{hitung}$  eksperimen sebesar 9,072 dan  $\chi^2_{hitung}$  kontrol sebesar 10,311, sedangkan  $\chi^2_{tabel}$  sebesar 11,0705. Menunjukkan  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka data normal.

Tabel 4.1 Data Hasil Uji Normalitas *Pretest*

Kelompok	$\chi^2_{hitung}$	DK	$\chi^2_{tabel}$	Keterangan
Eksperimen	9,072	5	11,0705	Normal
Kontrol	10,311	5	11,0705	Normal

Berdasarkan hasil pengujian pada kelas eksperimen  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  yaitu  $9,072 < 11,0705$ , sedangkan pada kelas kontrol didapatkan  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  yaitu  $10,311 < 11,0705$ . Maka data yang dihasilkan pada uji normalitas *pretest* tersebut terdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Kemudian uji homogenitas dilaksanakan agar memperoleh hasil dari penelitian yang berasal dari kondisi yang sama. Mengetahui kelompok-kelompok yang akan dibandingkan dengan *varians* berupa homogen atau tidak homogen, digunakan uji F. Dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.2 Data Hasil Uji Homogenitas *Pretest*

No	Kelas	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Kriteria
1	Eksperimen	1,2757	1.822	Homogen
2	Kontrol			

Berdasarkan perhitungan yang diperoleh dari uji homogenitas *pretest* bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yaitu  $1.2757 < 1.822$ . Maka dapat dikatakan bahwa kelompok-kelompok tersebut termasuk homogen.

## 2. Analisis Tahap Akhir

Analisis data tahap akhir dalam penelitian tersebut yaitu uji normalitas akhir, uji signifikansi, dan uji gain. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan nilai *posttest* kelas eksperimen (VII C) dan kelas kontrol (VII B) yang sama-sama berjumlah 32 siswa dalam satu kelas.

### a. Uji Normalitas Akhir

Hasil uji normalitas akhir pada kelas eksperimen maupun kontrol. Kedua kelas dikatakan berdistribusi normal apabila paraf signifikan  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = k - 1$  jika  $\chi^2_{hitung}$  eksperimen sebesar 10,821, kontrol sebesar 7,9568 dan  $\chi^2_{tabel}$  sebesar 11,0705. Menunjukkan  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka data dikatakan normal.

### b. Uji Signifikansi

Uji signifikansi digunakan untuk menguji hipotesis, hipotesis tersebut diterima ataupun ditolak. Hasil dari suatu perhitungan data dengan menggunakan uji t didapatkan  $t_{hitung} = 2,7202$ , dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 32 + 32 - 2 = 62$  sehingga  $t_{tabel} = 1,67$  yang menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, artinya hasil belajar siswa

pada materi IPA Suhu dan Kalor dengan model pembelajaran *problem based learning* lebih besar dibanding model pembelajaran konvensional.

c. Uji Gain

Uji *gain* digunakan agar dapat mengetahui peningkatan hasil belajar siswa. Uji gain diperoleh data rata-rata *pretest* kelas eksperimen 51,25 dan rata-rata *posttest* 71,406 sehingga diperoleh hasil uji *gain* 0,5345 yang artinya peningkatan hasil belajar masuk dalam kategori sedang. Sedangkan untuk kelas kontrol diperoleh rata-rata *pretest* 58,75 dan rata-rata *posttest* 75,156 sehingga diperoleh gain 0,2523 yang artinya peningkatan hasil belajar masuk dalam kategori rendah.

### C. Pembahasan

Penelitian ini yang dilaksanakan di SMPN 1 Boja memiliki tujuan untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *problem based learning* terhadap hasil belajar siswa materi Suhu dan Kalor mata pelajaran IPA SMPN 1 Boja. Populasi yang terdapat dalam penelitian ini adalah kelas VII, sedangkan sampel yang digunakan adalah kelas VII B dan kelas VII C. Jumlah siswa dalam sampel tersebut masing-masing 32 siswa dalam kelas,

kelas VII C sebagai kelas eksperimen atau yang menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dan VII B sebagai kelas kontrol atau kelas yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

langkah-langkah model pembelajaran *problem based learning* dalam penelitian ini terdapat lima fase utama, sebagai berikut: 1) Mengarahkan siswa kepada masalah. 2) Mempersiapkan siswa untuk belajar. 3) Membantu penelitian mandiri dan kelompok. 4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya dan bukti. 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. *Problem based learning* membuat siswa dituntut untuk belajar melalui pembelajaran langsung, berdasarkan permasalahan. Pembelajaran ini merupakan inovasi dalam pelaksanaan pembelajaran yang mengarah pada hasil belajar siswa menjadi sangat optimal melalui proses kerja kelompok atau tim yang sistematis. Sehingga siswa dapat memberdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berpikirnya secara berkesinambungan (Triyadi, 2013).

Hasil *pretest* diperoleh nilai tertinggi dari kelas eksperimen yaitu 75 dan kelas kontrol yaitu 70. Nilai terendah kelas eksperimen adalah 40 dan kelas kontrol adalah 35. Rata-rata kelas eksperimen yaitu 51,25 dan

kelas kontrol yaitu 58,75. Perhitungan hasil nilai *posttest* diperoleh nilai tertinggi kelas eksperimen yaitu 90 dan kelas kontrol yaitu 85. Nilai terendah dari kelas eksperimen yaitu 65 dan kelas kontrol juga 60. Rata-rata kelas eksperimen sebesar 71,406 dan kelas kontrol sebesar 75,156.

Melihat rata-rata dari *pretest* dan *posttest* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat diketahui bahwa kelas kontrol mengalami perbedaan hasil belajar yang tidak begitu signifikan yaitu dari 58,75 ke 75,156 sedangkan untuk kelas eksperimen mengalami perbedaan hasil belajar yang signifikan yaitu dari 51,25 ke 71,406.

Hasil uji gain pada kelas eksperimen rata-rata *pretest* sebesar 51,25 sedangkan nilai *posttest* 71,406 sehingga diperoleh gain sebesar 0,5345, artinya peningkatan hasil belajar untuk kelas eksperimen masuk dalam kategori rendah. Sedangkan untuk kelas kontrol rata-rata untuk *pretest* adalah 58,75 dan *posttest* adalah 75,156 sehingga diperoleh *gain* sebesar 0,2523 yang artinya peningkatan hasil belajar untuk kelas kontrol masuk pada kategori sedang.

Hasil dari penelitian yang dilakukan peneliti sama dengan hasil penelitian yang menjadi rujukan peneliti, seperti dalam pembelajaran lebih efektif, memotivasi, dan

hasil dari nilai pembelajaran siswa menjadi meningkat sehingga tercapai tujuan dari model pembelajaran *problem based learning*. Terjadi peningkatan hasil belajar siswa, adanya perubahan sebelum dan sesudah model pembelajaran tersebut dilaksanakan, antusias belajar dan antusias siswa dalam memecahkan suatu permasalahan berbeda. Suasana belajar mengajar pun tidak luput dari perubahan positif yang ditimbulkan oleh model pembelajaran *problem based learning* dikarenakan model pembelajaran baru dan pembawaan dari model tersebut yang membuat siswa menjadi termotivasi, keinginan untuk mencoba masuk di dalam permasalahan dan mencoba menyelesaikan permasalahan yang ada dengan alasan yang logis. Peneliti dapat mendeskripsikan hal tersebut dilihat dari lapangan dan di perkuat berdasarkan keunggulan yang terdapat pada model pembelajaran *problem based learning*, antara lain: a) Mengembangkan kemampuan berpikir. b) Memberikan kesempatan mengaplikasikan pengetahuan. c) Mendorong belajar sepanjang hayat. d) Menemukan pengetahuan yang baru. e) Motivasi intrinsik.

Penerapan model pembelajaran *problem based learning* (pbl) menjadikan peserta didik lebih aktif dan responsif yang berpengaruh terhadap hasil belajar dan pemahaman siswa pada materi suhu dan kalor.

Berdasarkan model pembelajaran *problem based learning* (pbl) sesuai dengan tujuan proses pembelajaran IPA kurikulum 2013. Penggunaan model pembelajaran *problem based learning* berdampak positif terhadap suasana belajar, siswa menjadi aktif dan responsif terhadap permasalahan dalam kegiatan belajar mengajar di SMPN 1 Boja.

#### **D. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian Yang Telah Dilaksanakan secara optimal, namun dapat disadari adanya keterbatasan, antara lain:

##### 1. Keterbatasan Waktu

Peneliti melakukan penelitian dengan menggunakan waktu yang terbatas, sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan dan telah dimanfaatkan dalam pelaksanaan penelitian. Sehingga dapat memenuhi syarat-syarat atau keperluan yang dibutuhkan.

##### 2. Keterbatasan Tempat

Peneliti yang hanya meneliti dalam satu tempat, yaitu SMPN 1 Boja sebagai pusat penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Apabila terdapat perbedaan hasil ditempat lain, peneliti rasa tidak terlalu signifikan dalam hasilnya.

Keterbatasan yang sudah disampaikan peneliti dapat dikatakan bahwa terdapat berbagai kekurangan atau keterbatasan yang terdapat dalam penelitian yang dilaksanakan.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Simpulan**

Kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan yaitu: penerapan model pembelajaran *problem based learning* pada mata pelajaran IPA materi suhu dan kalor efektif dalam peningkatan hasil belajar siswa kelas VII SMPN 1 Boja.

#### **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, didapatkan beberapa saran. Antara lain:

1. Model pembelajaran *problem based learning* dapat digunakan sebagai model pembelajaran dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi suhu dan kalor.
2. Pada materi IPA sebaiknya menggunakan model maupun metode yang sekarang ini sedang berkembang dan variasi dalam pelaksanaan sebagai salah satu daya tarik siswa untuk dapat menerima pembelajaran dengan baik.

**C. Penutup**

Alhamdulillahiroobil'amin,puja dan puji syukur senantiasa penelitiaturkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan berkat, rahmat,serta petunjuk yang telah diberikan. Sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan baik dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, peneliti mengharap kritik dan saran yang membangun.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Mikrajudin. 2016. *Fisika Dasar 1*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Aini, Dora . 2016. *Efektivitas model pembelajaran problem based learning (pbl) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMP*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Arikunto, Suharsimi . 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Astuti, Yuni. 2013. *Efektivitas model pembelajaran problem based learning (pbl) dengan teknik brainstorming terhadap kemampuan berpikir kreatif matematik siswaSMP kelas VIII*. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.
- Dewantoro, Hajar. 2017. *Kelebihan Dan Kekurangan Model Pembelajaran Problem Based Learning*. Diunduh Di <https://silabus.org/problem-based-learning/>Tanggal 25 Desember 2019.
- Freenkel, Wallen & Hyun. 2012. *How To Design And Evaluate Reseach In Education*. San Fransisco: San Fransisco State University.
- Hanggarjati, Wilis. 2016. *Efektivitas Model Pembelajaran Project Work Untuk Peningkatan Hasil Belajar Mata*

*Pelajaran Teknik Digital Siswa Kelas X Program Keahlian Teknik Elektronika Industri Di Smk N 2 Bawang. Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta.*

Hake. 1999. *Analyzing Change/Gain Score.*  
Www.Physic.Indiana.Edu. 1999.

Handayani, Tutik. Tunggal, Sri. Dan Aisyah. 2016. Modul Pengayaan Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII. Modul Pengayaan. Surakarta: Putra Nugraha.

Isti, Dwi, Nisa', Sofiatun . 2013. *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Model pembelajaran Inkuiri Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam.* Jurnal Ilmu Pendidikan.

Kharisma, Dipta, Dan Tri Yuniningsih. 2013. *Efektivitas Organisasi Dalam Penyelenggaraan Pelayanan Tanda Daftar Usaha Pariwisata (Tdup) Dinas Kebudayaan Dan Pariwisata Kota Semarang.* Jurnal Pariwisata.

Kemendikbud. 2016. Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII. Buku. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.

Kemendikbud. 2017. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Paket B Setara SMP/MTs . Buku. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.

Lestari Dan Yudhanegara. 2015. *Penelitian Pendidikan Matematika.* Bandung : Pt. Refika Aditama.

- Moma, La. 2015. *Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Untuk Siswa SMP*. Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika.
- Muflikhah, Desi. 2017. *Analisis kemampuan berpikir kreatif siswa SMP kelas VIII dalam menyelesaikan soal higher order thinking*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Purworejo.
- Nuraini, Siti. 2015. *Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematika siswa melalui model reciprocal teaching di kelas VII SMP Negeri 20 Pekanbaru*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Pekanbaru.
- Perpres. 2003. *Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 Yang Mengatur Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Lembaran Ri Tahun 2003 No. 20. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Purwanto. 2009. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Purwanto. 2011. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Qur'an, Madina. 2016. *Al Qur'an Al-Mahir Terjemah Tajwid Warna*. Sukoharjo: Madina Qur'an.
- Rita Prasetyowati. 2014. *Pembelajaran IPA SMP Menurut Kurikulum 2013*. Makalah.

- Setyosari, Punaji. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Slameto. 2010. *Belajar Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sudjono, Anas . 2012. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Pt. Raja Grafindo Persada Jakarta.
- Sugiyono. 2016. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sunarti, M Subana. (2009). *Strategi Belajar Mengajar Bahasa Indonesia Berbagai Pendekatan, Metode Teknik Dan Media Pengajaran*. Bandung : Cv Pustaka Setia.
- Suprijono, Agus. 2012. *Metode Dan Model-Model Mengajar*. Bandung: Alfabeta.
- Suprijono, Agus. 2010. *Cooperative Learning Teori Dan Aplikasi Paikem*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Triyadi. 2013. *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Kompetensi Sistem Bahan Bakar Kelas Xi Tkr Smk Muhammadiyah Prambanan*. Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Wulandari, Fifi. 2017. *Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pendekatan Open-Ended*

*Pada Mata Pelajaran Matematika Di Kelas IV Min Miruk  
Taman Aceh Besar. Skripsi. Universitas Negeri Islam Ar-  
Raniry.*

# **LAMPIRAN-LAMPIRAN**

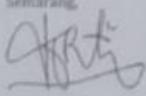
## Lampiran 1. Hasil Wawancara dengan Guru

Lembar Observasi Guru

Berilah jawaban pada setiap pertanyaan berikut ini dengan jujur-jujurnya karena hasil observasi ini akan dijadikan pertimbangan untuk diadakannya sebuah penelitian.

Nama Dwi Indarti  
Instansi SMK N 1 BJA  
Jabatan Guru IPA

1. Apakah dalam proses pembelajaran IPA Bapak/Ibu mengalami kendala? jika ya, hal apa saja yang menjadi kendala dalam melakukan proses pembelajaran IPA?  
IPA,  
kurang antusias dan pemahaman anak
2. Bagaimana pendapat Bapak/Ibu tentang motivasi belajar siswa dalam proses pembelajaran IPA?  
kurang begitu antusias tetapi sebenarnya mereka  
menyukainya
3. Sudah adakah model pembelajaran yang pas dalam materi IPA?  
kurang adanya motivasi

Semarang,  
  
Dwi Indarti  
NIP. 19800727 200 6420 24

## Lampiran 2. Silabus

### SILABUS SUHU, PEMUAIAN DAN KALOR

Mata Pelajaran : IPA  
Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
Kelas/Semester : VII/2

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Proses Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya	1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam	Mengagumi keteraturan suhu, kalor dan pemuaian sebagai keagungan Ciptaan Tuhan	SUHU, PEMUAIAN DAN KALOR <input type="checkbox"/> Suhu <input type="checkbox"/> Pengukuran Suhu	Pengamatan suhu, kalor, pemuaian dan perilaku hewan terhadap pengaruh	Pengamatan sika p	6 X 40 menit	<input type="checkbox"/> Sumber : Eka Purjiyanta, M.Pd.,dkk. IPA Terpadu Jilid 1 untuk Kelas VII

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Proses Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengamalan ajaran agama yang dianutnya		<input type="checkbox"/> Membuat Termometer <input type="checkbox"/> Skala Termometer <input type="checkbox"/> Pemuaian Zat <input type="checkbox"/> Prinsip Pemuaian	suhu			SMP/MTs, Jakarta: Erlangga <input type="checkbox"/> Lembar Kerja dan lembar pengamatan siswa <input type="checkbox"/> Referensi lain tentang
2.Menghargai dan menghayati perilaku	2.1Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki	<input type="checkbox"/> memiliki rasa ingin tahu tentang energi <input type="checkbox"/> menunjukkan			Pengamatan sika		

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Proses Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan	rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam	ketekunan dan tanggungjawab dalam belajar dan bekerja baik secara individu maupun berkelompok pada materi energi	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Kalor</li> <li>☒ Pengaruh Kalor</li> <li>☒ Penguapan</li> <li>☒ Perpindahan kalor</li> <li>☒ Suhu tubuh manusia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Melakukan percobaan, pengamatan, mencari informasi melalui referensi dan</li> </ul>	p		sumber energi

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Proses Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
n sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya	aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan pengamatan, percobaan, dan berdiskusi		a ☒ Suhu tubuh hewan	diskusi serta membuat laporan tentang suhu, pemuaiian dan kalor serta suhu tubuh makhluk hidup			
3.Memahami dan menerapkan	3.7.Memahami konsep suhu, pemuaiian	☒ Mencari informasi melalui referensi			Tes Tertulis Pem		

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Proses Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi,</p>	<p>kalor, perpindahan kalor dan penerapannya dalam mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan serta dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>tentang termometer khusus</p> <p>☒ Mencari informasi dan diskusi tentang perbandingan skala termometer Celcius dengan skala termometer yang lain</p> <p>☒ Mencari</p>		<p>☒ Mengidentifikasi termometer khusus dan</p>	<p>ahaman Konsep</p>		

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Proses Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata		<p>informasi dan diskusi tentang prinsip pemuaian dalam teknologi, misalkan: bimetal untuk termostat, pengelangan, pemasangan bingkai besi pada roda dan pemasangan kaca</p> <p>☑ Mencari informasi</p>		<p>karakteristiknya hasil analisis secara cepat dan tepat.</p> <p>☑ Membandingan skala termometer Celsius dengan</p>			

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Proses Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>melalui referensi dan diskusi tentang faktor yang dapat mempercepat penguapan</p> <p>☑ Mencari informasi melalui referensi dan diskusi tentang penerapan azas black dalam kehidupan</p>		<p>skala termometer yang lain dengan teliti</p> <p>☑ Menunjukkan prinsip pemuaian dalam teknologi</p>			

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Proses Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		sehari-hari ☒ Mencari informasi melalui referensi adanya perpindahan kalor secara radiasi ☒ Mencari informasi melalui referensi tentang pengaruh suhu		berdasarkan pendapat hasil diskusi dan kesimpulan.			

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Proses Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		tubuh manusia ☒ Mencari informasi dan diskusi tentang perilaku hewan terhadap suhu tubuhnya		☒ Menyelidiki faktor-faktor yang dapat mempercepat penguapan dengan cermat  ☒ Menerapkan azas			

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Proses Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				<p>black untuk menyelesaikan masalah berhubungan dengan kalor</p> <p>☐ Mengidentifikasi adanya perpindahan</p>			

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Proses Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				<p>kalor secara radiasi berdasarkan analisis pengamatan</p> <p>☒ Membandingkan perbedaan</p>			

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Proses Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				<p>suhu tubuh manusia sesuai dengan analisis data pengamatan secara jujur</p> <p>☑ Menunjukkan perilaku</p>			

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Proses Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				hewan terhadap suhu tubuhnya berdasarkan pendapat hasil diskusi dan kesimpulan.			

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Proses Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah	4.6Melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan perubahan wujud benda	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒Melakukan peragaan mengukur suhu dengan tangan</li> <li>☒Melakukan peragaan membuat termometer sederhana</li> <li>☒Mengamati demonstrasi proses pemuaiian zat padat, cair dan</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>☒Mengukur suhu dengan tangan secara teliti</li> <li>☒Membuat termometer sederhana berskala berdasarkan</li> </ul>	Pengamatan sika p		

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Proses Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang</p>		<p>gas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☑Melakukan percobaan sederhana pemuaiian zat padat dan cair</li> <li>☑Melakukan percobaan peran kalor terhadap perubahan suhu</li> <li>☑Melakukan percobaan perubahan</li> </ul>		<p>sifat perubahan volum zat cair secara cermat dan seksama</p> <p>☑Menyelidiki proses pemuian pada zat</p>			

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Proses Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
sama dalam sudut pandang/teori		<p>wujud zat</p> <p>☑Melakukan penugasan membuat alat sederhana yang memanfaatkan prinsip kalor</p> <p>☑Melakukan demonstrasi untuk menyelidiki adanya perpindahan kalor secara</p>		<p>padat, cair dan gas berdasarkan prosedur ilmiah yang benar</p> <p>☑Merencanakan percobaan sederhana untuk</p>			

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Proses Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	4.7.Melakukan penyelidikan terhadap karakteristik perambatan kalor secara konduksi,	<p>konduksi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☒Melakukan demonstrasi untuk menyelidiki adanya perpindahan kalor secara konveksi</li> <li>☒Melakukan percobaan sederhana pengukuran suhu tubuh</li> </ul>		<p>menunjukkan pemuai an zat cair dan zat padat secara teliti dan cermat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☒Menyelidiki pengaruh kalor</li> </ul>			

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Proses Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	konveksi dan radiasi	manusia		terhadap perubahan suhu benda dengan cermat dan teliti  ☐ Mengamati perubahan wujud zat			

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Proses Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				<p>meliputi:            mencair,            membeku,            menguap,            mengembun            dan menyublim            dengan jujur dan</p>			

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Proses Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				obyektif ☐ Merancang dan membuat alat sederhana yang memanfaatkan prinsip kalor dengan benar ☐ Menyelidiki			

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Proses Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				<p>adanya perpindahan kalor secara konduksi dengan cermat dan teliti</p> <p>☐Menyelidiki perpindahan kalor</p>			

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Proses Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				<p>secara konvek si dengan cermat dan teliti</p> <p>☒ Mengukur suhu tubuh manusia berbagai kegiatan</p>			

<b>Kompetensi Inti</b>	<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator</b>	<b>Materi Pembelajaran</b>	<b>Proses Pembelajaran</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Alokasi Waktu</b>	<b>Sumber Belajar</b>
				berdasarkan prosedur ilmiah yang benar			

### **Lampiran 3. RPP Kelas Eksperimen**

#### **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN**

Satuan Pendidikan : SMPN 1 BOJA  
Mata Pelajaran : IPA  
Kelas/Semester : VII/1  
Materi : Suhu dan Kalor  
Alokasi Waktu : 15 JP

##### **A. KOMPETENSI INTI**

- KI-3: Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
- KI-4: Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

## B. KOMPETENSI DASAR/INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1	3.4 Menganalisis konsep suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan.	<p>3.4.2 Melakukan pengukuran suhu suatu zat menggunakan termometer.</p> <p>3.4.3 Menerapkan perhitungan konversi skala.</p> <p>3.4.4 Melakukan perhitungan jumlah kalor pada perubahan wujud zat.</p> <p>3.4.6 Melakukan perhitungan pemuaian zat padat, cair, dan gas</p> <p>3.4.7 Melakukan perhitungan jumlah kalor pada kenaikan suhu zat.</p> <p>3.4.8 Melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap wujud zat.</p> <p>3.4.9 Melakukan perhitungan pemuaian zat padat, zat cair, dan zat gas.</p>
2	4.4 Melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor.	<p>4.4.1 Melakukan pengukuran suhu suatu zat menggunakan termometer.</p> <p>4.4.2 Melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap wujud zat.</p> <p>4.4.3 Melakukan percobaan perpindahan kalor secara</p>

		induksi, konversi, dan radiasi.
--	--	---------------------------------

### C. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Menunjukkan kekaguman akan kebesaran Tuhan yang menciptakan alam semesta khususnya tentang suhu dan kalor.
2. Setelah guru menjelaskan pengertian suhu dan kalor siswa dapat mengitung konversi suhu, pemuain zat padat, cair, gas, dan jumlah kalor pada kenaikan suhu zat maupun perubahan wujud zat.
3. Setelah guru menjelaskan siswa diminta melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor.

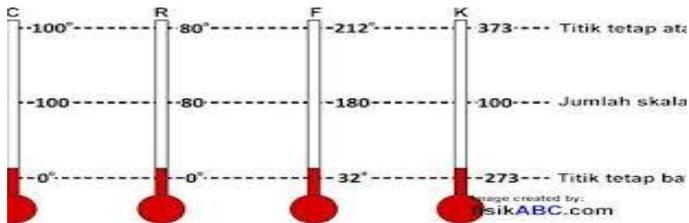
### D. MATERI

#### a. Suhu

##### 1) Pengertian Suhu

Suhu atau temperatur adalah besaran yang menunjukkan derajat panas atau dinginnya suatu benda. Pengukuran suhu didasarkan pada keadaan fisis zat (padat, cair, gas) yang mengalami perubahan jika suhunya berubah.

Sensitifitas benda terhadap perubahan suhu dinamakan sifat termometrik zat. Perubahan termometrik zat antara lain (perubahan volume, perubahan wujud, perubahan daya hantar listrik, dan perubahan warna). Alat pengukur suhu untuk mengukur tinggi rendahnya suhu suatu benda dinamakan termometer.



Gambar 2.1 Konversi suhu 4 skala

Bilangan yang menyatakan titik tetap berbeda antara satu ilmuwan dengan ilmuwan lain, yaitu :

- 1) Celcius (1701-1744) membuat titik tetap bawah ketika es mencair dan titik tetap atas ketika air mendidih. Titik tetap bawah (suhu es mencair) ditetapkan sebagai suhu 0°. Sementara titik tetap atas (suhu air mendidih) ditetapkan sebagai suhu 100°.
- 2) Fahrenheit (1686-1736) memilih suhu campuran es dan garam ketika membeku sebagai titik tetap bawah.
- 3) Reamur memilih titik 0° untuk es yang mencair dan 80° untuk air mendidih, berarti skala reamur memiliki rentang suhu antara 0°R sampai 80°R.
- 4) Lord Kelvin (1824-1907) menyusun skala suhu dengan menggunakan ukuran derajat yang sama besar dengan derajat Celcius.

Ada beberapa termometer yang kita kenal, antara lain adalah termometer laboratorium, termometer ruang, termometer klinis, dan termometer Six-Bellani.

### 3) Perubahan Akibat Suhu

Pemuaian adalah bertambahnya ukuran suatu benda karena suhunya dinaikkan. Umumnya suatu zat baik padat, cair, dan gas bila dipanaskan akan memuai, kecuali air. Muai zat padat

Zat padat yang dipanaskan akan mengalami pemuaian panjang, pemuaian luas, dan pemuaian volume.

#### i. Muai Panjang

Muai panjang adalah pertambahan panjang benda setiap satuan panjang jika suhunya naik  $1^{\circ}\text{C}$ . Secara matematis besarnya muai panjang dirumuskan sebagai :

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

$$L_t = L_0 + L_0 \alpha \Delta T$$

$$L_t = L_0 (1 + \alpha \Delta T)$$

Keterangan:

$\Delta L$  = pertambahan panjang batang(m)

$L_0$  = panjang batang mula-mula (m)

$L_t$  = panjang batang setelah suhu naik ( m )

$\alpha$  = koefisien muai panjang ( /  $^{\circ}\text{C}$  )

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

#### ii. Muai luas

Jika suatu benda berbentuk bidang dinaikkan suhunya, maka sisi-sisi bidang tersebut (panjang dan lebar) akan bertambah panjang. Sehingga akan terjadi pemuaian luas. Secara matematis besarnya muai luas dirumuskan sebagai :

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

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

$$A_t = A_o (1 + \beta \Delta T)$$

Keterangan:

- $\Delta A$  = pertambahan luas ( m<sup>2</sup> )  
 $A_o$  = luas bidang mula-mula ( m<sup>2</sup> )  
 $A_t$  = luas bidang setelah suhu naik ( m<sup>2</sup> )  
 $\beta$  = koefisien muai luas ( / °C )  
 $T$  = kenaikan suhu ( °C )

iii. Muai volume

Jika suatu benda berbentuk tiga dimensi jika diberi kalor selain bertambah panjang dan lebar juga akan bertambah tinggisehingga benda tersebut mengalami pemuaiian volume.

Tabel 2.1 Koefisien muai panjang berbagai jenis zat padat

No	Jenis zat koefisien muai	Panjang (/°C)
1	Aluminium	0,000024
2	Perunggu	0,000019
3	Baja	0,000011
4	Tembaga	0,000017
5	Kaca	0,000009
6	Pirek	0,000003

7	Berlian	0,000001
8	Grafit	0,000008

Secara matematis besarnya muai volume dirumuskan sebagai :

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

$$V_t = V_0 + A_0 \gamma \Delta T$$

$$V_t = V_0 (1 + \gamma \Delta T)$$

Keterangan:

- $\Delta V$  = pertambahan volume (m<sup>3</sup>)  
 $V_0$  = volume mula-mula ( m<sup>3</sup> )  
 $V_t$  = volume setelah suhu naik ( m<sup>3</sup> )  
 $\gamma$  = koefisien muai volume ( /<sup>0</sup>C )  
 $\Delta T$  = kenaikan suhu ( <sup>0</sup>C )

d. Muai zat cair

Zat air ketika dipanaskan dari suhu 0<sup>0</sup>C sehingga mencapai suhu 4<sup>0</sup>C, volumenya akan menyusut. Massa air tidak berubah seceramah interaktif penyusutan. Pada suhu diatas 4<sup>0</sup>C air akan memuai jika dipanaskan. Sifat pemuai air yang tidak teratur inilah dinamakan anomali air.

e. Muai gas

Gas hanya mempunyai muai ruang saja dan besar koefisien muai ruangnya sama untuk semua jenis gas. Secara matematis besarnya muai gas dirumuskan sebagai :

$$V = V_0 \left( 1 + \frac{t}{273} \right)$$

Keterangan :

V = volume

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

t = waktu (s)

Prinsip pemuaian dalam kehidupan, antara lain:

- III. Pemasangan rel kereta api dilakukan berdasarkan prinsip pemuaian, yaitu dibuat celah diantara setiap sambungan batang rel. Tujuannya untuk menghindari terjadinya pelengkungan bila kedua batang memanjang akibat pemuaian.



Gambar 2.2 Pemasangan rel kereta api

- IV. Pemasangan kaca jendela pada bingkai jendela diberi celah dibuat untuk menempatkan kaca, kaca dipasang pada bagian itu dengan ukuran kaca lebih kecil sedikit dari pada

ruang atau tempat kaca. Hal ini bertujuan untuk menjaga keamanan kaca agar tidak pecah saat mengalami pemuaiian pada siang hari atau pada musim kemarau.

c. Kalor

2) Pengertian Kalor

Kalor adalah suatu bentuk energi yang dipindahkan melalui perbedaan suhu. Kalor berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah. Benda yang menerima kalor suhunya akan naik, sedangkan benda melepas kalor suhunya akan turun.

Adapun terdapat pengaruh Kalor Terhadap Benda :

6) Pengaruh kalor terhadap suhu benda

Kalor merupakan energi yang diterima atau dilepaskan suatu benda. Kalor yang diterima suatu benda bisa berasal dari matahari, api, atau benda lain. Kalor yang diterima oleh benda dapat mengubah suhu benda. Ketika kalor diberikan kepada air, maka suhu air bertambah. Makin banyak kalor yang diberikan makin banyak pula perubahan pada suhu air. Bila kalor terus diberikan, ceramah interaktif keceramah interaktifan air akan mendidih. Ketika air sudah mendidih suhu air tidak akan bertambah melainkan tetap. Dapat disimpulkan bahwa kalor mengubah suhu benda.

Benda yang melepaskan kalor seperti air panas dalam gelas. Air panas yang kita letakkan diatas meja akan melepaskan kalor keudara titik karena air panas melepaskan kalor, maka suhu air panas makin ceramah interaktif makin turun. Air panas berubah menjadi air dingin. Hal ini menunjukkan bahwa kalor merubah suhu benda.

Banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan atau menurunkan suhu suatu benda bergantung kepada massa benda ( $m$ ), jenis benda atau kalor jenis benda ( $c$ ), perubahan suhu ( $\Delta t$ ). Oleh karena itu, hubungan tersebut dapat ditulis dengan persamaan.

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

Keterangan :

$Q$  = kalor yang diserap atau dilepaskan (joule)

$m$  = massa zat (kg)

$c$  = kalor jenis zat (joule/kg  $^{\circ}\text{C}$ )

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

Daftar Tabel 2.2 Kalor Jenis Bahan

No	Jenis zat	Kalor jenis zat (Joule/kg $^{\circ}\text{C}$ )
1	Air	4200
2	Alkohol	2300
3	Aluminium	900
4	Baja	450
5	Besi	460
6	Emas	130
7	Es	2100
8	Gliserin	2400
9	Kaca	670

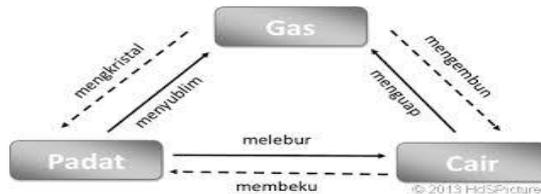
10	Kayu	1700
11	Kuningan	370
12	Marmer	860
13	Minyak tanah	2200
14	Perak	234
15	Raksa	140
16	Seng	390
17	Tembaga	390
18	Timah hitam	130
19	Timbal	130
20	Udara	1000

7) Pengaruh kalor terhadap wujud benda

Kalor menyebabkan perubahan wujud pada benda-benda, seperti cokelat dan es batu. Cokelat yang kita genggam dengan tangan dapat meleleh. Hal ini terjadi karena cokelat mendapat kalor dari tangan kita dan udara. Demikian juga dengan es batu yang diletakkan dalam piring di atas meja. Ceramah interaktif-keceramah interaktifan es batu mencair karena pengaruh kalor dari udara. Ketika es batu dipanaskan maka ceramah interaktif-keceramah interaktifan es batu berubah menjadi air. Berarti es batu berubah wujud dari padat menjadi cair. Logam seperti besi dan emas juga dapat berubah wujud bila mendapat panas. Hal ini terjadi misalnya ditempat peleburan logam.

Fenomena lain bila pemanasan berlangsung terus maka suatu saat air mendidih. Setelah mendidih cukup ceramah interaktif air seakan-akan lenyap. Disekitar panci banyak terdapat uap air berarti air telah berubah wujud dari air menjadi gas. Dapat disimpulkan bahwa kalor dapat merubah wujud gas. Perubahan Wujud gas yang disebabkan oleh kalor, diantaranya adalah :

- d) Perubahan wujud dari padat menjadi cair sering disebut mencair/melebur, contoh fenomena ini terjadi pada es.
- e) Perubahan wujud dari cair menjadi gas sering disebut menguap/mengembun. Fenomena ini terjadi pada peristiwa memasak air dan terjadinya fenomena hujan.
- f) Perubahan wujud dari padat menjadi gas sering disebut mengkristal/menyublim. Peristiwa ini terjadi pada kapur barus yang menyublim, sedangkan benda gas yang berubah menjadi benda padat dicontohkan pada asap kenalpot.



Gambar 2.3 Perubahan Wujud Zat

### 8) Azas Black (Kekekalan Energi Kalor)

Azas Black adalah hukum yang menyatakan bahwa untuk semua pertukaran energi panas (kalor), maka kalor yang diterima materi bersuhu lebih rendah akan sama besar dengan kalor yang dilepas oleh materi bersuhu lebih tinggi. Secara matematis, Azas Black dinyatakan sebagai berikut.

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

Jika terdapat dua materi dengan suhu berbeda dicampurkan menjadi satu, asas black dapat digunakan untuk mengetahui suhu akhir campuran. Penerapannya secara matematis adalah sebagai berikut.

$$Q_{lepas} = Q_{terima}$$
$$m_1 \cdot c_1 \cdot (T_1 - T_m) = m_2 \cdot c_2 \cdot (T_m - T_2)$$

Keterangan :

$m_1$  = Massa materi bersuhu lebih tinggi

$c_1$  = Kalor jenis materi bersuhu lebih tinggi

$T_1$  = Suhu materi bersuhu lebih tinggi

$m_2$  = Massa materi bersuhu lebih rendah

$c_2$  = Kalor jenis materi bersuhu lebih rendah

$T_2$  = Suhu materi bersuhu lebih rendah

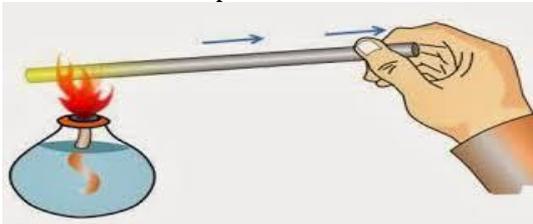
$T_m$  = Suhu akhir campuran

### 9) Perpindahan Kalor

Adapun macam-macam perpindahan kalor sebagai berikut:

d) Konduksi (hantaran)

Konduksi adalah perpindahan panas melalui zat padat yang tidak ikut mengalami perpindahan. Contohnya : (a) benda logam yang dipanasi dengan api. (b) knalpot motor yang menjadi panas jika motor dihidupkan. (c) tutup panci menjadi panas saat dipakai untuk menutup rebusan air.



Gambar 2.4 Benda logam yang dipanaskan dengan api

e) Konveksi (aliran)

Konveksi adalah perpindahan panas melalui aliran zat yang perantara ikut berpindah. Contoh : (a) gerakan naik turunnya air saat dipanaskan. (b) angin darat dan angin laut. (c) Pengering rambut atau *hairdryer*.

f) Radiasi (pancaran)

Radiasi adalah perpindahan panas tanpa zat perantara (dapat disertai cahaya). Contoh : (a) panas matahari ke bumi hanya melalui ruang hampa. (b) tubuh terasa hangat pada saat didekat api. (c) pakaian menjadi kering jika dijemur dibawah terik matahari. (d) radiasi panas dari bola lampu.

#### 10) Manfaat Perpindahan Kalor Dalam Kehidupan Sehari-Hari

- a) Pada siang hari yang panas, orang lebih suka memakai baju cerah dari pada baju gelap. Hal ini bertujuan untuk mengurangi penyerapan kalor.
- b) Meringkuk dibawah selimut tebal saat udara dingin dapat membuat badanmu terasa hangat. Selimut terbuat dari serat wool atau kapas yang bersifat isolator.
- c) Berbagai peralatan memasak seperti panci dan penggorengan dibuat dari bahan konduktor, sehingga dapat menghantarkan kalor dengan baik, sedangkan pegangannya dibuat dari bahan isolator.

Pengaruh kalor terhadap suatu benda selain akan meningkatkan suhu suatu benda bisa mengakibatkan terjadinya perubahan wujud zat. Perubahan wujud contohnya adalah menguap, mencair, dan mengembun. Peristiwa ini dapat diamati pada peristiwa hujan. Peristiwa ini diawali dengan penguapan air ke udara, selanjutnya mencair kembali dan kembali ke permukaan bumi.

## Kegiatan1

### PRAKTIKUM PENGUKURAN SUHU MENGGUNAKAN TERMOMETER

Tujuan : Menentukan hasil pengukuran suhu menggunakan termometer.

Alat dan bahan :

1. Termometer
2. Sebatang silinder logam dengan panjang 20cm
3. Pemanas bunsen
4. Penjepit

Langkah percobaan :

1. Nyalakan api pemanas bunsen
2. Tempatkan salah satu dari ujung silinder logam diatas api yang berasal dari pemanasbunsen.
3. Tempatkan termometer pada ujung yang lain dari batang.
4. Amati suhu yang ditunjukkan pada termometer.

Pertanyaan

1. Berapakah suhu yang ditunjukkan oleh termometer?
2. Konversikan hasil pengukuran suhu kedalam kelvin, reamur dan fahrenheit!

## Kegiatan 2

### PRAKTIKUM KONDUKSI

Sepotong besi dipanaskan pada salah satu ujungnya, dan ujung yang lainnya kita pegang. Tidak ceramah interaktif kemudian tangan akan merasakan panas. Hal ini disebabkan kalor atau panas dari api berpindah dari ujung besi yang dipanasi ke ujung besi yang dipegang. Pada perpindahan kalor ini tidak ada bagian besi yang ikut berpindah.

Tujuan : Membuktikan bahwa kalor/panas dapat berpindah melalui cara konduksi, induksi, dan radiasi.

Alat dan Bahan :

1. Lilin warna
2. korek api
3. Sendok
4. Wadah
5. Air

Pertanyaan :

1. Apakah sendok lebih cepat menghantarkan panas?
2. Apakah yang terjadi jika sendok dipanaskan?

E. Model dan Metode Pembelajaran

- a. Model Pembelajaran : *Problem Based Learning*
- b. Metode Pembelajaran : Diskusi, Demonstrasi, dan Eksperimen
- c. Pendekatan : Saintifik

F. Sumber dan Media Pembelajaran

a. Sumber Pembelajaran

Kemendikbud. 2016. Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII. Buku. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.

Putra Nugraha. 2016. Modul Pengayaan Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII. Modul Pengayaan. Surakarta: Putra Nugraha.

b. Media Pembelajaran

Proyektor, Papan tulis, Spidol, Penghapus, dan Alat peraga lainnya.

G. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan Pertama

Langkah Pembelajaran	Sintaks	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"><li>1. Guru mengucapkan salam kepada siswa.</li><li>2. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a.</li><li>3. Guru menanyakan kehadiran siswa.</li><li>4. Guru memberikan soal dan lembar jawab <i>pretest</i> yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor</li></ol>	100 Menit

		<p>meminta siswa untuk mengerjakan soal tersebut.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Siswa mengerjakan soal <i>pretest</i> yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor.</li> <li>6. Guru meminta siswa mengumpulkan lembar jawab yang sudah diisi dari soal <i>pretest</i> yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor.</li> <li>7. Menyampaikan motivasi dan apersepsi.</li> <li>8. Menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> <li>9. Bertanya secara lisan, mencariinformasi tentang suhu dan kalor melaluisumber buku pegangan.</li> </ol>	
Kegiatan Inti	Mengorientasikan siswa pada masalah	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Siswa menyimak peragaan mencelupkan tangan kedalam wadah yang berisi air panas, air hangat, dan air dingin yang dilakukan perwakilan siswa didepan kelas.</li> <li>11. Guru menilai ketrampilan siswa dalam dalam mengamati.</li> </ol> <p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>12. Siswa mendiskusikan hasil peragaan yang dilakukan oleh siswa yang dilakukan didepan kelas.</li> </ol>	25 Menit

	<p>Mengorganisasikan kegiatan pembelajaran</p> <p>Membimbing penyelidikan mandiri</p> <p>Mengembangkan dan menyajikan karya</p> <p>Analisa dan evaluasi</p>	<p>Mencoba</p> <p>13. Siswa diminta berkelompok dengan masing-masing kelompok berisi 4 orang.</p> <p>14. Siswa diminta mengukur suhu menggunakan <i>thermometer</i>.</p> <p>15. Siswa mengamati dan mencatat hasil percobaan.</p> <p>16. Guru menilai sikap siswa dalam bekerja kelompok dan membimbing atau menilai ketrampilan mencoba, penggunaan alat, mengolah data, dan penerapan konsep yang dilakukan oleh siswa.</p> <p>Mengorganisasi</p> <p>17. Siswa menyimpulkan materi yang telah disampaikan.</p> <p>18. Masing-masing kelompok berdiskusi.</p> <p>19. Guru membimbing atau menilai kemampuan siswa mengolah data dan merumuskan kesimpulan.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>20. Perwakilan dari masing-masing kelompok menyampaikan hasil perhitungan dan kesimpulan</p>	
--	---	--	--

		<p>diskusi.</p> <p>21. Kelompok mendiskusikan pemecahan masalah jika terdapat perbedaan jawaban,</p> <p>22. Guru menilai kemampuan siswa berkomunikasi lisan.</p> <p>23. Guru menuntun siswa menyelesaikan soal-soal.</p> <p>24. Siswa menyelesaikan soal mandiri.</p>	
Kegiatan Pentup		<p>25. Bersama siswa mengevaluasi materi yang telah disampaikan.</p> <p>26. Memberikan tugas pekerjaan rumah.</p> <p>27. Memberikan tugas rumah membaca materi selanjutnya,</p> <p>28. guru mengajak siswa mengakhiri pembelajaran dengan membaca do'a.</p>	10 Menit

### Pertemuan Kedua

Langkah Pembelajaran	Sintaks	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan		1. Guru mengucapkan salam kepada siswa.	10

Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a.</li> <li>3. Guru menanyakan kehadiran siswa.</li> <li>4. Menyampaikan motivasi dan apersepsi.</li> <li>5. Menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> <li>6. Bertanya secara lisan, mencari informasi tentang suhu dan kalor melalui sumber buku pegangan.</li> </ol>	Menit
Kegiatan Inti	<p>Mengorientasikan siswa pada masalah</p> <p>Mengorganisasikan kegiatan pembelajaran</p>	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa menyimak peragaan lilin yang didekatkan dengan api yang kemudian melelehkan perwakilan siswa mempraktikan didepan kelas.</li> <li>2. Guru menilai ketrampilan siswa dalam mengamati.</li> </ol> <p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa mendiskusikan hasil peragaan yang dilakukan oleh siswa yang dilakukan didepan kelas.</li> </ol> <p>Mencoba</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa diminta berkelompok dengan masing-masing kelompok berisi 4 orang.</li> <li>2. Siswa diminta mengamati perpindahan kalor tersebut.</li> </ol>	70 Menit

	<p>Membimbing penyelidikan mandiri</p> <p>Mengembangkan dan menyajikan karya</p> <p>Analisa dan evaluasi</p>	<p>3. Siswa mengamati dan mencatat hasil percobaan.</p> <p>4. Guru menilai sikap siswa dalam bekerja kelompok dan membimbing atau menilai ketrampilan mencoba, penggunaan alat, mengolah data, dan penerapan konsep yang dilakukan oleh siswa.</p> <p>Mengorganisasi</p> <p>5. Siswa menyimpulkan materi yang telah disampaikan.</p> <p>6. Masing-masing kelompok berdiskusi .</p> <p>7. Guru membimbing atau menilai kemampuan siswa mengolah data dan merumuskan kesimpulan.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>8. Perwakilan dari masing-masing kelompok menyampaikan hasil perhitungan dan kesimpulan diskusi.</p> <p>9. Kelompok mendiskusikan pemecahan masalah jika terdapat perbedaan jawaban,</p> <p>10. Guru menilai kemampuan siswa berkomunikasi lisan.</p>	
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>11. Guru menuntun siswa menyelesaikan soal-soal.</li> <li>12. Siswa menyelesaikan soal mandiri.</li> </ul>	
Kegiatan Pentup		<ul style="list-style-type: none"> <li>13. Bersama siswa mengevaluasi materi yang telah disampaikan.</li> <li>14. Memberikan tugas pekerjaan rumah.</li> <li>15. Memberikan tugas rumah membaca materi selanjutnya,</li> <li>16. Guru mengajak siswa mengakhiri pembelajaran dengan membaca do'a.</li> </ul>	10 Menit

### Pertemuan Ketiga

Langkah Pembelajaran	Sintaks	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengucapkan salam kepada siswa.</li> <li>2. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a.</li> <li>3. Guru menanyakan kehadiran siswa.</li> <li>4. Menyampaikan motivasi dan apersepsi.</li> <li>5. Menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> <li>6. Bertanya secara lisan, mencari informasi tentang</li> </ul>	10 Menit

		suhu dan kalor melalui sumber buku pegangan.	
Kegiatan Inti	Mengorientasikan siswa pada masalah  Mengorganisasikan kegiatan pembelajaran	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Siswa menyimak peragaan potongan kertas yang mulai bergerak ketika dipanaskan dan perwakilan siswa mempraktikan didepan kelas.</li> <li>8. Guru menilai ketrampilan siswa dalam mengamati.</li> </ol> <p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Siswa mendiskusikan hasil peragaan yang dilakukan oleh siswa yang dilakukan didepan kelas.</li> </ol> <p>Mencoba</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Siswa diminta berkelompok dengan masing-masing kelompok berisi 4 orang.</li> <li>11. Siswa diminta mengamati perpindahan kalor tersebut.</li> <li>12. Siswa mengamati dan mencatat hasil percobaan.</li> <li>13. Guru menilai sikap siswa dalam bekerja kelompok dan membimbing atau menilai ketrampilan mencoba, penggunaan alat,</li> </ol>	70 Menit

	<p>Membimbing penyelidikan mandiri</p> <p>Mengembangkan dan menyajikan karya</p> <p>Analisa dan evaluasi</p>	<p>mengolah data, dan penerapan konsep yang dilakukan oleh siswa.</p> <p>Mengorganisasi</p> <p>14. Siswa menyimpulkan materi yang telah disampaikan.</p> <p>15. Masing-masing kelompok berdiskusi .</p> <p>16. Guru membimbing atau menilai kemampuan siswa mengolah data dan merumuskan kesimpulan.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>17. Perwakilan dari masing-masing kelompok menyampaikan hasil perhitungan dan kesimpulan diskusi.</p> <p>18. Kelompok mendiskusikan pemecahan masalah jika terdapat perbedaan jawaban,</p> <p>19. Guru menilai kemampuan siswa berkomunikasi lisan.</p> <p>20. Guru menuntun siswa menyelesaikan soal-soal.</p> <p>21. Siswa menyelesaikan soal mandiri.</p>	
Kegiatan Penutup		<p>22. Bersama siswa mengevaluasi materi yang telah disampaikan.</p>	10 Menit

		<p>23. Memberikan tugas pekerjaan rumah.</p> <p>24. Memberikan tugas rumah membaca materi selanjutnya,</p> <p>25. Guru mengajak siswa mengakhiri pembelajaran dengan membaca do'a.</p>	
--	--	--	--

#### Pertemuan Keempat

Langkah Pembelajaran	Sintaks	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengucapkan salam kepada siswa.</li> <li>2. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a.</li> <li>3. Guru menanyakan kehadiran siswa.</li> <li>4. Menyampaikan motivasi dan apersepsi.</li> <li>5. Menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> <li>6. Bertanya secara lisan, mencari informasi tentang suhu dan kalor melalui sumber buku pegangan.</li> </ol>	10 Menit
Kegiatan Inti	Mengorientasikan siswa pada	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Siswa menyimak peragaan sendok yang sedang dipanaskan dan perwakilan siswa mempraktikan</li> </ol>	70 Menit

	<p>masalah</p> <p>Mengorganisasikan kegiatan pembelajaran</p> <p>Membimbing penyelidikan mandiri</p> <p>Mengembangkan dan</p>	<p>didepan kelas.</p> <p>8. Guru menilai ketrampilan siswa dalam mengamati.</p> <p>Menanya</p> <p>9. Siswa mendiskusikan hasil peragaan yang dilakukan oleh siswa yang dilakukan didepan kelas.</p> <p>Mencoba</p> <p>10. Siswa diminta berkelompok dengan masing-masing kelompok berisi 4 orang.</p> <p>11. Siswa diminta mengamati perpindahan kalor tersebut.</p> <p>12. Siswa mengamati dan mencatat hasil percobaan.</p> <p>13. Guru menilai sikap siswa dalam bekerja kelompok dan membimbing atau menilai ketrampilan mencoba, penggunaan alat, mengolah data, dan penerapan konsep yang dilakukan oleh siswa.</p> <p>Mengorganisasi</p> <p>14. Siswa menyimpulkan materi yang telah disampaikan.</p> <p>15. Masing-masing kelompok berdiskusi .</p> <p>16. Guru membimbing atau menilai kemampuan siswa</p>	
--	---	---	--

	<p>menyajikan karya</p> <p>Analisa dan evaluasi</p>	<p>mengolah data dan merumuskan kesimpulan.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>17. Perwakilan dari masing-masing kelompok menyampaikan hasil perhitungan dan kesimpulan diskusi.</li> <li>18. Kelompok mendiskusikan pemecahan masalah jika terdapat perbedaan jawaban,</li> <li>19. Guru menilai kemampuan siswa berkomunikasi lisan.</li> <li>20. Guru menuntun siswa menyelesaikan soal-soal.</li> <li>21. Siswa menyelesaikan soal mandiri.</li> </ol>	
Kegiatan Penutup		<ol style="list-style-type: none"> <li>22. Bersama siswa mengevaluasi materi yang telah disampaikan.</li> <li>23. Memberikan tugas pekerjaan rumah.</li> <li>24. Memberikan tugas rumah membaca materi selanjutnya,</li> <li>25. Guru mengajak siswa mengakhiri pembelajaran dengan membaca do'a.</li> </ol>	10 Menit

## Pertemuan Kelima

Langkah Pembelajaran	Sintaks	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengucapkan salam kepada siswa.</li> <li>2. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a.</li> <li>3. Guru menanyakan kehadiran siswa.</li> <li>4. Menyampaikan motivasi dan apersepsi.</li> <li>5. Menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> <li>6. Bertanya secara lisan, mencari informasi tentang suhu dan kalor melalui sumber buku pegangan.</li> </ol>	10 Menit
Kegiatan Inti	<p>Mengorientasikan siswa pada masalah</p> <p>Mengorganisasi</p>	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Siswa menyimak peragaan sendok yang sedang dipanaskan dan perwakilan siswa mempraktikan didepan kelas.</li> <li>8. Guru menilai ketrampilan siswa dalam mengamati.</li> </ol> <p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Siswa mendiskusikan hasil peragaan yang dilakukan oleh siswa yang dilakukan didepan kelas.</li> </ol> <p>Mencoba</p>	70 Menit

	<p>asikan kegiatan pembelajaran</p> <p>Membimbing penyelidikan mandiri</p> <p>Mengembangkan dan menyajikan karya</p> <p>Analisa dan evaluasi</p>	<p>10. Siswa diminta berkelompok dengan masing-masing kelompok berisi 4 orang.</p> <p>11. Siswa diminta mengamati perpindahan kalor tersebut.</p> <p>12. Siswa mengamati dan mencatat hasil percobaan.</p> <p>13. Guru menilai sikap siswa dalam bekerja kelompok dan membimbing atau menilai ketrampilan mencoba, penggunaan alat, mengolah data, dan penerapan konsep yang dilakukan oleh siswa.</p> <p>Mengorganisasi</p> <p>14. Siswa menyimpulkan materi yang telah disampaikan.</p> <p>15. Masing-masing kelompok berdiskusi .</p> <p>16. Guru membimbing atau menilai kemampuan siswa mengolah data dan merumuskan kesimpulan.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>17. Perwakilan dari masing-masing kelompok menyampaikan hasil perhitungan dan kesimpulan diskusi.</p> <p>18. Kelompok mendiskusikan pemecahan masalah jika terdapat perbedaan jawaban,</p>	
--	--	--	--

		<p>19. Guru menilai kemampuan siswa berkomunikasi lisan.</p> <p>20. Guru menuntun siswa menyelesaikan soal-soal.</p> <p>21. Siswa menyelesaikan soal mandiri.</p>	
Kegiatan Penutup		<p>22. Bersama siswa mengevaluasi materi yang telah disampaikan.</p> <p>23. Guru memberikan soal dan lembar jawab <i>posttest</i> yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor meminta siswa untuk mengerjakan soal tersebut.</p> <p>24. Siswa mengerjakan soal <i>posttest</i> yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor.</p> <p>25. Guru meminta siswa mengumpulkan lembar jawab yang sudah diisi dari soal <i>posttest</i> yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor.</p> <p>26. Memberikan tugas pekerjaan rumah.</p> <p>27. Memberikan tugas rumah membaca materi selanjutnya,</p> <p>28. Guru mengajak siswa mengakhiri pembelajaran dengan membaca do'a.</p>	10 Menit

## Pertemuan Keenam

Langkah Pembelajaran	Sintaks	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengucapkan salam kepada siswa.</li> <li>2. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a.</li> <li>3. Guru menanyakan kehadiran siswa.</li> <li>4. Menyampaikan motivasi dan apersepsi.</li> <li>5. Menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> <li>6. Bertanya secara lisan, mencari informasi tentang suhu dan kalor melalui sumber buku pegangan.</li> </ol>	10 Menit
Kegiatan Inti	<p>Mengorientasikan siswa pada masalah</p> <p>Mengorganis</p>	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Siswa menyimak peragaan sendok yang sedang dipanaskan dan perwakilan siswa mempraktikan didepan kelas.</li> <li>8. Guru menilai ketrampilan siswa dalam dalam mengamati.</li> </ol> <p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Siswa mendiskusikan hasil peragaan yang dilakukan oleh siswa yang dilakukan didepan kelas.</li> </ol> <p>Mencoba</p>	25 Menit

	<p>asikan kegiatan pembelajaran</p> <p>Membimbing penyelidikan mandiri</p> <p>Mengembangkan dan menyajikan karya</p> <p>Analisa dan evaluasi</p>	<p>10. Siswa diminta berkelompok dengan masing-masing kelompok berisi 4 orang.</p> <p>11. Siswa diminta mengamati perpindahan kalor tersebut.</p> <p>12. Siswa mengamati dan mencatat hasil percobaan.</p> <p>13. Guru menilai sikap siswa dalam bekerja kelompok dan membimbing atau menilai ketrampilan mencoba, penggunaan alat, mengolah data, dan penerapan konsep yang dilakukan oleh siswa.</p> <p>Mengorganisasi</p> <p>14. Siswa menyimpulkan materi yang telah disampaikan.</p> <p>15. Masing-masing kelompok berdiskusi .</p> <p>16. Guru membimbing atau menilai kemampuan siswa mengolah data dan merumuskan kesimpulan.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>17. Perwakilan dari masing-masing kelompok menyampaikan hasil perhitungan dan kesimpulan diskusi.</p> <p>18. Kelompok mendiskusikan pemecahan masalah jika terdapat perbedaan jawaban,</p>	
--	--	--	--

		<p>19. Guru menilai kemampuan siswa berkomunikasi lisan.</p> <p>20. Guru menuntun siswa menyelesaikan soal-soal.</p> <p>21. Siswa menyelesaikan soal mandiri.</p>	
Kegiatan Penutup		<p>22. Bersama siswa mengevaluasi materi yang telah disampaikan.</p> <p>23. Guru memberikan soal dan lembar jawab <i>posttest</i> yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor meminta siswa untuk mengerjakan soal tersebut.</p> <p>24. Siswa mengerjakan soal <i>posttest</i> yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor.</p> <p>25. Guru meminta siswa mengumpulkan lembar jawab yang sudah diisi dari soal <i>posttest</i> yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor.</p> <p>26. Memberikan tugas pekerjaan rumah.</p> <p>27. Memberikan tugas rumah membaca materi selanjutnya.</p> <p>28. Guru mengajak siswa mengakhiri pembelajaran dengan membaca do'a.</p>	100 Menit

Semarang, 16 November 2019

Guru Mata Pelajaran

Praktikan



Dwi Indarti, S.Pd  
198003232006042024

Herlena Mawarti  
NIM: 1503066058

NIP.

### INSTRUMEN PENILAIAN PRAKTIK

Mata Pelajaran : IPA  
 Kelas/Semester : VII/I  
 Topik : Suhu dan Kalor  
 Waktu Pelaksanaan : ....

Berilah tanda (√) pada kolom 1/2/3/4 dengan mengacu pada rubrik penilaian psikomotor!

No	Nama	A1				A2				A3				A4				NA
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	

Nilai Akhir = A1+A2+A3+A4

Rubrik penilaian psikomotorik

Aspek Penilaian	skor	Kriteria pencapaian
A1 Merangkai alat	4	Merangkai alat percobaan sesuai dengan prosedur yang ada lembar kerja dan rangkaian benar semua.

Percobaan	3	Merangkai alat percobaan sesuai dengan prosedur yang ada lembar kerja tetapi hanya sebagian saja rangkaian benar.
	2	Merangkai alat percobaan tidak sesuai dengan prosedur yang ada lembar kerja.
	1	Tidak bisa merangkai alat percobaan sama sekali.
A2 Menggunakan alat Percobaan	4	Menggunakan alat percobaan sesuai dengan prosedur yang berlaku.
	3	Menggunakan alat percobaan sedikit sesuai prosedur yang berlaku.
	2	Menggunakan alat percobaan kurang sesuai prosedur yang berlaku.
	1	Menggunakan alat percobaan tidak sesuai prosedur yang berlaku.
A3 Melakukan percobaan	4	Melakukan percobaan sesuai dengan prosedur yang berlaku.
	3	Melakukan percobaan sedikit sesuai prosedur yang berlaku.
	2	Melakukan percobaan kurang sesuai prosedur yang berlaku.
	1	Melakukan percobaan tidak sesuai prosedur yang berlaku.
A4 Merapikan alat Percobaan	4	Merapikan alat percobaan sesuai dengan prosedur yang berlaku.
	3	Merapikan alat percobaan sedikit sesuai dengan prosedur yang berlaku.
	2	Merapikan alat percobaan kurang sesuai dengan prosedur yang berlaku.
	1	Merapikan alat percobaan tidak sesuai dengan prosedur yang berlaku.

## INSTRUMEN PENILAIAN KEGIATAN DISKUSI

Mata Pelajaran : IPA  
Kelas/Semester : VII/I  
Topik : Suhu dan Kalor  
Waktu Pelaksanaan : . . . .

No	Nama	Aspek penilaian					Jumlah skor	Nilai	ket
		Kerjasama	Mengemukakan Pendapat	Toleransi	Kreatif	Menghargai pendapat teman			

Keterangan skor :

- 4 = Jika siswa menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai lebih dari 3 kali
- 3 = Jika siswa menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai lebih dari 2-3 kali
- 2 = Jika siswa menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai lebih dari 1 kali
- 1 = Jika siswa menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai

## INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA PRESENTASI

Mata Pelajaran : IPA  
 Kelas/Semester : VII/I  
 Topik : Suhu dan Kalor  
 Waktu Pelaksanaan : ....

No	Nama	Observasi			Kinerja Presentasi			Jml Skor
		Aktif	Tanggungjawab	Kerja Sama	Pemateri	Visual	Isi	
		1	2	3	1	2	3	

Kerangan pengisian skor :

4 = Sangat tinggi

3 = Tinggi

2 = Cukup tinggi

1 = Kurang

Nilai = (jumlah skor)x100

## INSTRUMEN PENILAIAN SIKAP DARI GURU

Mata Pelajaran : IPA  
Kelas/Semester : VII/I  
Topik : Suhu dan Kalor  
Waktu Pelaksanaan : . . . .

No	Nama	Aspek							Jumlah skor
		1	2	3	4	5	6	7	

Keterangan aspek :

1. Keaktifan
2. Kesiediaan menerima pendapat
3. Tanggungjawab dalam tugas
4. Inisiatif dalam mengambil keputusan
5. Kepedulian terhadap kesulitan yang dialami sesama teman
6. Kepedulian dalam memberi keempatan yang dialami sesama teman
7. Kemampuan mendorong aktivitas kerja kelompok

Ketentuan :

1 = kurang

2 = cukup

3 = baik

4 = sangat baik

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

## Lampiran 4. RPP Kelas Kontrol

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

#### KELAS KONTROL

Satuan Pendidikan : SMPN 1 BOJA  
Mata Pelajaran : IPA  
Kelas/Semester : VII/1  
Materi : Suhu dan Kalor  
Alokasi Waktu : 15 JP

#### H. **Kompetensi Inti**

**KI-3:** Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

**KI-4:** Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

## I. Kompetensi Dasar/Indikator Pencapaian Kompetensi

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1	3.4 Menganalisis konsep suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan.	<p>3.4. 2 Melakukan pengukuran suhu suatu zat menggunakan termometer.</p> <p>3.4. 3 Menerapkan perhitungan konversi skala.</p> <p>3.4. 4 Melakukan perhitungan jumlah kalor pada perubahan wujud zat.</p> <p>3.4.6 Melakukan perhitungan pemuaian zat padat, cair, dan gas</p> <p>3.4.7 Melakukan perhitungan jumlah kalor pada kenaikan suhu zat.</p> <p>3.4.8 Melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap wujud zat.</p> <p>3.4.9 Melakukan perhitungan pemuaian zat padat, zat cair,</p>

		dan zat gas.
	4.4 Melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor.	4.4.1 Melakukan percobaan menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu. 4.4.2 Melakukan percobaan menyelidiki pengaruh kalor terhadap wujud. 4.4.3 Melakukan percobaan perpindahan kalor.

J. Tujuan Pembelajaran

1. Menunjukkan kekaguman akan kebesaran Tuhan yang menciptakan alam semesta khususnya tentang suhu dan kalor.
2. Setelah guru menjelaskan pengertian suhu dan kalor siswa dapat mengitung konversi suhu, pemuaiian zat padat, cair, gas, dan jumlah kalor pada kenaikan suhu zat maupun perubahan wujud zat.
3. Setelah guru menjelaskan siswa diminta melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor.

## K. MATERI

### 1. Suhu

#### 4) Pengertian Suhu

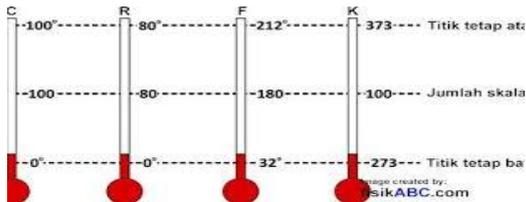
Suhu atau temperatur adalah besaran yang menunjukkan derajat panas atau dinginnya suatu benda. Pengukuran suhu didasarkan pada keadaan fisis zat (padat, cair, gas) yang mengalami perubahan jika suhunya berubah. Sebagaimana dalam surat An-nahl ayat 13, yang berbunyi :

وَمَا ذَرَأَا لَكُمْ فِي الْأَرْضِ مُخْتَلِفًا أَلْوَنًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَذَكَّرُ

Artinya : dan Dia (menundukkan pula) apa yang Dia ciptakan untuk kamu di bumi ini dengan berlain-lainan macamnya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang mengambil pelajaran.

Secara harfiah “dan dia menundukan bagi kalian apa yang diciptakanya dibumi berupa binatang-binatang ternak, buah-buahan, bahan-bahan tambang dan lain-lain yang berbedabeda warna dan kegunaannya. Sesungguhnya dalam penciptaan obyek-obyek tesebut dan perbedaan warna dan kegunaannya benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mau mengambil pelajaran dan menyadari bahwa dalam pengendalian hal-hal tersebut terdapat tanda-tanda keesaan Allah dan keesaanya untuk diibadahi”.

Sensitifitas benda terhadap perubahan suhu dinamakan sifat termometrik zat. Perubahan termometrik zat antara lain (perubahan volume, perubahan wujud, perubahan daya hantar listrik, dan perubahan warna). Alat pengukur suhu untuk mengukur tinggi rendahnya suhu suatu benda dinamakan termometer.



Gambar 2.1 Konversi suhu 4 skala

Bilangan yang menyatakan titik tetap berbeda antara satu ilmuwan dengan ilmuwan lain, yaitu :

- 5) Celcius (1701-1744) membuat titik tetap bawah ketika es mencair dan titik tetap atas ketika air mendidih.
- 6) Fahrenheit (1686-1736) memilih suhu campuran es dan garam ketika membeku sebagai titik tetap bawah.
- 7) Reamur memilih titik 0° untuk es yang mencair dan 80° untuk air mendidih, berarti skala reamur memiliki rentang suhu antara 0°R sampai 80°R.
- 8) Lord Kelvin (1824-1907) menyusun skala suhu dengan menggunakan ukuran derajat yang sama besar dengan derajat Celcius.

Ada beberapa termometer yang kita kenal, antara lain adalah termometer laboratorium, termometer ruang, termometer klinis, dan termometer Six-Bellani.

- 5) Perubahan Akibat Suhu

Pemuaian adalah bertambahnya ukuran suatu benda karena suhunya dinaikkan. Umumnya suatu zat baik padat, cair, dan gas bila dipanaskan akan memuai, kecuali air..

f. Muai zat padat

Zat padat yang dipanaskan akan mengalami pemuaian panjang, pemuaian luas, dan pemuaian volume.

iv. Muai Panjang

Muai panjang adalah pertambahan panjang benda setiap satuan panjang jika suhunya naik  $1^{\circ}\text{C}$ . Secara matematis besarnya muai panjang dirumuskan sebagai :

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

$$L_t = L_o + L_o \alpha \Delta T$$

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

Keterangan:

$\Delta L$  = pertambahan panjang batang(m)

$L_o$  = panjang batang mula-mula (m)

$L_t$  = panjang batang estela suhu naik ( m )

$\alpha$  = koefisien muai panjang ( /  $^{\circ}\text{C}$  )

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

v. Muai luas

Jikasuatu benda berbentuk bidang dinaikan suhunya, maka sisi-sisi bidang tersebut (panjang dan lebar) akan bertambah panjang. Sehingga akan terjadi pemuaian luas.Secara matematis besarnya muai luas dirumuskan sebagai :

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

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

$$A_t = A_o ( 1+\beta \Delta T )$$

Keterangan:

$\Delta A$  = pertambahan luas ( m<sup>2</sup> )

$A_0$  = luas bidang mula-mula ( m<sup>2</sup> )

$A_t$  = luas bidang setelah suhu naik ( m<sup>2</sup> )

$\beta$  = koefisien muai luas ( / °C )

$T$  = kenaikan suhu ( °C )

vi. Muai volume

Jika suatu benda berbentuk tiga dimensi jika diberi kalor selain bertambah panjang dan lebar juga akan bertambah tinggisehingga benda tersebut mengalami pemuaiian volume.

Tabel 2.1 Koefisien muai panjang berbagai jenis zat padat

No	Jenis zat koefisien muai	Panjang (/°C)
1	Aluminium	0,000024
2	Perunggu	0,000019
3	Baja	0,000011
4	Tembaga	0,000017
5	Kaca	0,000009
6	Pirek	0,000003
7	Berlian	0,000001
8	Grafit	0,000008

Secara matematis besarnya muai volume dirumuskan sebagai :

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

$$V_t = V_0 + A_0 \gamma \Delta T$$

$$V_t = V_0 ( 1 + \gamma \Delta T )$$

Keterangan:

$\Delta V$  = pertambahan volume ( $m^3$ )

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

$V_t$  = volume setelah suhu naik (  $m^3$  )

$\gamma$  = koefisien muai volume ( / $^{\circ}C$  )

$\Delta T$  = kenaikan suhu (  $^{\circ}C$  )

g. Muai zat cair

Zat air ketika dipanaskan dari suhu  $0^{\circ}C$  sehingga mencapai suhu  $4^{\circ}C$ , volumenya akan menyusut.

h. Muai gas

Gas hanya mempunyai muai ruang saja dan besar koefisien muai ruangnya sama untuk semua jenis gas. Secara matematis besarnya muai gas dirumuskan sebagai :

$$V = V_0 \left( 1 + \frac{t}{273} \right)$$

Keterangan :

$V$  = volume

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

$t$  = waktu (s)

Prinsip pemuaian dalam kehidupan, antara lain:

- V. Pemasangan rel kereta api dilakukan berdasarkan prinsip pemuaian, yaitu dibuat celah diantara setiap sambungan batang rel. Tujuannya untuk menghindari terjadinya pelengkungan bila kedua batang memanjang akibat pemuaian.



Gambar2.2 Pemasangan rel kereta api

- VI. Pemasangan kaca jendela pada bingkai jendela diberi celah dibuat untuk menempatkan kaca, kaca dipasang pada bagian itu dengan ukuran kaca lebih kecil sedikit dari pada ruang atau tempat kaca. Hal ini bertujuan untuk menjaga keamanan kaca agar tidak pecah saat mengalami pemuaian pada siang hari atau pada musim kemarau.

#### L. Kalor

##### 3) Pengertian Kalor

Kalor adalah suatu bentuk energi yang dipindahkan melalui perbedaan suhu. Kalor berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah. Benda yang menerima kalor suhunya akan naik, sedangkan benda melepas kalor suhunya akan turun.

Adapun terdapat pengaruh Kalor Terhadap Benda :

### 11) Pengaruh kalor terhadap suhu benda

Kalor merupakan energi yang diterima atau dilepaskan suatu benda. Kalor yang diterima suatu benda bisa berasal dari matahari, api, atau benda lain. Kalor yang diterima oleh benda dapat mengubah suhu benda. Ketika kalor diberikan kepada air, maka suhu air bertambah. Makin banyak kalor yang diberikan makin banyak pula perubahan pada suhu air. Bila kalor terus diberikan, ceramah interaktif keceramah interaktifan air akan mendidih. Ketika air sudah mendidih suhu air tidak akan bertambah melainkan tetap. Dapat disimpulkan bahwa kalor mengubah suhu benda.

Benda yang melepaskan kalor seperti air panas dalam gelas. Air panas yang kita letakkan diatas meja akan melepaskan kalor keudara titik karena air panas melepaskan kalor, maka suhu air panas makin ceramah interaktif makin turun. Air panas berubah menjadi air dingin. Hal ini menunjukkan bahwa kalor merubah suhu benda.

Banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan atau menurunkan suhu suatu benda bergantung kepada massa benda ( $m$ ), jenis benda atau kalor jenis benda ( $c$ ), perubahan suhu ( $\Delta t$ ). Oleh kaena itu, hubungan tersebut dapat ditulis dengan persamaan.

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

Keterangan :

$Q$  = kalor yang diserap atau dilepaskan (joule)

$m$  = massa zat (kg)

$c$  = kalor jenis zat (joule/kg  $^{\circ}\text{C}$ )

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

Daftar Tabel 2.2 Kalor Jenis Bahan

No	Jenis zat	Kalor jenis zat (Joule/kg <sup>o</sup> C)
1	Air	4200
2	Alkohol	2300
3	Aluminium	900
4	Baja	450
5	Besi	460
6	Emas	130
7	Es	2100
8	Gliserin	2400
9	Kaca	670
10	Kayu	1700
11	Kuningan	370
12	Marmer	860
13	Minyak tanah	2200
14	Perak	234
15	Raksa	140
16	Seng	390

17	Tembaga	390
18	Timah hitam	130
19	Timbal	130
20	Udara	1000

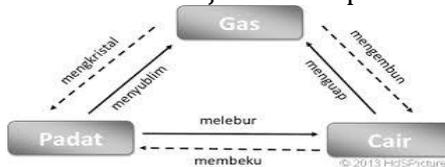
## 12) Pengaruh kalor terhadap wujud benda

Kalor menyebabkan perubahan wujud pada benda-benda, seperti cokelat dan es batu. Cokelat yang kita genggam dengan tangan dapat meleleh. Hal ini terjadi karena cokelat mendapat kalor dari tangan kita dan udara. Demikian juga dengan es batu yang diletakkan dalam piring di atas meja. Ceramah interaktif-keceramah interaktifan es batu mencair karena pengaruh kalor dari udara. Ketika es batu dipanaskan maka ceramah interaktif-keceramah interaktifan es batu berubah menjadi air. Berarti es batu berubah wujud dari padat menjadi cair. Logam seperti besi dan emas juga dapat berubah wujud bila mendapat panas. Hal ini terjadi misalnya ditempat peleburan logam.

Fenomena lain bila pemanasan berlangsung terus maka suatu saat air mendidih. Setelah mendidih cukup ceramah interaktif air seakan-akan lenyap. Disekitar panci banyak terdapat uap air berarti air telah berubah wujud dari air menjadi gas. Dapat disimpulkan bahwa kalor dapat merubah wujud gas. Perubahan Wujud gas yang disebabkan oleh kalor, diantaranya adalah :

g) Perubahan wujud dari padat menjkadi cairsering disebut mencair/melebur, contohfenomena ini terjadi pada es.

- h) Perubahan wujud dari cair menjadi gas sering disebut menguap/mengembun. Fenomena ini terjadi pada peristiwa memasak air dan terjadinya fenomena hujan.
- i) Perubahan wujud dari padat menjadi gas sering disebut mengkilat/menyublim. Peristiwa ini terjadi pada kapur barus yang menyublim, sedangkan benda gas yang berubah menjadi benda padat dicontohkan pada asap kenalpot.



Gambar 2.3 Perubahan Wujud Zat

### 13) Azas Black (Kekekalan Energi Kalor)

Azas Black adalah hukum yang menyatakan bahwa untuk semua pertukaran energi panas (kalor), maka kalor yang diterima materi bersuhu lebih rendah akan sama besar dengan kalor yang dilepas oleh materi bersuhu lebih tinggi. Secara matematis, Azas Black dinyatakan sebagai berikut.

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

Jika terdapat dua materi dengan suhu berbeda dicampurkan menjadi satu, asas black dapat digunakan untuk mengetahui suhu akhir campuran. Penerapannya secara matematis adalah sebagai berikut.

$$m_1 \cdot c_1 \cdot (T_1 - T_m) = m_2 \cdot c_2 \cdot (T_m - T_2)$$

Keterangan :

$m_1$  = Massa materi bersuhu lebih tinggi

$c_1$  = Kalor jenis materi bersuhu lebih tinggi

$T_1$  = Suhu materi bersuhu lebih tinggi

$m_2$  = Massa materi bersuhu lebih rendah

$c_2$  = Kalor jenis materi bersuhu lebih rendah

$T_2$  = Suhu materi bersuhu lebih rendah

$T_m$  = Suhu akhir campuran

#### 14) Perpindahan Kalor

Adapun macam-macam perpindahan kalor sebagai berikut:

##### g) Konduksi (hantaran)

Konduksi adalah perpindahan panas melalui zat padat yang tidak ikut mengalami perpindahan. Contohnya : (a) benda logam yang dipanasi dengan api. (b) knalpot motor yang menjadi panas jika motor dihidupkan. (c) tutup panci menjadi panas saat dipakai untuk menutup rebusan air.



Gambar 2.4 Benda logam yang dipanaskan dengan api

h) Konveksi (aliran)

Konveksi adalah perpindahan panas melalui aliran zat yang perantara ikut berpindah. Contoh : (a) gerakan naik turunnya air saat dipanaskan. (b) angin darat dan angin laut. (c) Pengering rambut atau *hairdryer*.

i) Radiasi (pancaran)

Radiasi adalah perpindahan panas tanpa zat perantara (dapat disertai cahaya). Contoh : (a) panas matahari ke bumi hanya melalui ruang hampa. (b) tubuh terasa hangat pada saat didekat api. (c) pakaian menjadi kering jika dijemur dibawah terik matahari. (d) radiasi panas dari bola lampu.

15) Manfaat Perpindahan Kalor Dalam Kehidupan Sehari-Hari

- a) Pada siang hari yang panas, orang lebih suka memakai baju cerah dari pada baju gelap. Hal ini bertujuan untuk mengurangi penyerapan kalor.
- b) Meringkuk dibawah selimut tebal saat udara dingin dapat membuat badanmu terasa hangat. Selimut terbuat dari serat wool atau kapas yang bersifat isolator.
- c) Berbagai peralatan memasak seperti panci dan penggorengan dibuat dari bahan konduktor, sehingga dapat menghantarkan kalor dengan baik, sedangkan pegangannya dibuat dari bahan isolator.

Pengaruh kalor terhadap suatu benda selain akan meningkatkan suhu suatu benda bisa mengakibatkan terjadinya perubahan wujud zat. Perubahan wujud contohnya adalah menguap, mencair, dan mengembun. Peristiwa ini dapat diamati pada peristiwa hujan. Peristiwa ini diawali dengan penguapan air ke udara, selanjutnya mencair kembali dan kembali ke permukaan bumi.

M. Model dan Metode Pembelajaran

d. Model Pembelajaran : Konvensional.

e. Metode Pembelajaran : Konvensional dan Tanya jawab.

N. Sumber dan Media Pembelajaran

c. Sumber Pembelajaran

Kemendikbud. 2016. Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII. Buku. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.

Putra Nugraha. 2016. Modul Pengayaan Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII. Modul Pengayaan. Surakarta: Putra Nugraha.

d. Media Pembelajaran

Proyektor, Papan tulis, Spidol, Penghapus, dan Alat peraga lainnya.

O. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan Pertama

Langkah Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi waktu
Kegiatan Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Guru mengucapkan salam kepada siswa.</li><li>2. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a.</li><li>3. Guru menanyakan kehadiran siswa.</li></ol>	25 menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"><li>4. Guru memberikan soal dan lembar jawab <i>pretest</i> yang berkaitan dengan materi pesawat sederhana dan meminta siswa untuk</li></ol>	90 menit

	<p>mengerjakan soal tersebut.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Siswa mengerjakan soal <i>pretest</i> yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor.</li> <li>6. Guru meminta siswa mengumpulkan lembar jawab yang sudah diisi dari soal <i>pretest</i> yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor.</li> </ol>	
Kegiatan Pentup	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Guru mengakhiri kelas dengan mengajak siswa mengucapkan do'a bersama-sama dan mengucapkan salam.</li> </ol>	20 menit

### Pertemuan Kedua

Langkah Pembelajaran	Sintaks	Deskripsi	Alokasi waktu
Kegiatan Pendahuluan	Orientasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengucapkan salam kepada siswa.</li> <li>2. Guru minta ketua kelas untuk memimpin do'a,</li> <li>3. Guru menanyakan kehadiran siswa.</li> <li>4. Guru memberikan persepsi dan motivasi</li> <li>5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> </ol>	5 menit
Kegiatan Inti	Penyajian	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Guru menjelaskan tentang suhu dan kalor.</li> <li>7. Siswa diminta untuk memerhatikan penjelasan guru</li> </ol>	80 menit

		<p>dan bertanya jika ada yang belum dipahami.</p> <p>8. Siswa diminta memperhatikan, bertanya, dan berdiskusi yang berkaitan tentang materi suhu dan kalor.</p> <p>9. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencatat hal-hal penting yang berkaitan dengan suhu dan kalor.</p> <p>10. Siswa diminta untuk mengerjakan soal mengenai suhu dan kalor.</p> <p>11. Guru memberikan umpan balik atas koreksi yang diberikan kepada siswa.</p> <p>12. Siswa diminta mencermati umpan balik yang disampaikan oleh guru dan jika ada yang belum jelas dapat ditanyakan.</p>	
Kegiatan Pentup	Menyimpulkan Refleksi	<p>13. Guru bersama siswa melakukan evaluasi pembelajaran yang berkaitan dengan suhu dan kalor.</p> <p>14. Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengajak siswa mengucapkan hamdalah bersama-sama dan mengucapkan salam.</p>	5 menit

### Pertemuan Ketiga

Langkah Pembelajaran	Sintaks	Deskripsi	Alokasi waktu
Kegiatan Pendahuluan	Orientasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengucapkan salam kepada siswa.</li> <li>2. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a.</li> <li>3. Guru menanyakan kehadiran siswa.</li> <li>4. Guru memberikan persepsi dan motivasi</li> <li>5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> </ol>	10 menit
Kegiatan Inti	Penyajian	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Guru menjelaskan tentang suhu dan kalor</li> <li>7. Siswa diminta untuk memerhatikan penjelasan guru dan bertanya jika ada yang belum dipahami.</li> <li>8. Siswa diminta memerhatikan, bertanya, dan berdiskusi yang berkaitan tentang suhu dan kalor.</li> <li>9. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencatat hal penting yang berkaitan dengan suhu dan kalor.</li> <li>10. Siswa diminta untuk mengerjakan soal mengenai suhu dan kalor.</li> <li>11. Guru memberikan umpan balik atas koreksi yang</li> </ol>	70 menit

		diberikan kepada siswa. 12. Siswa diminta mencermati umpan balik yang disampaikan oleh guru dan jika ada yang belum jelas dapat ditanyakan.	
Kegiatan Penutup	Menyimpulkan Refleksi	13. Guru bersama siswa melakukan evaluasi pembelajaran yang berkaitan dengan suhu dan kalor. 14. Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengajak siswa mengucapkan hamdalah bersama-sama dan mengucapkan salam.	10 menit

#### Pertemuan Keempat

Langkah Pembelajaran	Sintaks	Deskripsi	Alokasi waktu
Kegiatan Pendahuluan	Orientasi	1. Guru mengucapkan salam kepada siswa. 2. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a, 3. Guru menanyakan kehadiran siswa. 4. Guru memberikan persepsi dan motivasi 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	5 menit
Kegiatan	Penyajian	6. Guru menjelaskan tentang suhu dan kalor.	125

Inti		<p>7. Siswa diminta untuk memerhatikan penjelasan guru dan bertanya jika ada yang belum dipahami.</p> <p>8. Siswa diminta memerhatikan, bertanya, dan berdiskusi yang berkaitan tentang suhu dan kalor.</p> <p>9. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencatat hal-hal penting yang berkaitan dengan suhu dan kalor.</p> <p>10. Siswa diminta untuk mengerjakan soal mengenai suhu dan kalor.</p> <p>11. Guru memberikan umpan balik atas koreksi yang diberikan kepada siswa.</p> <p>12. Siswa diminta mencermati umpan balik yang disampaikan oleh guru dan jika ada yang belum jelas dapat ditanyakan.</p>	menit
Kegiatan Pentup	Menyimpulkan Refleksi	<p>13. Guru bersama siswa melakukan evaluasi pembelajaran yang berkaitan dengan suhu dan kalor.</p> <p>14. Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengajak siswa mengucapkan hamdalah bersama-sama dan mengucapkan salam.</p>	5 menit

## Pertemuan Kelima

Langkah Pembelajaran	Sintaks	Deskripsi	Alokasi waktu
Kegiatan Pendahuluan	Orientasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengucapkan salam kepada siswa.</li> <li>2. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a,</li> <li>3. Guru menanyakan kehadiran siswa.</li> <li>4. Guru memberikan persepsi dan motivasi.</li> <li>5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> </ol>	10 menit
Kegiatan Inti	Penyajian	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Guru menjelaskan tentang suhu dan kalor.</li> <li>7. Siswa diminta untuk memerhatikan penjelasan guru dan bertanya jika ada yang belum dipahami.</li> <li>8. Siswa diminta memerhatikan, bertanya, dan berdiskusi yang berkaitan tentang suhu dan kalor.</li> <li>9. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencatat hal-hal penting yang berkaitan dengan suhu dan kalor.</li> <li>10. Siswa diminta untuk mengerjakan soal mengenai suhu dan kalor.</li> <li>11. Guru memberikan umpan balik atas koreksi yang</li> </ol>	70 menit

		diberikan kepada siswa. 12. Siswa diminta mencermati umpan balik yang disampaikan oleh guru dan jika ada yang belum jelas dapat ditanyakan.	
Kegiatan Penutup	Menyimpulkan Refleksi	13. Guru bersama siswa melakukan evaluasi pembelajaran yang berkaitan dengan Melakukan percobaan menyelidiki pengaruh kalor terhadap wujud dan melakukan percobaan perpindahan kalor. 14. Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengajak siswa mengucapkan hamdalah bersama-sama dan mengucapkan salam.	10 menit

### Pertemuan Keenam

Langkah Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi waktu
Kegiatan Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengucapkan salam kepada siswa.</li> <li>2. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a.</li> <li>3. Guru menanyakan kehadiran siswa.</li> </ol>	20 menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Guru memberikan soal dan lembar jawab <i>posttest</i> yang berkaitan dengan materi pesawat sederhana dan meminta siswa untuk</li> </ol>	90 menit

	<p>mengerjakan soal tersebut.</p> <p>5. Siswa mengerjakan soal <i>posttest</i> yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor.</p> <p>6. Guru meminta siswa mengumpulkan lembar jawab yang sudah diisi dari soal <i>posttest</i> yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor.</p>	
Kegiatan Pentup	7. Guru mengakhiri kelas dengan mengajak siswa mengucapkan do'a bersama-sama dan mengucapkan salam.	25 menit

Guru Mata Pelajaran



Dwi Indarti, S.Pd

198003232006042024

Semarang, 16 November 2019  
Praktikan



Herlena MawartiNIP.

NIM: 1503066058

### INSTRUMEN PENILAIAN SIKAP DARI GURU

Mata Pelajaran : IPA  
Kelas/Semester : VII/I  
Topik : Suhu dan Kalor

Waktu Pelaksanaan : ....

No	Nama	Aspek							Jumlah skor
		1	2	3	4	5	6	7	

Keterangan aspek :

1. Keaktifan
2. Kesiediaan menerima pendapat
3. Tanggungjawab dalam tugas
4. Inisiatif dalam mengambil keputusan
5. Kepedulian terhadap kesulitan yang dialami sesama teman
6. Kepedulian dalam memberi kesempatan yang dialami sesama teman
7. Kemampuan mendorong aktivitas kerja kelompok

Ketentuan :

1 = kurang

2 = cukup

3 = baik

4 = sangat baik

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

## Lampiran 5. Kisi-Kisi Soal Uji Coba

### Kisi-Kisi Soal Uji Coba Suhu dan Kalor

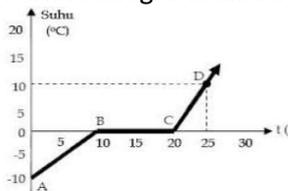
Satuan Pembelajaran : SMPN 1 Boja  
Mata Pelajaran : IPA  
Semester : Ganjil  
Materi Pokok : Suhu dan Kalor  
Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

Nomor Soal	Indikator Pencapaian Kompetensi	Soal	Kemampuan Kognitif
2	Melakukan perhitungan pemuai zat padat, cair, dan gas	Sebuah kompor listrik yang dayanya 500 watt dan daya gunanya 40% digunakan untuk memanaskan 1 liter air yang suhu awalnya 20°C. Jika kalor jenis air adalah 4 J/g°C, maka berapakah suhu air setelah $\frac{1}{4}$ jam adalah. . . A. 45°C <b>C. 65°C</b> B. 55°C D. 75°C	C3
4		Sebatang besi dengan panjang 4 m dan lebar 20 cm bersuhu 20°C. Jika besi tersebut dipanaskan hingga mencapai 40°C,	C3

		<p>berapakah luas kaca setelah dipanaskan adalah. . . . ( <math>\alpha = 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}</math>)</p> <p>A. 0,820384 m<sup>2</sup>                      C. 1,800374 m<sup>2</sup></p> <p><b>B. 0,800384 m<sup>2</sup></b>                      D. 0,700184 m<sup>2</sup></p>	
29		<p>Pada suhu 10°C, panjang tiang bendera adalah 7 m. Berapakah panjang tiang bendera tersebut pada suhu 30°C jika koefisien muai panjang besi <math>1,1 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}</math> adalah. . . .</p> <p>A. 10,0010 m                                      <b>C. 10,0022 m</b></p> <p>B. 10,0030 m                                      D. 10,0044 m</p>	C3
11		<p>Sebuah baja memiliki panjang 100 m. Jika diketahui koefisien muai panjang baja sebesar <math>12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}</math>, berapakah pertambahan panjang baja jika baja mengalami kenaikan suhu dari 20°C menjadi 42°C adalah. . . .</p> <p>A. 2,54 cm    C. 2,65 cm</p> <p><b>B. 2,64 cm</b>    D. 3,01 cm</p>	C3
13		<p>Besar biaya listrik yang harus dibayarkan untuk memanaskan 10 liter air dari suhu 20°C menjadi 100°C bila 1 KWh seharga Rp.300,- adalah. . . .</p> <p><b>A. Rp.280,-</b>    C. Rp.600,-</p> <p>B. Rp.560,-    D. Rp.720,-</p>	C4



		A. $10^2$ kal B. $10^8$ kal	C. $2 \times 10^5$ kal D. $10^5$ kal	
34		<p>Grafik di bawah menunjukkan hubungan antara kenaikan suhu (t) dengan kalor (Q) yang diserap oleh suatu zat padat yang mempunyai kalor lebur 80 kal/g.</p> <p>Massa zat padat tersebut adalah ....</p>		C4
23		<p>Untuk menaikkan suhu 0,5 kg suatu zat cair yang kalor jenis-nya <math>400 \text{ J/kg}^\circ\text{C}</math> dari <math>28^\circ\text{C}</math> menjadi <math>38^\circ\text{C}</math> diperlukan kalor adalah. . . .</p>		C3
8		<p>Berapa banyak kalor yang diperlukan untuk mengubah 2 gram es pada suhu <math>0^\circ\text{C}</math> menjadi uap air pada suhu <math>100^\circ\text{C}</math> adalah. . . . (cair = <math>4.200 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}</math>, KL = <math>336 \text{ J/g}</math>, dan KU = <math>2.260</math>)</p>		C4

		J/g). A. 6.025 J B. 6.0346 J	<b>C. 6.032 J</b> D. 5.232 J			
15		Es yang suhunya $-10^{\circ}\text{C}$ dicampur dengan 0,9 kg air yang suhunya $60^{\circ}\text{C}$ sehingga diperoleh suhu campuran sebesar $10^{\circ}\text{C}$ . Jika diketahui kalor jenis air $1.000 \text{ kal/kg}^{\circ}\text{C}$ dan kalor jenis es $500 \text{ kal/kg}^{\circ}\text{C}$ , maka massa es tersebut adalah. . . .	A. 0,10 kg B. 0,15 kg	<b>C. 0,20 kg</b> <b>D. 0,50 kg</b>	C4	
38		Perhatikan grafik dibawah ini ! 	Besar kalor yang diperlukan untuk mengubah 500 gram es pada proses A ke D, jika kalor jenis es = $2.100 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ , kalor jenis air = $4.200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ , dan kalor lebur es = $336.000 \text{ J/kg}$ adalah .....	A. 100.500 J B. 168.000 J	<b>C. 178.500 J</b> <b>D. 199.500 J</b>	C4





		Berdasarkan data pada tabel, jenis logam yang memiliki massa terbesar adalah. . . . A. (1) C. (3) B. (2) <b>D. (4)</b>	
22		Hitunglah banyaknya kalor yang diperlukan untuk mengubah suhu 500 gram air dari 20°C menjadi 50°C, bila diketahui kalor jenis air sebesar 4.200 J/kg°C adalah. . . . A. 24000 J C. 36000 J B. 42000 J <b>D. 63000 J</b>	C3
6		Air sebanyak 100 gram yang memiliki temperatur 25°C dipanaskan dengan energi sebesar 1.000 kalori. Jika kalor jenis air 1 kal/g°C, tentukanlah temperatur air setelah pemanasan adalah. . . . <b>A. 35°C</b> C. 75°C B. 300°C D. 123,7°C	C4
18		Sebuah batang baja luas permukaannya 200 cm <sup>2</sup> dan tebalnya 10 cm. beda suhu antara kedua permukaan baja 2°C. Jika koefisien konduksi termal baja 50 Wm <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> . Berapakah banyak kalor yang dapat dihantarkan oleh baja tiap detik adalah. . . . A. 100 C. 50	C3

		B. 75	<b>D. 80</b>	
12		Sebuah tembaga bermassa 4 kg dengan suhu 20°C menerima kalor sebanyak 15400 J. Jika kalor jenis tembaga tersebut 385 J/kg°C, suhu tembaga tersebut adalah. . . .		C4
		A. 10°C	<b>C. 30°C</b>	
		B. 20°C	D. 40°C	
32		Sebuah cincin dari logam memiliki massa 4 gram pada suhu 30°C. Cincin tersebut dipanaskan dengan memberi kalor sejumlah 5 kal hingga suhu cincin berubah menjadi 47,5°C. Nilai kalor jenis cincin tersebut adalah. . . .		C3
		A. 0,041 kal/gr°C	C. 0,016 kal/gr°C	
		B. 0,026 kal/gr°C	<b>D.0.071 kal/gr°C</b>	
37		Sebuah ruangan memiliki kaca jendela yang luasnya 2 m × 1,5 m dan tebalnya 3,2 mm. Jika suhu permukaan dalam kaca 25°C dan suhu pada permukaan luar kaca 30°C, berapakah laju konduksi kalor yang masuk ke ruang itu? (k= 0,8 W/mK) adalah. . . .		C3
		A. 375 J/s	C. 37500 J/s	
		<b>B. 3750 J/s</b>	D. 375000 J/s	
39		Jika teh 200 cm <sup>3</sup> pada suhu 95°C dituangkan ke dalam		C3

		<p>cangkir gelas 150 g pada suhu 25°C, berapa suhu akhir (T) dari campuran ketika dicapai kesetimbangan, dengan menganggap tidak ada kalor yang mengalir ke sekitarnya adalah...</p> <p>A. 85°C B. 368°C</p> <p>C. 80°C D. 75°C</p>	
40		<p>Sebuah cincin perak massanya 5 gram dan suhunya 30°C. Cincin tersebut dipanaskan dengan diberikan kalor sejumlah 5 kal sehingga suhu cincin menjadi 47,5°C. Hitunglah kalor jenis cincin perak tersebut...</p> <p>A. 0,000571 kal/gr°C B. 0,00571 kal/gr°C</p> <p>C. 0,0571 kal/gr°C D. 0,571 kal/gr°C</p>	
9	Menerapkan perhitungan konversi skala	<p>Suhu suatu zat bila diukur dengan termometer Celcius menunjukkan angka 25°C. Jika suhu benda tersebut diukur dengan termometer Fahrenheit menunjukkan angka adalah. . .</p> <p>A. 14°F B. 20°F</p> <p>C. 45°F D. 77°F</p>	C3
26		<p>Suhu 80°F jika dinyatakan dalam skala termometer Kelvin adalah. . .</p> <p>A. 290,00 K B. 299,66 K</p> <p>C. 299,88 K D. 300,00 K</p>	C3



	zat	<p>B. Kalor telah ditransfer dari cola ke dalam gelas</p> <p>C. Suhu mentransfer cola</p> <p>D. Suhu 7°C tersebut</p>	
25		<p>Sekelompok siswa melakukan percobaan dengan menggunakan sebungkah es batu yang dimasukkan ke dalam bejana yang dipanaskan. Setelah beberapa ceramah interaktif dipanaskan ternyata bongkahan es itu menjadi air. Kesimpulan dari percobaan tersebut adalah. . .</p> <p>A. <b>Bongkahan es berubah wujud dari padat menjadi cair.</b></p> <p>B. Bongkahan es berubah wujud dari padat menjadi gas.</p> <p>C. Bongkahan es berubah wujud dari cair menjadi padat.</p> <p>D. Bongkahan es berubah wujud dari cair menjadi gas.</p>	C5
20		<p>Setelah memasak beberapa telur dalam air mendidih, Meli mendinginkan telur dengan menempatkan telur ke dalam mangkuk air dingin. Hal tersebut adalah. . .</p> <p>A. <b>Energi kalor ditransfer dari air dingin ke telur</b></p> <p>B. Energi dalam air mendidih keluar</p> <p>C. Energi yang berasal dari telur ke mangkuk air dingin</p> <p>D. Energi dapat merambat</p>	C5
31		<p>Sekaleng fanta yang telah dimasukkan refrigerator diletakkan</p>	C5





## Lampiran 6. Instrumen Soal Uji Coba

### INSTRUMEN SOAL UJI COBA

Satuan Pendidikan : SMPN 1 Boja  
Mata Pelajaran : IPA  
Kelas/Semester : VII/Ganjil  
Hari/Tanggal :  
Waktu : 90 Menit

---

Berikan tanda silang (X) pada A, B, C, atau D pada jawaban yang kamu anggap paling benar!

1. Dalam gelas berisi 200 cc air 40 °C kemudian dimasukkan 40 gram es 0°C. Jika kapasitas kalor gelas 20 kal/°C dan kalor lebur es adalah 80 kal/gr, maka berapakah suhu seimbangannya adalah. . .  
A. 313°C  
B. 80,3°C  
C. 21,6°C  
D. 160,4°C
2. Sebuah kompor listrik yang dayanya 500 watt dan daya gunanya 40% digunakan untuk memanaskan 1 liter air yang suhu awalnya 20°C. Jika kalor jenis air adalah 4 J/g°C, maka berapakah suhu air setelah  $\frac{1}{4}$  jam adalah. . .  
A. 45°C  
B. 55°C  
C. 65°C  
D. 75°C
3. Di atas piring terdapat 100 gr es bersuhu 0°C. Kalor lebur es diketahui sebesar 80 kal/gr. Jika pada es tersebut diberikan kalor sebesar 6000 kal maka berapa persenkah es yang sudah melebur adalah. . .  
A. 75 %  
B. 85 %  
C. 79 %  
D. 87 %
4. Sebatang besi dengan panjang 4 m dan lebar 20 cm bersuhu 20°C. Jika besi tersebut dipanaskan hingga mencapai 40°C, berapakah luas kaca setelah dipanaskan adalah. . . ( $\alpha = 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ )  
A. 0,820384 m<sup>2</sup>  
C. 1,800374 m<sup>2</sup>







21. Gas dalam ruang tertutup dengan volume 5 liter bersuhu  $37^{\circ}\text{C}$  pada tekanan 3 atm. Jika gas tersebut dipanaskan sampai  $52^{\circ}\text{C}$ , volumenya menjadi 6,5 liter. Berapakah perubahan tekanannya adalah...
- A. 0,6 atm  
B. 1,2 atm  
C. 0,8 atm  
D. 2,0 atm
22. Hitunglah banyaknya kalor yang diperlukan untuk mengubah suhu 500 gram air dari  $20^{\circ}\text{C}$  menjadi  $50^{\circ}\text{C}$ , bila diketahui kalor jenis air sebesar  $4.200\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$  adalah...
- A. 24000 J  
B. 42000 J  
C. 36000 J  
D. 63000 J
23. Untuk menaikkan suhu 0,5 kg suatu zat cair yang kalor jenisnya  $400\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$  dari  $28^{\circ}\text{C}$  menjadi  $38^{\circ}\text{C}$  diperlukan kalor adalah...
- A. 2000 Kj  
B. 200 Kj  
C. 20 Kj  
D. 2 Kj
24. Sebuah pipa gelas berisi alkohol akan digunakan sebagai Termometer. Tinggi kolom alkohol ketika ujung pipa dikontakkan dengan es meleleh dan air mendidih berturut-turut adalah 4 cm dan 28 cm. Temperatur air yang membuat tinggi kolom alkohol 16 cm adalah...
- A.  $200^{\circ}\text{C}$   
B.  $150^{\circ}\text{C}$   
C.  $100^{\circ}\text{C}$   
D.  $50^{\circ}\text{C}$
25. Sekelompok siswa melakukan percobaan dengan menggunakan sebongkah es batu yang dimasukkan ke dalam bejana yang dipanaskan. Setelah beberapa ceramah interaktif dipanaskan ternyata bongkahan es itu menjadi air. Kesimpulan dari percobaan tersebut adalah...
- A. Bongkahan es berubah wujud dari padat menjadi cair.  
B. Bongkahan es berubah wujud dari padat menjadi gas.  
C. Bongkahan es berubah wujud dari cair menjadi padat.  
D. Bongkahan es berubah wujud dari cair menjadi gas.

26. Suhu  $80^{\circ}\text{F}$  jika dinyatakan dalam skala termometer Kelvin adalah. . .
- A. 290,00 K  
B. 299,66 K  
C. 299,88 K  
D. 300,00 K
27. Titik didih air pada tekanan 1 atm sama dengan skala celcius adalah. . .
- C.  $27^{\circ}\text{C}$   
D.  $173^{\circ}\text{C}$   
C.  $100^{\circ}\text{C}$   
D.  $273^{\circ}\text{C}$
28. Tentukan skala termometer celcius akan menunjukkan angka sama dengan fahrenheit adalah. . .
- A.  $-40^{\circ}\text{F}$   
B.  $40^{\circ}\text{F}$   
C.  $0^{\circ}\text{F}$   
D.  $160^{\circ}\text{F}$
29. Pada suhu  $10^{\circ}\text{C}$ , panjang tiang bendera adalah 7 m. Berapakah panjang tiang bendera tersebut pada suhu  $30^{\circ}\text{C}$  jika koefisien muai panjang besi  $1,1 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$  adalah. . .
- C. 10,0010 m  
D. 10,0030 m  
C. 10,0022 m  
D. 10,0044 m
30. Sebuah panci berisi air penuh dengan volume 4 liter. Air dalam panci tersebut kemudian di panaskan sehingga mengalami kenaikan suhu sebanyak  $80^{\circ}\text{C}$ . Berapakah volume air yang akan tumpah dari panci tersebut? (koefisien muai air =  $0,004/^{\circ}\text{C}$ ) adalah. . .
- A. 1,28 liter  
B. 0,128 liter  
C. 12,8 liter  
D. 0,0128 liter
31. Sekaleng fanta yang telah dimasukkan refrigerator diletakkan diatas meja. Suhu fanta pada saat itu adalah  $7^{\circ}\text{C}$ . Beberapa menit daerah meja dibawah fanta terasa lebih dingin dari keadaan yang sebelumnya adalah. . .
- A. Kalor akan berpindah dari meja ke fanta  
B. Kalor akan tetap antara meja dan fanta  
C. Kalor akan berpindah dari fanta ke meja  
D. Kalor akan tetap dari meja ke fanta





A. 85°C

C. 80°C

B. 368°C

D. 75°C

40. Sebuah cincin perak massanya 5 gram dan suhunya 30°C. Cincin tersebut dipanaskan dengan diberikan kalor sejumlah 5 kal sehingga suhu cincin menjadi 47,5°C. Hitunglah kalor jenis cincin perak tersebut. . .

A. 0,000571 kal/gr°C

C. 0,0571 kal/gr°C

B. 0,00571 kal/gr°C

D. 0,571 kal/gr°C

## Lampiran 7. Daftar Nama Kelas Uji Coba

### DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK UJI COBA

No	Nama Peserta Didik
1	AKMAL KHOIRUN
2	ANNAZI FA LATISHA
3	ARBIA KUSUMA IBNA
4	BRILLIANZ SAVINA
5	CANTIKA AVRIEL
6	CINDY MIFTAKHUL
7	DAVIET ADITYA
8	DEVI DIAN KARTIKA
9	DEYMAS POUNDRA
10	FALDINO YAKSAMARTA
11	FARIJAL DIMAS SEPTIAN
12	FATMA LUKITA
13	FEBI SHERA NEVADY
14	HABIBAH UMMAIRA
15	HANIV SAFITRI
16	KEYSHASHI CINTANAYA
17	LUQMAN AL HAKIM
18	MIDDA RESTIA
19	MUHAMMAD RAFLY
20	NADIA RIZKY CHAIRUNNISA
21	NANDA YULIANA
22	NAYARA INKA EKA PUTRI
23	NAZILAN BRIAN
24	NUR ZAID
25	RAFI AKBAR SANTOSO
26	REINATA KIRANIA
27	RAYHAN DWIKI

28	REYNANDA ATMAJAYA
29	RIFKI ANDRIANI
30	SABRINA ASHA
31	SILVA NOVANDA
32	WULAN NUR RATNASARI

## Lampiran 8. Analisis Uji Coba Soal

No	Kode	Referensi	Nomor Item Soal																										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
1	UC-01	VBC	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	UC-02	VBC	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	
3	UC-03	VBC	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	
4	UC-04	VBC	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1
5	UC-05	VBC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	
6	UC-06	VBC	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	
7	UC-07	VBC	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	
8	UC-08	VBC	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	
9	UC-09	VBC	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	
10	UC-10	VBC	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	
11	UC-11	VBC	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	
12	UC-12	VBC	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	
13	UC-13	VBC	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	
14	UC-14	VBC	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	
15	UC-15	VBC	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	
16	UC-16	VBC	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	
17	UC-17	VBC	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	
18	UC-18	VBC	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	
19	UC-19	VBC	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	
20	UC-20	VBC	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	
21	UC-21	VBC	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	
22	UC-22	VBC	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	
23	UC-23	VBC	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
24	UC-24	VBC	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	
25	UC-25	VBC	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	



26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	Jumlah
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	34
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	31
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	30
1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	29
0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	28
0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	28
1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	28
0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	27
1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	26
0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	26
0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	25
1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	25
0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	25
0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	25
1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	24
0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	24
1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	23
0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	23
0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	22
0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	22
0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	22
0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	22
0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	20
0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	20

26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	Jumlah
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	34
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	31
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	30
1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	29
0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	28
0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	28
1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	28
0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	27
1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	26
0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	26
0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	25
1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	25
0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	25
0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	25
1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	24
0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	24
1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	23
0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	23
0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	22
0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	22
0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	22
0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	22
0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	22
0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	20
0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	20



## Lampiran 9. Daftar Nama Kelas Ekperimen

### DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS EKSPERIMEN

No	Nama Peserta Didik
1	ANDHWA NAILI IZAH
2	ADILA DIMAZ BUWANA
3	AKHMAD CATUR WIDIANTO
4	ADNIN AURA
5	ANGGITA MEISY
6	ANINDYA ARVIT
7	ANNISA LATIFAH
8	ARMENIA RHOJESTA
9	AUDI AISYANA SAPUTRA
10	AURELIO KEVIN INDRAWAN
11	DAMAR ARYA PUTRA
12	DESTI RIZQI ANANDA
13	DICKY VALENTINO
14	DWI ARIOSETO
15	FAIZAL ADHI PRASETYO
16	FAREL OSAMU
17	GILANG FERNANDA
18	HANUM MAHYA AMANDA
19	ISHEL FEBIAN
20	MUHAMMMAD IVAN ANANDA
21	MYRADHEA AVERIIL
22	NABILA RIZKI AULIA
23	NASYWA NAILA RAMA
24	NAYLA CHOIRUNNISA
25	RAIHAN RASYID
26	REFVI PRAMUDITA
27	SABRINA YOVIDHANA
28	SALSA NABILA FAUZIYAH

29	WILDAN AZKAYUWONO
30	ZAHWA SALSA AGUSTIN
31	ZASKYA NABILA A.P
32	ZASINTA SASMITA

## Lampiran 10. Daftar Nama Kelas Kontrol

### DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS KONTROL

No	Nama Peserta Didik
1	ADINDA OKTAVIA
2	AIDA APRILA SALSA
3	ALIFYA SATYABILA
4	AYU PRATIWI
5	BIMA ARYA DEWA
6	DAMAR AJI SASONGKO
7	DANESTA RESSA
8	DANIEL RINTO ADI
9	DESLAMUT CITRA DEWI
10	DHEA ANGGITA MASRUROH
11	DINDA ZIA AYURI
12	ERVA MUTIARA
13	EVELINA NUR AZIZAH
14	FARIZKY BAGUS SATRYO
15	HIMAWAN DHANU REKNO
16	ICHTIARA EKA KARTIKA
17	MESYA DWI ADELIA
18	MUHAMMAD HAFIDZ
19	NUR FAIZATUL
20	PENGKU BAHARUDIN
21	SAMUEL EVAN PRAMANA
22	SATRIA RIZQI
23	SEPTIA AGA HIMAWAN
24	SETYO MUHAMMAD FARHAN
25	TALITA SALWA SETIANI
26	TALITTA RURITASARI
27	YATIMATUL LINA YULIANTI

28	YESICHA AYU FEBRIANI
29	YUSUF MULIA PERWANTO
30	ZALFHA AKHILA PUTRI
31	ZHAFARINA MAZAYA
32	ZIDANE INAAS IKBARANI

## Lampiran 11. Instrumen Soal *Pretest-Posttest*

### **SOAL PRETEST-POSTTEST**

Satuan Pendidikan : SMPN 1 BOJA

Mata Pelajaran : IPA

Kelas/Semester : VII/Ganjil

Waktu :

---

Berikan tanda silang (X) pada A, B, C, atau D pada jawaban yang kamu anggap paling benar!

1. Dalam gelas berisi 200 cc air 40 °C kemudian dimasukkan 40 gram es 0°C. Jika kapasitas kalor gelas 20 kal/°C dan kalor lebur es adalah 80 kal/gr, maka berapakah suhu seimbangannya adalah. . .  
A. 313°C  
B. 80,3°C  
C. 21,6°C  
D. 160,4°C
2. Sebuah kompor listrik yang dayanya 500 watt dan daya gunanya 40% digunakan untuk memanaskan 1 liter air yang suhu awalnya 20°C. Jika kalor jenis air adalah 4 J/g°C, maka berapakah suhu air setelah ¼ jam adalah. . .  
A. 45°C  
B. 55°C  
C. 65°C  
D. 75°C





13. Sebuah batang baja luas permukaannya  $200 \text{ cm}^2$  dan tebalnya  $10 \text{ cm}$ . beda suhu antara kedua permukaan baja  $2^\circ\text{C}$ . Jika koefisien konduksi termal baja  $50 \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1}$ . Berapakah banyak kalor yang dapat dihantarkan oleh baja tiap detik adalah. . .
- A. 100  
B. 75  
C. 50  
D. 80
14. Sekelompok siswa melakukan percobaan dengan menggunakan sebongkah es batu yang dimasukkan ke dalam bejana yang dipanaskan. Setelah beberapa ceramah interaktif dipanaskan ternyata bongkahan es itu menjadi air. Kesimpulan dari percobaan tersebut adalah. . .
- E. Bongkahan es berubah wujud dari padat menjadi cair.  
F. Bongkahan es berubah wujud dari padat menjadi gas.  
G. Bongkahan es berubah wujud dari cair menjadi padat.  
H. Bongkahan es berubah wujud dari cair menjadi gas.
15. Titik didih air pada tekanan  $1 \text{ atm}$  sama dengan skala celcius adalah. . .
- E.  $27^\circ\text{C}$   
F.  $173^\circ\text{C}$   
C.  $100^\circ\text{C}$   
D.  $273^\circ\text{C}$
16. Tentukan skala termometer celcius akan menunjukkan angka sama dengan fahrenheit adalah. . .
- A.  $-40^\circ\text{F}$   
B.  $40^\circ\text{F}$   
C.  $0^\circ\text{F}$   
D.  $160^\circ\text{F}$
17. Sekaleng fanta yang telah dimasukkan refrigerator diletakkan diatas meja. Suhu fanta pada saat itu adalah  $7^\circ\text{C}$ . Beberapa menit daerah meja dibawah fanta terasa lebih dingin dari keadaan yang sebelumnya adalah. . .

- A. Kalor akan berpindah dari meja ke fanta
- B. Kalor akan tetap antara meja dan fanta
- C. Kalor akan berpindah dari fanta ke meja
- D. Kalor akan tetap dari meja ke fanta

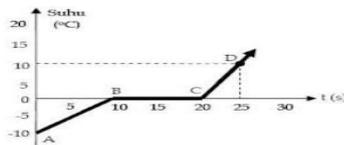
18. Perhatikan tabel berikut!

Jenis Logam	Kalor (J)	Kalor Jenis (kal/g°C)	$\Delta T$ (°C)
(1)	2.200	0,11	40
(2)	4.400	0,11	40
(3)	6.600	0,11	40
(4)	8.800	0,11	40

Berdasarkan data pada tabel, jenis logam yang memiliki massa terbesar adalah. . .

- A. (1)
- B. (2)
- C. (3)
- D. (4)

19. Perhatikan grafik dibawah ini !



Besar kalor yang diperlukan untuk mengubah 500 gram es pada proses A ke D, jika kalor jenis es = 2.100 J/kg°C, kalor jenis air = 4.200 J/kg°C, dan kalor lebur es = 336.000 J/kg adalah. . .

- A. 100.500 J
- B. 168.000 J
- C. 178.500 J
- D. 199.500 J

20. Jika teh 200 cm<sup>3</sup> pada suhu 95°C dituangkan ke dalam pada suhu 25°C, berapa suhu akhir cangkir gelas 150 g (T) dari campuran ketika dicapai kesetimbangan, dengan menganggap tidak ada kalor yang mengalir ke sekitarnya adalah. . .

- A. 85°C
- B. 368°C
- C. 80°C
- D. 75°C

## Lampiran 12. Lembar Hasil *Pretest* Kelas Eksperimen

LEMBAR JAWAB  
SOAL PRETEST/POSTTEST

Nama : NUR FAIZATUL

Mata Pelajaran : \_\_\_\_\_

Kelas : \_\_\_\_\_

Waktu : \_\_\_\_\_

1	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
2	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
3	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
4	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
5	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
6	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
7	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
8	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D
9	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D
10	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D

11	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
12	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
13	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D
14	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D
15	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
16	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
17	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
18	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
19	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
20	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D

40

LEMBAR JAWAB  
SOAL PRETEST - POSTTEST

Nama : *Samud Eran Ramana*

Mata Pelajaran :

Kelas :

Waktu :

1	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
2	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
3	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
4	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
5	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
6	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
7	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
8	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
9	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
10	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D

11	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
12	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D
13	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
14	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
15	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
16	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
17	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
18	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
19	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
20	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D

(7)

### Lampiran 13. Lembar Hasil *Pretest* Kelas Kontrol

LEMBAR JAWAB  
SOAL PRETEST POSTTEST

Nama : *myra dya averil*      Mata Pelajaran :  
Kelas :      Waktu :

1	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
2	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
3	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
4	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D
5	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
6	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
7	A	B	C	D
8	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D
9	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
10	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D

11	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D
12	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
13	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
14	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
15	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
16	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
17	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D
18	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
19	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
20	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D

35

LEMBAR JAWAB  
SOAL PRETEST-POSTTEST

Nama : Zosinta Sasmita

Mata Pelajaran :

Kelas :

Waktu :

1	A	B	<del>X</del>	D
2	A	B	<del>X</del>	D
3	<del>X</del>	B	C	D
4	A	B	<del>X</del>	D
5	<del>X</del>	B	C	D
6	<del>X</del>	B	C	D
7	A	<del>X</del>	C	D
8	A	<del>X</del>	C	D
9	A	B	<del>X</del>	D
10	<del>X</del>	B	C	D

11	A	<del>X</del>	C	D
12	A	B	<del>X</del>	D
13	A	<del>X</del>	C	D
14	<del>X</del>	B	C	D
15	A	B	<del>X</del>	D
16	<del>X</del>	B	C	D
17	A	<del>X</del>	C	D
18	A	B	C	<del>X</del>
19	A	B	C	<del>X</del>
20	<del>X</del>	B	C	D

70



LEMBAR JAWAB  
SOAL PRETEST-POSTTEST

Nama: *cyssuf mulia*  
Kelas:

Mata Pelajaran :  
Waktu :

1	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
2	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
3	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
4	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
5	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
6	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
7	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D
8	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
9	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
10	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D

11	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
12	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D
13	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
14	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D
15	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
16	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
17	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D
18	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
19	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
20	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D

90

# Lampiran 15. Lembar Hasil *Posttest* Kelas Kontrol

LEMBAR JAWAB  
SOAL PRETEST-POSTTEST

Nama : *Adrian ctam*

Mata Pelajaran :

Kelas :

Waktu :

1	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
2	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
3	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
4	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
5	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
6	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
7	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
8	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D
9	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D
10	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>

11	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
12	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D
13	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
14	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
15	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
16	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
17	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
18	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
19	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
20	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D

(60)

LEMBAR JAWAB  
SOAL PRETEST-POSTTEST

Nama Wafiq Nabila  
Kelas :

Mata Pelajaran :  
Waktu :

1	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
2	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
3	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
4	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
5	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
6	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
7	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D
8	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
9	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
10	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D

11	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
12	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
13	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
14	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D
15	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
16	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
17	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
18	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
19	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
20	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D



## Lampiran 16. Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kontrol

### NILAI *PRETEST* KELAS EKPERIMEN DAN KONTROL

Kode	Kontrol	Kode	Eksperimen
K-1	35	E-1	65
K-2	35	E-2	65
K-3	45	E-3	60
K-4	35	E-4	70
K-5	60	E-5	45
K-6	55	E-6	55
K-7	60	E-7	70
K-8	60	E-8	60
K-9	45	E-9	65
K-10	50	E-10	55
K-11	50	E-11	50
K-12	60	E-12	60
K-13	45	E-13	60
K-14	45	E-14	75
K-15	45	E-15	75
K-16	40	E-16	60
K-17	55	E-17	60
K-18	50	E-18	55
K-19	45	E-19	55
K-20	50	E-20	50
K-21	60	E-21	70
K-22	60	E-22	45
K-23	40	E-23	55
K-24	55	E-24	60
K-25	55	E-25	60
K-26	55	E-26	55

K-27	50	E-27	60
K-28	55	E-28	65
K-29	50	E-29	40
K-30	55	E-30	45
K-31	70	E-31	55
K-32	70	E-32	60
MIN	35	MIN	40
MAX	70	MAX	75

## Lampiran 17. Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kontrol

### NILAI *POSTTEST* KELAS EKPERIMEN DAN KONTROL

Kode	Kontrol	Kode	Eksperimen
K-1	80	E-1	75
K-2	70	E-2	75
K-3	75	E-3	70
K-4	70	E-4	85
K-5	70	E-5	85
K-6	75	E-6	70
K-7	75	E-7	80
K-8	70	E-8	70
K-9	75	E-9	75
K-10	80	E-10	80
K-11	70	E-11	70
K-12	75	E-12	70
K-13	75	E-13	70
K-14	75	E-14	85
K-15	75	E-15	90
K-16	70	E-16	70
K-17	70	E-17	75
K-18	65	E-18	85
K-19	65	E-19	65
K-20	65	E-20	65
K-21	60	E-21	90
K-22	65	E-22	65
K-23	70	E-23	70
K-24	75	E-24	70

K-25	70	E-25	75
K-26	60	E-26	70
K-27	65	E-27	75
K-28	70	E-28	80
K-29	70	E-29	70
K-30	70	E-30	80
K-31	80	E-31	65
K-32	85	E-32	85
MIN	60	MIN	65
MAX	85	MAX	90

## Lampiran 18. Uji Normalitas Awal

### NORMALITAS AWAL KELAS EKSPERIMEN

Jumlah kelas	6	
Panjang kelas	5	
Frekuensi harapan	Baris 1	0,864
	Baris 2	4,2688
	Baris 3	10,8672
	Baris 4	10,8672
	Baris 5	4,2688
	Baris 6	0,864

**Tabel Penolong Pengujian Normalitas**

Interval	$f_k$	$f_h$	$f_k - f_h$	$(f_k - f_h)^2$	$\frac{(f_k - f_h)^2}{f_h}$
40 - 45	2	0,864	1	1,290496	1,49362963
46 - 51	2	4,2688	-2	5,1474534	1,205831484
52 - 57	9	10,8672	-1,8672	3,4864358	0,320821908
58 - 63	10	10,8672	-0,8672	0,7520358	0,069202356
64 - 69	6	4,2688	1,7312	2,9970534	0,702083358
70 - 75	3	0,864	2,136	4,562496	5,280666667
Jumlah	32	32	0	18,235971	9,072235403
Chi Kuadrat hitung	9,072235403				
Chi Kuadrat Tabel	11,07				
Keterangan	NORMAL				

## NORMALITAS AWAL KELAS KONTROL

Jumlah kelas	6	
Panjang kelas	5,833333333	
Frekuensi harapan	Baris 1	0,864
	Baris 2	4,2688
	Baris 3	10,8672
	Baris 4	10,8672
	Baris 5	4,2688
	Baris 6	0,864

**Tabel Penolong Pengujian Normalitas**

Interval	$f_h$	$f_e$	$f_o - f_e$	$(f_o - f_e)^2$	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
35 - 40	3	0,864	2	4,562496	5,28066667
41 - 46	6	4,2688	2	2,99705344	0,70208336
47 - 52	8	10,8672	-2,8672	8,22083584	0,75648151
53 - 58	7	10,8672	-3,8672	14,9552358	1,37618115
59 - 64	6	4,2688	1,7312	2,99705344	0,70208336
65 - 70	2	0,864	1,136	1,290496	1,49362963
Jumlah	32	32	0	35,0231706	10,3111257
Chi Kuadrat hitung			10,31112567		
Chi Kuadrat Tabel			11,07		
Keterangan			NORMAL		

## Lampiran 19. Uji Homogenitas Awal

### HOMOGENITAS AWAL

Sumber Varians	Kontrol	Eksperimen
Jumlah	1640	1880
N	32	32
Rata-rata	51,25	58,75
Standar deviasi	9,069623174	8,519427514
Varians	82,25806452	72,58064516
F hitung	1,133333333	
F tabel	1,822	
Keterangan	HOMOGEN	

## Lampiran 20. Uji Normalitas Akhir

### NORMALITAS AKHIR KELAS EKSPERIMEN

Jumlah kelas	6	
Panjang kelas	4,166666667	
Frekuensi harapan	Baris 1	0,864
	Baris 2	4,2688
	Baris 3	10,8672
	Baris 4	10,8672
	Baris 5	4,2688
	Baris 6	0,864

Tabel Penolong Pengujian Normalitas

Interval	$f_0$	$f_k$	$f_0 - f_k$	$(f_0 - f_k)^2$	$\frac{(f_0 - f_k)^2}{f_k}$
65 - 69	4	0,864	3	6,272	7,259259259
70 - 74	11	4,2688	7	13,4624	3,153673163
75 - 79	6	10,8672	-4,8672	-9,7344	-0,89575972
80 - 84	4	10,8672	-6,8672	-13,7344	-1,26383981
85 - 89	5	4,2688	0,7312	1,4624	0,342578711
90 - 94	2	0,864	1,136	2,272	2,62962963
Jumlah	32	32	0	0	11,22554123
Chi kuadrat hitung	3,316172654				
Chi Kuadrat Tabel	11,07				
Keterangan	NORMAL				

## NORMALITAS AKHIR KELAS KONTROL

Jumlah kelas	6	
Panjang kelas	4,16666667	
Frekuensi harapan	Baris 1	0,864
	Baris 2	4,2688
	Baris 3	10,8672
	Baris 4	10,8672
	Baris 5	4,2688
	Baris 6	0,864

**Tabel Penolong Pengujian Normalitas**

Interval	$f_d$	$f_h$	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
60 - 64	2	0,864	1	2,272	2,62962963
65 - 69	5	4,2688	1	1,4624	0,34257871
70 - 74	12	10,8672	1,1328	2,2656	0,20848057
75 - 79	9	10,8672	-1,8672	-3,7344	-0,3436396
80 - 84	3	4,2688	-1,2688	-2,5376	-0,5944528
85 - 89	1	0,864	0,136	0,272	0,31481481
Jumlah	32	32	0	-4,441E-16	2,55741137
Chi kuadrat hitung	3,316172654				
Chi Kuadrat Tabel	11,07				
Keterangan	NORMAL				

## Lampiran 21. Uji Homogenitas Akhir

### HOMOGENITAS AWAL

Sumber Varians	Kontrol	Eksperimen
Jumlah	2285	2405
N	32	32
Rata-rata	71,40625	75,15625
Standar deviasi	5,712800426	7,457879033
Varians	32,63608871	55,61995968
F hitung	0,58676937	
F tabel	1,822	
Keterangan	HOMOGEN	

## Lampiran 22. Uji Signifikansi

### UJI SIGNIFIKANSI

Kode	Kontrol	Kode	Eksperimen
K-1	80	E-1	75
K-2	70	E-2	75
K-3	75	E-3	70
K-4	70	E-4	85
K-5	70	E-5	85
K-6	75	E-6	70
K-7	75	E-7	80
K-8	70	E-8	70
K-9	75	E-9	75
K-10	80	E-10	80
K-11	70	E-11	70
K-12	75	E-12	70
K-13	75	E-13	70
K-14	75	E-14	85
K-15	75	E-15	90
K-16	70	E-16	70
K-17	70	E-17	75
K-18	65	E-18	85
K-19	65	E-19	65
K-20	65	E-20	65
K-21	60	E-21	90
K-22	65	E-22	65
K-23	70	E-23	70
K-24	75	E-24	70
K-25	70	E-25	75
K-26	60	E-26	70
K-27	65	E-27	75
K-28	70	E-28	80
K-29	70	E-29	70
K-30	70	E-30	80
K-31	80	E-31	65
K-32	85	E-32	85
$\sum_{i=1}^{32} K_i$	71,40625	$\sum_{i=1}^{32} E_i$	75,15625
$\sum_{i=1}^{32} K_i^2$	32	$\sum_{i=1}^{32} E_i^2$	32
$\sum_{i=1}^{32} K_i E_i$	32,63608871	$\sum_{i=1}^{32} E_i^2$	55,61995968
$\sum_{i=1}^{32} K_i E_i$	5,712800426	$\sum_{i=1}^{32} E_i^2$	7,457879033
$2r$		0,819357202	
$t_{hitung}$		2,445468678	
$t_{tabel}$		1,67	
Keterangan		Ha diterima	

Xbar	Xi - Xbar	Kuadrat	Ybar	Yi - Ybar	Kuadrat	XY	X2Y2
75,15625	-0,15625	0,024414	71,40625	8,59375	73,852539	-1,34277	1,803041
	-0,15625	0,024414		-1,40625	1,9775391	0,219727	0,04828
	-5,15625	26,58691		3,59375	12,915039	-18,5303	343,371
	9,84375	96,89941		-1,40625	1,9775391	-13,8428	191,6224
	9,84375	96,89941		-1,40625	1,9775391	-13,8428	191,6224
	-5,15625	26,58691		3,59375	12,915039	-18,5303	343,371
	4,84375	23,46191		3,59375	12,915039	17,40723	303,0115
	-5,15625	26,58691		-1,40625	1,9775391	7,250977	52,57666
	-0,15625	0,024414		3,59375	12,915039	-0,56152	0,315309
	4,84375	23,46191		8,59375	73,852539	41,62598	1732,722
	-5,15625	26,58691		-1,40625	1,9775391	7,250977	52,57666
	-5,15625	26,58691		3,59375	12,915039	-18,5303	343,371
	-5,15625	26,58691		3,59375	12,915039	-18,5303	343,371
	9,84375	96,89941		3,59375	12,915039	35,37598	1251,46
	14,84375	220,3369		3,59375	12,915039	53,34473	2845,66
	-5,15625	26,58691		-1,40625	1,9775391	7,250977	52,57666
	-0,15625	0,024414		-1,40625	1,9775391	0,219727	0,04828
	9,84375	96,89941		-6,40625	41,040039	-63,0615	3976,756
	-10,15625	103,1494		-6,40625	41,040039	65,06348	4233,256
	-10,15625	103,1494		-6,40625	41,040039	65,06348	4233,256
	14,84375	220,3369		-11,40625	130,10254	-169,312	28666,39
	-10,15625	103,1494		-6,40625	41,040039	65,06348	4233,256
	-5,15625	26,58691		-1,40625	1,9775391	7,250977	52,57666
	-5,15625	26,58691		3,59375	12,915039	-18,5303	343,371
	-0,15625	0,024414		-1,40625	1,9775391	0,219727	0,04828
-5,15625	26,58691	-11,40625	130,10254	58,81348	3459,025		
-0,15625	0,024414	-6,40625	41,040039	1,000977	1,001954		
4,84375	23,46191	-1,40625	1,9775391	-6,81152	46,39685		
-5,15625	26,58691	-1,40625	1,9775391	7,250977	52,57666		
4,84375	23,46191	-1,40625	1,9775391	-6,81152	46,39685		
-10,15625	103,1494	8,59375	73,852539	-87,2803	7617,846		
9,84375	96,89941	13,59375	184,79004	133,8135	17906,05		
<b>JUMLAH</b>						117,9688	82917,73

## Lampiran 23. Uji Gain

### UJI GAIN KELAS KONTROL

Kode	Pretes	Postes
E-1	65	75
E-2	65	75
E-3	60	70
E-4	70	85
E-5	45	85
E-6	55	70
E-7	70	80
E-8	60	70
E-9	65	75
E-10	55	80
E-11	50	70
E-12	60	70
E-13	60	70
E-14	75	85
E-15	75	90
E-16	60	70
E-17	60	75
E-18	55	85
E-19	55	65
E-20	50	65
E-21	70	90
E-22	45	65
E-23	55	70
E-24	60	70
E-25	60	75
E-26	55	70

E-27	60	75
E-28	65	80
E-29	40	70
E-30	45	80
E-31	55	65
E-32	60	85
Rata-rata	58,75	75,15625
Gain	0,2523	
Keterangan	RENDAH	

### UJI GAIN KELAS EKSPERIMEN

Kode	Pretes	POSTES
K-1	35	80
K-2	35	70
K-3	45	75
K-4	35	70
K-5	60	70
K-6	55	75
K-7	60	75
K-8	60	70
K-9	45	75
K-10	50	80
K-11	50	70
K-12	60	75
K-13	45	75
K-14	45	75
K-15	45	75
K-16	40	70
K-17	55	70
K-18	50	65
K-19	45	65
K-20	50	65
K-21	60	60
K-22	60	65
K-23	40	70
K-24	55	75
K-25	55	70
K-26	55	60
K-27	50	65

K-28	55	70
K-29	50	70
K-30	55	70
K-31	70	80
K-32	70	85
Rata-rata	51,25	71,40625
Gain	0,5345	
Keterangan	SEDANG	

## Lampiran 24. Dokumentasi Penelitian







## Lampiran 25. Surat Penunjukan Dosbing



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof.Dr. Hamka (Kampus II) (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Nomor : B.2582 Un.10.8.J.6.PP.00.9.07.2019

Semarang, 18 Juli 2019

Lamp : -

Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**

Kepada Yth:

1. Joko Budi Poernomo, M. Pd.
  2. Arsini, M. Sc.
- Di Semarang

*Assalamualaikum Wr.Wb.*

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi, disetujui judul skripsi mahasiswa :

Nama : Herlena Mawarti  
NIM : 1502066058

Judul : **"EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA DALAM RANGKA MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERFIKIR KREATIF MATERI SUHU DAN KALOR MATA PELAJARAN IPA SMPN 1 BOJA"**

dan menunjuk :

1. Joko Budi Poernomo, M. Pd sebagai Pembimbing I
2. Arsini, M. Sc sebagai Pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerjasama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamualaikum Wr.Wb.*

a.n. Dekan  
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika,

  
**Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc.**  
NIP. 197703202009121002

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan)
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

## Lampiran 26. Surat Izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.3936/Un.10.8/D1/TL.00/10/2019 Semarang, 11 Oktober 2019  
Lamp : -  
Hal : Permohonan Obsrvasi Pra Riset

Kepada Yth.

Kepala SMP Negeri 1 Boja  
di Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka tugas akhir / penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : **Herlena Mawarti**  
NIM : 1503066058  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Fisika.  
Judul Skripsi : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA DALAM RANGKA MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERFIKIR KREATIF MATERI SUHU DAN KALOR MATA PELAJARAN IPA SMPN 1 BOJA.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, mohon mahasiswa kami di ijinakan melaksanakan Observasi Pra Riset di Sekolah yang bapak/Ibu pimpin.

Data Penelitian tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n.: Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik  
dan Kelembagaan  
  
Dr. Saminanto, S.Pd., M.Sc.  
NIP. 19720604 200312 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )
2. Arsip

## Lampiran 27. Surat Bukti Riset



PEMERINTAH KABUPATEN KENDAL  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**SMPN 1 BOJA**

Jl. Kaliwungu No. 20 Boja Telp. (0294) 571023 Fax (0294) 572966 Kendal 51381



### SURAT KETERANGAN

Nomor : 423.6 / 451 / SMP

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Sekolah Menengah Pertama (SMP) 1 Boja, Kabupaten Kendal

Nama : Drs. AGUS CHRISMORO, M.Pd.  
NIP : 19600823 198703 1 011  
Pangkat/Gol. Ruang : Pembina – IV/a  
Jabatan : Kepala Sekolah

menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Herlena Mawarti  
NIM : 1503066058  
Perguruan tinggi : UIN Walisongo Semarang  
Jurusan /Prodi : Sains dan Teknologi /Pendidikan Fisika

Nama tersebut diatas telah melaksanakan Penelitian di SMP 1 Boja, Untuk mencari data yang berkaitan dengan judul Skripsi "EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA DALAM RANGKA MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATERI SUHU DAN KALOR PELAJARAN IPA DI SMPN 1 BOJA" pada tanggal, 10 s.d 25 November 2019

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Boja, 30 November 2019

Kepala Sekolah



Drs. AGUS CHRISMORO, M.Pd.  
NIP. 19600823 198703 1 011

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

1. Nama : Herlena Mawarti
2. TTL : Grobogan, 14 Juli 1996
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. NIM : 1503066058
6. Alamat Rumah : Dsn. Banjardowo RT 5 RW 5  
Ds. Sembungharjo, Kec. Pulokulon, Kab. Grobogan
7. No. Hp : 085777215426
8. E-mail : herlenamawarti14@gmail.com

### B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
  - a. TK Dharma Wanita 3 Sembungharjo (Lulus Tahun 2003)
  - b. SDN 4Sembungharjo (Lulus Tahun 2009)
  - c. SMPN 1 Tawangharjo (Lulus Tahun 2012)
  - d. SMAN 1 Pulokulon (Lulus Tahun 2015)

Semarang, 14 April 2020

Herlena Mawarti  
NIM. 1503066058