



**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM  
BASED LEARNING* BERBASIS KONSTRUKTIVISME  
UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP  
SISWA KELAS VII**

**skripsi**

**disajikan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Fisika**

**oleh**

**Bagus Ilman Fuada**

**4201408024**

**JURUSAN FISIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2013**

## **PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang Panitia Ujian Skripsi Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 9 Juli 2013

Semarang, 9 Juli 2013

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Dr. Sarwi, M.Si.

**NIP. 19620809 198703 1 001**

Dr. Suharto Linuwih, M.Si.

**NIP. 19680714 199603 1 005**

## **PERNYATAAN**

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, 26 Juli 2013

Bagus Ilman Fuada  
4201408024

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbasis  
Konstruktivisme Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas  
VII.

disusun oleh

Nama : Bagus Ilman Fuada

NIM : 4201408024

Telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES  
pada tanggal 26 Juli 2013

Panitia :

Ketua

Sekretaris

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.

**NIP. 19631012 198803 1 001**

Dr. Khumaedi, M.Si.

**NIP. 19630610 198901 1 002**

Ketua Penguji

Dr. Mahardika Prasetya Aji, M.Si.

**NIP. 19810815 200312 1 003**

Anggota Penguji/  
Pembimbing Utama

Anggota Penguji/  
Pembimbing Pendamping

Dr. Sarwi, M.Si.

**NIP. 19620809 198703 1 001**

Dr. Suharto Linuwih, M.Si.

**NIP. 19680714 199603 1 005**

## **MOTTO**

- Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan suatu umat melainkan ia merubah keadaan yang ada pada mereka sendiri. (Q. S Ar Ra'du : 11)
- Manusia tidak merancang untuk gagal, mereka gagal untuk merancang. ( William J. Siegel )
- Harga kebaikan manusia adalah diukur menurut apa yang telah dilaksanakan atau diperbuatnya. ( Ali Bin Abi Thalib )

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini kupersembahkan:

- Untuk kedua orang tuaku, adik-adikku, dan seluruh keluarga besarku tercinta, terimakasih atas semua dukungan dan doanya selama ini.
- Untuk anggota the camp kost (Zulis, Ivan, Sis, Zaenal, Wahyu, Akrom, Topik, Gendut, Restu, Mukmin) yang setia kawan, bersolidaritas tinggi, dan saling membantu.
- Untuk teman-teman pendidikan fisika 2008, terimakasih semua kerjasama, dukungan, dan doa kalian.
- Untuk teman-teman gamers (Irsam, Mukmin, Mas hendra, Mas Agus, Irham) terimakasih atas hiburan, motivasi dan dukungannya.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan nikmat-Nya yang senantiasa tercurah sehingga tersusunlah skripsi berjudul “ Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbasis Konstruktivisme Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VII”.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak berupa saran, bimbingan, maupun petunjuk dan bantuan dalam bentuk lain, maka penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum, sebagai Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam administrasi penelitian maupun pelaporan hasil penelitian.
2. Prof. Dr. Wiyanto, M.Si, sebagai Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin dan kemudahan dalam melakukan penelitian.
3. Dr. Khumaedi, M.Si, sebagai Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang memberikan bantuan administrasi teknis dan nonteknis dalam penelitian dan pelaporan penelitian.
4. Drs. Ngurah Made Darma Putra, M.Si, sebagai Dosen Wali yang telah membimbing dan mengarahkan selama penulis menempuh studi.
5. Dr. Sarwi, M.Si, sebagai Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran bagi penulis selama penyusunan skripsi.
6. Dr. Suharto Linuwih M.Si, sebagai Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran bagi penulis selama penyusunan skripsi.
7. Dr. Mahardika Prasetya Aji, M.Si, sebagai Dosen Penguji yang telah memberikan arahan dan saran.
8. Seluruh Dosen jurusan Fisika, atas ilmu yang telah diberikan selama menempuh studi di jurusan Fisika UNNES.
9. Abdullah, S.Pd, sebagai Kepala SMPN 1 Jatinegara Tegal yang telah memberikan ijin penelitian.

10. Rahayu, A.Ma.Pd, sebagai guru IPA kelas VII SMPN 1 Jatinegara Tegal yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.

Semoga amal kebaikan yang tiada ternilai harganya dari semua pihak tersebut mendapatkan balasan dan imbalan dari Allah SWT.

Selanjutnya penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca.

Semarang, 26 Juli 2013

Penulis

## ABSTRAK

**Fuada, B.I. 2013.** *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning berbasis Konstruktivisme untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VII.* Skripsi, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Sarwi, M.Si, Pembimbing Pendamping Dr. Suharto Linuwih, M.Si.

**Kata Kunci :** *Problem Based Learning, Konstruktivisme, Pemahaman Konsep Kalor.*

*Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme sebagai alternatif pembelajaran yang dapat memberikan ilmu dan pengalaman siswa untuk bekerja secara mandiri dalam mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas VII SMPN 1 Jatinegara Tegal pada pokok bahasan kalor melalui penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme. Metode penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang terdiri dari dua kelas yaitu kelas VII B sebagai eksperimen dan kelas VII D sebagai kontrol. Kelas eksperimen diberi model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme, sedangkan kelas kontrol diberi metode kooperatif regular dengan diskusi. Data hasil pemahaman konsep diperoleh dari lembar evaluasi, sedangkan hasil aktivitas diperoleh dari lembar pengamatan. Analisis data penelitian menggunakan uji hipotesis dan uji peningkatan rata-rata pemahaman konsep siswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan nilai rata-rata hasil pemahaman konsep kelas eksperimen 68,86 dan kelas kontrol 58,14. Peningkatan rata-rata pemahaman konsep kelas eksperimen 0,49 sedangkan kelas kontrol 0,33. Nilai rata-rata hasil aktivitas siswa kelas eksperimen 80,57 dan kelas kontrol 73,85. Pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol sebesar 11 siswa dengan tingkat pemahaman konsep baik sekali dan 24 siswa dengan tingkat pemahaman konsep baik, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 3 siswa dengan tingkat pemahaman konsep baik sekali, 27 siswa dengan tingkat pemahaman konsep baik, dan 5 siswa dengan pemahaman konsep cukup. Hasil analisis tingkat aktivitas menunjukkan bahwa siswa pada kelas eksperimen mempunyai tingkat aktivitas yang lebih tinggi. Hasil observasi menunjukkan bahwa 16 siswa dengan kriteria sangat aktif dan 19 siswa dengan kriteria aktif pada kelas eksperimen, sedangkan pada kelas kontrol 11 siswa dengan kriteria sangat aktif dan 24 siswa dengan kriteria aktif. Kesimpulan dari penelitian adalah penerapan model *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas VII pada pokok bahasan kalor.

## ABSTRACT

**Fuada, B.I. 2013.** Application of Problem Based Learning Model Based Constructivism to Improve Comprehension Seventh Students Concepts. Thesis, Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Semarang. Main Supervisor Dr. Sarwi, M.Sc, Supervising Companion Dr. Suharto Linuwih, M.Sc.

**Keywords: Problem Based Learning, Constructivism, Understanding of the Concepts of heat.**

Problem Based Learning based constructivism is an alternative learning that can provide knowledge and experience of students to work independently in constructing their own knowledge. This study aims to improve the understanding of the concept of class VII SMPN 1 Jatinegara Tegal on the subject of heat through the Application of Problem Based Learning Model Based Constructivism. This research method is experimental study consisted of two classes, class VII B as an experiment and class VII D as a control. Experimental class were given Problem Based Learning model based constructivism, while the control class were given regular cooperative method with discussion. Data obtained from the result of understanding the concept of evaluation sheets, while the activity results obtained from the observation sheet. Analysis of research data using hypothesis testing and test average increase students understanding of concepts.

The results showed that the ratio of the average value of the result of understanding the concept of experimental class 68.86 and control class 58.14. Average increase understanding of the concept while the experimental class 0.49 and control class 0.33. The average value of the experimental results activity grade control classes 73.85 and 80.57. Understanding of the concept of students in the experimental class grade is greater than the control class of 11 students with a good level of understanding of the concept once and 24 students with a good level of understanding of the concept, while the control class for students with a good level of understanding of the concept once and 27 students with a good level of understanding of the concept. Results of activity analysis showed that students in the experimental class had a higher level of activity. Observation results showed that 16 students with very active criteria and 19 students with active criteria in the experimental class, while the control class with 11 students are very active criteria and 24 students with active criteria. The conclusion of the research is the application of Problem Based Learning models based constructivism can improve students understanding of concepts on the subject of heat.

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
PENGESAHAN .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA .....	vi
ABSTRAK .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
1.5 Penegasan Istilah.....	6
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi .....	8
BAB 2 LANDASAN TEORI	
2.1 Hakikat Belajar dan Pembelajaran Sains .....	10
2.2 Pengertian Model Pembelajaran Kooperatif.....	11
2.3 Ciri-ciri Model Pembelajaran Kooperatif .....	11
2.4 Langkah-langkah Model Pembelajaran Kooperatif .....	12
2.5 Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran Kooperatif .....	13
2.6 <i>Problem Based Learning</i> .....	14
2.7 Pembelajaran Konstruktivisme .....	17
2.8 <i>Problem Based Learning</i> Berbasis Konstruktivisme .....	19
2.9 Kelebihan <i>Problem based Learning</i> Berbasis Konsrtuktivisme .....	21

2.10	Pemahaman Konsep Fisika .....	22
2.11	Tinjauan Materi tentang kalor dan Perpindahannya .....	23
2.12	Kerangka Berpikir .....	27
2.13	Hipotesis.....	30
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>		
3.1	Desain Penelitian .....	31
3.2	Subjek(Populasi dan Sampel) dan Lokasi Penelitian .....	33
3.3	Variabel Penelitian .....	33
3.4	Prosedur Penelitian .....	34
3.5	Metode Pengumpulan Data .....	36
3.6	Instrumen Pengumpulan Data .....	37
3.7	Data dan cara Pengumpulan Data .....	41
3.8	Analisis Data Penelitian .....	42
<b>BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Hasil Penelitian .....	47
4.2	Pembahasan .....	57
<b>BAB 5 PENUTUP</b>		
5.1	Simpulan .....	66
5.2	Saran .....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>68</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b>		<b>71</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Rekap Hasil Perhitungan Validitas Soal Ujicoba .....	39
3.2 Kriteria Aktivitas siswa.....	44
4.1 Hasil Uji Normalitas Data Nilai UTS.....	48
4.2 Hasil Uji Normalitas Data Nilai <i>Pre-test</i> .....	49
4.3 Hasil Uji Normalitas Data Nilai <i>Post-test</i> .....	50
4.4 Hasil Uji t Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	51
4.5 Hasil Uji Efektivitas .....	52
4.6 Hasil Uji Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa.....	53
4.7 Hasil Analisis Pemahaman Konsep Siswa .....	54
4.8 Hasil Analisis Tingkat Aktivitas Siswa .....	55
4.9 Data Perbandingan Pemahaman Konsep dan Aktivitas Siswa.....	56

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Langkah – langkah Model Pembelajaran Kooperatif.....	12
2 Tahap-tahap pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> .....	15
3 Tahap-tahap pembelajaran PBL berbasis konstruktivisme.....	20
4 Kerangka berpikir Kegiatan PBL berbasis konstruktivisme.....	29
5 Desain Penelitian PBL berbasis konstruktivisme .....	32
6 Rata-rata nilai hasil <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> .....	53
7 Perbandingan pemahaman konsep dan aktivitas siswa.....	57

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Tabel Perhitungan Homogenitas .....	71
2. Uji Homogenitas Data Awal .....	72
3. Uji Normalitas Kelas VII D .....	73
4. Uji Normalitas Kelas VII B .....	74
5. Analisis Data Soal Ujicoba Instrumen .....	75
6. Kisi-Kisi Soal Uji Coba .....	83
7. Analisis Tingkat Aktivitas Siswa .....	85
8. Data Nilai Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	88
9. Kriteria Nilai Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	89
10. Data Ketuntasan Pemahaman Konsep .....	90
11. Uji Ketuntasan Pemahaman Konsep .....	91
12. Uji Normalitas Data <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol .....	92
13. Uji Normalitas Data <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen .....	93
14. Uji Kesamaan Dua Varian Data Hasil <i>Pre-test</i> antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	94
15. Uji Normalitas Data <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen .....	95
16. Uji Normalitas Data <i>Post-test</i> Kelas Kontrol.....	96
17. Uji Perbedaan Dua Rata-rata.....	97
18. Uji Efektivitas .....	98
19. Uji Pemahaman Konsep.....	100
20. Uji Normal Gain <g> Peningkatan Rata-rata Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	102
21. RPP Kelas Eksperimen 1 .....	103
22. RPP Kelas Eksperimen 2 .....	109
23. RPP Kelas Eksperimen 3 .....	116
24. RPP Kelas Kontrol 1 .....	122

25. RPP Kelas Kontrol 2 .....	128
26. RPP Kelas Kontrol 3 .....	135
27. LKS Kelas Eksperimen 1 .....	140
28. LKS Kelas Eksperimen 2 .....	146
29. LKS Kelas Eksperimen 3 .....	150
30. LKS Kelas Kontrol 1 .....	155
31. LKS Kelas Kontrol 2 .....	161
32. LKS Kelas Kontrol 3 .....	165
33. Panduan Penilaian Aktivitas Siswa .....	169
34. Kisi-Kisi Soal <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> .....	172
35. Soal Uji Coba .....	174
36. Soal <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> .....	182
37. Kunci Jawaban Soal .....	187
38. Surat Keputusan Dosen Pembimbing .....	188
39. Surat Keterangan Pelaksanaan Penelitian .....	189
40. Foto-foto Penelitian .....	190

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) mempengaruhi hampir seluruh kehidupan manusia di berbagai bidang. Untuk dapat menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi, maka kualitas sumber daya manusia harus ditingkatkan melalui peningkatan mutu pembelajaran di sekolah. Pendidikan tidak hanya bertujuan memberikan materi pelajaran saja tetapi lebih menekankan bagaimana mengajak siswa untuk menemukan dan membangun pengetahuannya sendiri sehingga siswa dapat mengembangkan kecakapan hidup (*life skill*) dan siap untuk memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan.

Dari hasil observasi dan wawancara awal di SMPN 1 Jatinegara diperoleh data ulangan harian siswa pada pokok bahasan kalor dan perpindahan dengan persentase ketuntasan belajar 31 %. Dalam pembelajaran fisika di SMPN 1 Jatinegara dijumpai fakta-fakta sebagai berikut:

1. Metode pengajaran yang dominan adalah metode diskusi kelompok biasa (kooperatif reguler) dimana pembelajaran masih didominasi oleh guru serta siswa yang lebih mampu didalam masing-masing kelompok sehingga interaksi antar subyek belajar kurang intensif.

2. Guru lebih aktif dalam pembelajaran dan dianggap sebagai satu-satunya sumber belajar bagi siswa serta kurangnya alam sekitar yang dijadikan sumber belajar, walaupun sering berinteraksi dan ditemui dalam kehidupan, akibatnya siswa cenderung pasif, bosan sehingga kurang mengasah cara berpikir kritis dan kemampuan memecahkan masalah.
3. Banyak siswa beranggapan bahwa mata pelajaran fisika sulit, rumit, banyak rumus, bersifat abstrak dan teoritis serta penerapan dan manfaatnya sangat sedikit dalam kehidupan manusia yang mengakibatkan kurangnya minat siswa terhadap mata pelajaran fisika.

Berdasarkan hal itu semua, maka sudah seharusnya bahwa fisika harus dipelajari secara menyenangkan. Karena mempelajari fisika berkaitan dengan kehidupan manusia yang menggantungkan hidupnya kepada alam. Fisika ditemukan dan dikembangkan berdasarkan masalah-masalah yang dihadapi manusia terkait dengan kehidupannya. Dari sini, tampak bahwa sebetulnya fisika dianjurkan untuk dipelajari oleh setiap orang .

Proses pembelajaran selama ini masih didominasi oleh guru sehingga belum memberikan kesempatan bagi siswa untuk berkembang secara mandiri melalui penemuan dan proses berpikir. Cara guru mengajar yang hanya satu arah (*teacher centered*) menyebabkan penumpukan informasi atau konsep saja yang kurang bermanfaat bagi siswa tanpa mengetahui maknanya. Berlakunya KTSP menuntut perubahan paradigma

pembelajaran, salah satunya adalah pembelajaran berpusat pada guru beralih pada siswa (*Student Centered*).

Pada kenyataannya masih terdapat beberapa permasalahan yang muncul dalam pembelajaran sains pada satuan pendidikan tertentu. Secara umum guru sains fisika cenderung menggunakan model ceramah dan diskusi kelompok biasa. Pembelajaran yang kurang melibatkan siswa secara aktif menyebabkan kurang seimbangnya kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik siswa. Sebagian besar dari peserta didik juga tidak mampu menghubungkan antara apa yang dipelajari dengan bagaimana pengetahuan tersebut akan dimanfaatkan atau dipergunakan. Tentu saja hal tersebut cenderung membuat siswa terbiasa menggunakan sebagian kecil saja dari potensi atau kemampuan pikirnya dan menjadikan siswa malas untuk berpikir serta terbiasa malas berpikir mandiri.

Menurut pandangan konstruktivisme keberhasilan belajar bukan hanya bergantung lingkungan atau kondisi belajar melainkan juga pada pengetahuan awal siswa. Pengetahuan itu tidak dapat dipindahkan secara utuh dari pikiran guru ke siswa, namun secara aktif dibangun oleh siswa sendiri melalui pengalaman nyata, hal ini sesuai dengan apa yang dilakukan oleh Piaget yaitu belajar merupakan proses adaptasi terhadap lingkungan yang melibatkan asimilasi, yaitu proses bergabungnya stimulus kedalam struktur kognitif. Bila stimulus baru tersebut masuk kedalam struktur kognitif diasimilasikan, maka akan terjadi proses adaptasi yang disebut kesinambungan dan struktur kognitif menjadi bertambah.

Menurut Nurhadi (2004:109) *Problem Based Learning* (PBL) merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan ketrampilan dalam pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi kuliah atau materi pelajaran.

Berdasarkan Penelitian Orhan Akinoglu (2007), *Problem Based Learning* lebih mempengaruhi prestasi belajar siswa dibandingkan dengan model pembelajaran tradisional yang mana telah diterapkan di sekolah. Selain itu, penelitian lain menyebutkan bahwa *Problem Based Actived Learning* lebih efektif dibandingkan dengan model klasik yang berbasis penemuan.

Berdasarkan Penelitian Hyo-Jeong and Bosung Kim (2009), PBL berbasis teknologi bagi para guru dapat memperoleh pengalaman yang lebih dapat memperluas dasar pengetahuan para guru dan dapat memperkuat hubungan ilmu pendidikan dengan teknologi. Konstruktivisme merupakan salah satu jalan untuk dapat mengembangkan kemampuan yang dimiliki oleh siswa dalam pembelajaran.

Menurut paham konstruktivisme, manusia hanya dapat memahami melalui segala sesuatu yang dikonstruksinya sendiri. PBL memiliki gagasan bahwa pembelajaran dapat dicapai jika kegiatan pendidikan

dipusatkan pada tugas-tugas atau permasalahan yang otentik, relevan, dan dipresentasikan dalam suatu konteks.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti mengadakan penelitian yang berjudul “**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* BERBASIS KONSTRUKTIVISME UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA KELAS VII**”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah dengan penerapan model pembelajaran *problem based learning* berbasis konstruktivisme dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas VII pokok bahasan kalor ?
2. Apakah penerapan model pembelajaran *problem based learning* berbasis konstruktivisme lebih efektif dibandingkan dengan metode pembelajaran kooperatif reguler?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui peningkatan pemahaman konsep fisika siswa kelas VII menggunakan model pembelajaran *problem based learning* berbasis Konstruktivisme pokok bahasan kalor.

2. Mengetahui model pembelajaran *problem based learning* berbasis konstruktivisme lebih efektif dari pembelajaran kooperatif reguler.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat :

##### 1) Bagi Siswa

Siswa dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, kemampuan bekerja sama, dan kemampuan berkomunikasi .

##### 2) Bagi Guru

Guru mendapatkan model pembelajaran yang sesuai untuk memperbaiki dan meningkatkan hasil belajar siswa serta proses pembelajaran di kelas .

##### 3) Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperbaiki dan meningkatkan mutu pembelajaran fisika di sekolah.

##### 4) Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat memberikan wawasan bagi peneliti tentang cara menerapkan strategi belajar dengan menggunakan model *Probelm Based Learning* berbasis konstruktivisme terhadap pemahaman konsep siswa dalam pembelajaran fisika.

#### **1.5 Penegasan Istilah**

Dalam penelitian ini penulis menegaskan beberapa istilah supaya dalam pemahaman metode tidak terjadi kesalah pahaman. Untuk

menghindari kesalahan penafsiran dalam penelitian ini, maka perlu dijelaskan beberapa istilah, antara lain :

1. Menurut Joice sebagaimana dikutip oleh Trianto (2009:22), model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran termasuk di dalamnya buku-buku, film, komputer, kurikulum, dan lain-lain.
2. Problem Based Learning adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan ketrampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran Nurhadi (2004 : 109).
3. Menurut Suparno sebagaimana yang dikutip Trianto (2007) belajar menurut pandangan konstruktivis merupakan hasil konstruksi kognitif melalui kegiatan seseorang.
4. Pemahaman adalah suatu jenjang dalam ranah kognitif yang menunjukkan kemampuan menjelaskan hubungan yang sederhana antara fakta dan konsep.

## 1.6 Sistematika Skripsi

Sistematika dalam skripsi ini disusun dengan tujuan agar pokok-pokok masalah dibahas secara urut dan terarah. Sistematika terdiri dari tiga bagian yaitu bagian pendahuluan, bagian isi, bagian akhir.

1. Bagian pendahuluan skripsi berisi judul, halaman pengesahan, halaman motto dan persembahan, abstrak, kata pengantar, daftar isi, dan daftar lampiran.
2. Bagian isi skripsi dibagi menjadi lima bab:

Bab I                      Pendahuluan

Bagian ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah, serta sistematika skripsi.

Bab II                     Landasan Teori

Bagian ini berisi teori-teori yang digunakan untuk melandasi penelitian yang merupakan tinjauan pustaka.

Bab III                    Metode Penelitian

Bab IV                    Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bagian ini meliputi persiapan pelaksanaan dan analisis data serta pembahasan.

Bab V                     Penutup

Bagian ini berisi simpulan dan saran.

3. Bagian akhir skripsi adalah daftar pustaka dan lampiran-lampiran

yang melengkapi uraian-uraian pada bagian isi serta tabel-tabel yang digunakan.

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Hakikat Belajar dan Pembelajaran Sains (Fisika)**

Belajar dapat didefinisikan sebagai suatu proses yang berlangsung dalam diri seseorang yang mengubah tingkah lakunya, baik tingkah laku dalam berpikir, bersikap dan berbuat (Gulo, 2002:8). Pandangan konstruktivisme-kognitif mendefinisikan belajar sebagai “perubahan dalam struktur mental yang berisi informasi dan prosedur pengoperasian pada informasi tersebut” (Koes, 2003:38). Pembelajaran sains berhubungan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga sains bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa konsep-konsep atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan proses penemuan. Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik.

Menurut Darsono (2000), salah satu prinsip belajar adalah siswa yang belajar dengan melakukan sendiri dan diharapkan guru selalu ingat bahwa tugasnya adalah membelajarkan siswa, dengan kata lain membuat siswa dapat belajar untuk mencapai hasil optimal.

Membicarakan hakikat fisika sama halnya dengan membicarakan hakikat sains karena fisika merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari sains. Oleh sebab itu karakteristik fisika pada dasarnya sama dengan karakteristik Sains. Menurut Koes (2003:3), salah satu kata kunci untuk pembelajaran fisika adalah

pembelajaran fisika harus melibatkan siswa secara aktif untuk berinteraksi dengan objek konkrit. Dalam pembelajaran siswa terlibat secara aktif dalam mengamati, mengoperasikan alat, atau berlatih menggunakan objek konkrit sebagai bagian dari pelajaran. Dengan demikian diharapkan pembelajaran fisika akan lebih bermakna.

## **2.2 Pengertian Model Pembelajaran Kooperatif**

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau pola yang dapat kita gunakan untuk mendesain pola – pola mengajar secara tatap muka di dalam kelas atau mengatur tutorial, dan untuk menentukan material/perangkat pembelajaran termasuk di dalamnya buku – buku, film – film, tipe – tipe, program – program media komputer, dan kurikulum (Trianto, 2007:2).

Pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran yang mengutamakan kerjasama antar siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pembelajaran kooperatif mencakupi semua kelompok kecil siswa yang bekerja sebagai sebuah tim untuk menyelesaikan sebuah masalah, menyelesaikan suatu tugas, atau mengerjakan sesuatu untuk mencapai tujuan bersama.

## **2.3 Ciri – ciri Model Pembelajaran Kooperatif**

Kebanyakan pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran kooperatif memiliki ciri – ciri sebagai berikut :

1. Siswa bekerja dalam kelompok secara kooperatif untuk menuntaskan materi belajarnya.

2. Kelompok dibentuk dari siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang dan rendah.
3. Bilamana mungkin anggota kelompok berasal dari ras, budaya, suku, dan jenis kelamin yang berbeda.

## 2.4 Langkah – langkah Model Pembelajaran Kooperatif

Sintak model pembelajaran kooperatif terdiri atas 6 (enam)

fase menurut Suprijono (2009: 65) sebagai berikut :

Gambar 1. Langkah – langkah Model Pembelajaran Kooperatif

Fase – fase	Aktivitas guru	Aktivitas siswa
1. Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik	Menjelaskan tujuan pembelajaran dan mempersiapkan peserta didik.	Mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan guru
2. Menyajikan informasi	Mempresentasikan informasi kepada peserta didik secara verbal.	Mendengarkan informasi yang disampaikan guru
3. Mengorganisasikan peserta didik ke dalam tim– tim belajar	Memberikan penjelasan kepada peserta didik tentang tata cara pembentukan tim belajar dan membantu kelompok melakukan transisi yang efisien.	Membentuk kelompok belajar sesuai arahan dari guru
4. Membantu kerja tim dan belajar	Membantu tim – tim belajar selama peserta didik mengerjakan tugasnya.	Mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru secara kelompok
5. Mengevaluasi	Menguji pengetahuan peserta didik mengenai berbagai materi pembelajaran atau kelompok – kelompok mempresentasikan hasil kerjanya.	Menjawab pertanyaan yang diberikan guru secara kelompok dan setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya
6. Memberikan pengakuan atau penghargaan	Mempersiapkan cara untuk mengakui usaha dan prestasi individu maupun kelompok.	Menarik kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilakukan

## 2.5 Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran Kooperatif

Menurut Karli dan Yuliatiningsih (2002: 72), kelebihan model pembelajaran kooperatif antara lain sebagai berikut :

1. Dapat melibatkan siswa secara aktif dalam mengembangkan pengetahuan, sikap, dan keterampilannya dalam suasana belajar mengajar yang bersifat terbuka dan demokratis.
2. Dapat mengembangkan aktualisasi berbagai potensi diri yang telah dimiliki oleh siswa.
3. Dapat mengembangkan dan melatih berbagai sikap, nilai, dan keterampilan-keterampilan sosial untuk diterapkan dalam kehidupan di masyarakat.
4. Siswa tidak hanya sebagai obyek belajar melainkan juga sebagai subyek belajar karena siswa dapat menjadi tutor sebaya bagi siswa lainnya.
5. Siswa dilatih untuk bekerjasama, karena bukan materi saja yang dipelajari tetapi juga tuntutan untuk mengembangkan potensi dirinya secara optimal bagi kesuksesan kelompoknya.
6. Memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar memperoleh dan memahami pengetahuan yang dibutuhkan secara langsung, sehingga apa yang dipelajarinya lebih bermakna bagi dirinya.

Pembelajaran kooperatif regular dinilai kurang memaksimalkan aktivitas siswa dalam pembelajaran. Hal ini dikarenakan oleh beberapa faktor sehingga pembelajaran model ini kurang efektif. Faktor-faktor

yang menyebabkan pembelajaran ini kurang efektif antara lain sebagai berikut :

1. Siswa yang mampu seringkali mendominasi dalam kerja kelompok
2. Strategi ini kadang-kadang menuntut pengaturan tempat duduk berbeda-beda dan gaya mengajar yang berbeda-beda pula
3. Keberhasilan strategi kelompok ini tergantung pada kemampuan siswa memimpin kelompok atau bekerja sendiri.
4. Model ini akan gagal apabila siswa pasif, tidak komunikatif dan sifat egois siswa yang tinggi.

## **2.6 Pembelajaran Berdasarkan Masalah (*Problem Based Learning / PBL*)**

### **2.6.1 Pengertian *Problem Based Learning* (PBL)**

Menurut para ahli, PBL didefinisikan sebagai berikut: (1) PBL adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan ketrampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran (Nurhadi 2004 : 109); (2) PBL adalah metode belajar yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru (Warmada 2004).

Berdasarkan beberapa pengertian PBL diatas, maka dapat disimpulkan bahwa PBL adalah suatu pembelajaran yang mengajak siswa untuk belajar memecahkan suatu masalah dari suatu permasalahan dengan

memanfaatkan lingkungan sekitar supaya siswa tersebut dapat menemukan suatu konsep secara mandiri.

### **2.6.2 Ciri-ciri *Problem Based Learning* (PBL)**

Menurut Nurhadi (2004:109-110), berbagai pengembangan pembelajaran berbasis masalah menunjukkan ciri-ciri sebagai berikut: (1) pembelajaran berdasarkan masalah berpusat pada pertanyaan atau masalah yang sesuai dengan kehidupan nyata siswa; (2) pemecahan masalah tidak hanya ditinjau dari satu ilmu saja, tetapi juga antar disiplin ilmu lainnya; (3) melakukan penyelidikan otentik untuk mencari penyelesaian dari masalah nyata; (4) menghasilkan produk atau karya yang menjelaskan atau mewakili bentuk penyelesaian masalah yang mereka temukan.

### **2.6.3 Tahap-tahap *Problem Based Learning* (PBL)**

Pembelajaran berdasarkan masalah terdiri dari lima tahap. Tahap-tahap dari pembelajaran PBL ini adalah sebagai berikut:

Gambar 2. Tahap-tahap pembelajaran *Problem Based Learning*

Tahap	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
Tahap 1 Orientasi siswa pada masalah	<input type="checkbox"/> Menjelaskan tujuan pembelajaran, logistik yang dibutuhkan, memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah	Mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan guru, siswa termotivasi untuk memecahkan suatu masalah yang diberikan
Tahap 2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	<input type="checkbox"/> Membantu siswa mengidentifikasi dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan tugas belajar tersebut	Mengerjakan tugas-tugas yang diberikan oleh guru baik secara mandiri maupun kelompok
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	<input type="checkbox"/> Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan percobaan untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah	Mencari informasi dalam kegiatan praktikum untuk menemukan konsep secara kelompok
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	<input type="checkbox"/> Mendorong siswa merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan	Menyusun laporan hasil kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan secara kelompok maupun mandiri
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<input type="checkbox"/> Membantu siswa untuk merefleksi atau mengevaluasi penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan	Siswa menganalisis hasil penyelidikan kemudian menarik kesimpulan dari proses penyelidikan yang telah dilakukan

Sumber: Ibrahim dkk, 2000:12

## 2.7 Pembelajaran Konstruktivisme

Menurut Suparno sebagaimana yang dikutip Trianto (2007) belajar menurut pandangan konstruktivis merupakan hasil konstruksi kognitif melalui kegiatan seseorang. Pandangan ini memberi penekanan bahwa pengetahuan kita adalah bentukan kita sendiri.

Dalam hal ini, siswa belajar dengan mengembangkan pengetahuan awal yang sudah terlebih dahulu dimilikinya. M gail Jones (2002) mengasumsikan bahwa peserta didik harus membangun pengetahuan mereka sendiri secara individual dan kolektif. Setiap pembelajar memiliki tool kit konsep dan keterampilan dimana ia harus membangun pengetahuan untuk memecahkan masalah yang diajukan oleh lingkungan. Dengan bermodalkan pengetahuan awal ini, siswa mencoba membangun sendiri pengetahuan dan pemahamannya didasarkan pada informasi-informasi baru yang diterimanya baik dari lingkungan maupun dari orang-orang yang berada di sekitarnya.

Tujuan dari pendidikan fisika dicapai melalui beberapa faktor, salah satunya adalah pendekatan yang digunakan. Pendekatan konstruktivisme menekankan pada siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri melalui interaksi dengan objek, fenomena, pengalaman, dan lingkungan mereka.

Proses belajar dengan konstruktivisme adalah proses pembentukan konsep ilmu pengetahuan yang melibatkan keaktifan siswa dengan struktur kognitif tertentu yang telah terbentuk sebelumnya dengan membentuk dan mengkonstruksi sendiri pengetahuannya dalam suatu pengalaman yang baru.

Ciri pola belajar dengan pendekatan konstruktivisme adalah keaktifan siswa dan tercermin dalam berdiskusi, menggunakan istilah, konsep, dan prinsip yang baru mereka pelajari diantara mereka, sedangkan guru berperan sebagai nara sumber atau fasilitator siswa.

Tahapan-tahapan pembelajaran di kelas yang dilakukan dengan pendekatan konstruktivisme adalah :

1. Invitasi: pemanfaatan struktur kognitif yang telah ada pada siswa oleh guru untuk membahas konsep-konsep baru sehingga siswa termotivasi dalam belajar.
2. Eksplorasi: hal-hal yang menyangkut interaksi siswa dengan lingkungan fisik disekitarnya. Dalam tahap ini guru bertindak sebagai fasilitator agar siswa aktif dalam menggunakan konsep-konsep baru.
3. Solusi: siswa dihadapkan pada suatu masalah yang menyangkut konsep atau prinsip yang baru diterimanya untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi.
4. Tindak lanjut: siswa mengembangkan sikap dan perilaku untuk berkembang lebih jauh.
5. Eksplanasi: siswa diminta untuk belajar sendiri mengenai aplikasi dan perluasan berbagai konsep dan prinsip yang telah dipelajari.

Menurut Robottom (2004) dalam mengajar ilmu pengetahuan, kita harus mempertimbangkan gagasan baik yang secara pribadi dibangun maupun dikonstruksi oleh pengetahuan. Di satu sisi, apa yang peserta didik lakukan selama aktif belajar dapat dilihat sebagai pembangunan pribadi pengetahuan masing - masing pembelajar. Peserta didik harus membangun pengetahuan untuk dirinya sendiri, karena guru tidak bisa melakukannya untuk dia. Guru dalam proses pembelajaran bertugas memberikan materi-materi dan permasalahan yang dapat membangun pribadi pengetahuan peserta didik.

## ***2.8 Problem Based Learning Berbasis Konstruktivisme***

Konstruktivisme merupakan Landasan berpikir yang dipergunakan dalam pembelajaran kontekstual, yaitu bahwa pengetahuan dibangun oleh manusia sedikit demi sedikit yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas. Pengetahuan bukanlah seperangkat fakta, konsep kaidah yang siap untuk diambil dan diingat. Manusia harus mengkonstruksi pengetahuan itu dan memaknai melalui pengalaman nyata. Siswa perlu dibiasakan untuk memecahkan masalah, menemukan sesuatu yang berguna. Guru tidak akan mampu memberikan semua pengetahuan kepada siswa. Siswa harus mampu mengkonstruksikan pengetahuan. Esensi dari teori konstruktivis adalah ide bahwa siswa harus menemukan dan mentransformasikan suatu informasi kompleks ke situasi lain, dan apabila dikehendaki, informasi itu menjadi milik siswa.

Inti dari teori konstruktivisme adalah bahwa siswa harus menemukan dan mentransformasikan informasi kompleks ke dalam diri sendiri. Teori ini

memandang siswa sebagai individu yang selalu memeriksa informasi baru yang dapat berlawanan dengan prinsip-prinsip tersebut apabila sudah dianggap tidak dapat digunakan lagi (Anni, 2006:59-60).

Dengan dasar itu maka pembelajaran harus dikemas menjadi proses “mengkonstruksi” tidak “menerima” pengetahuan. Dalam pembelajaran untuk dapat membangun sendiri pengetahuan pada diri siswa maka digunakan model PBL dimana PBL merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan ketrampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi kuliah atau materi pelajaran (sudarman 2007).

Dengan model PBL berbasis konstruktivisme ini maka siswa diberikan suatu permasalahan yang ada dalam kehidupan mereka sehari-hari yang kemudian siswa tersebut dibimbing oleh guru supaya dapat mengkonstruksi pengetahuan dalam diri mereka untuk dapat memahami konsep, menemukan konsep dan memecahkan masalah dari permasalahan yang diberikan dalam pembelajaran.

Dalam penelitian ini, penerapan model *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa pokok bahasan kalor. Tahapan-tahapan pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme di kelas sebagai berikut:

Gambar 3. Tahap-tahap pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme

Tahap	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
1. Orientasi siswa pada masalah	Memanfaatkan struktur kognitif siswa yang sudah ada sebelumnya dan memotivasi siswa supaya terlibat dalam pemecahan masalah	Siswa berpikir secara mandiri tentang kejadian fisika yang pernah mereka alami sehingga termotivasi dalam pembelajaran
2. Mengorganisasi siswa untuk belajar	Membantu siswa mengidentifikasi dan mengorganisasikan tugas belajar	Siswa bereksplorasi tentang hal-hal fisik yang ada di sekitarnya
3. Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan percobaan untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah	siswa mencari solusi berdasarkan pengalaman mereka pada kehidupan sehari-hari dari suatu masalah yang dihadapi
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil	Mendorong siswa merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan	siswa mengembangkan sikap dan perilaku untuk berkembang lebih jauh dalam menyusun laporan
5. Mengevaluasi dan menganalisis proses pemecahan masalah	Membantu siswa untuk merefleksi atau mengevaluasi penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan	Secara mandiri siswa belajar mengenai aplikasi dan perluasan berbagai konsep dan prinsip dari hasil penyelidikan dari pengalaman mereka sebelumnya

Sumber: Ibrahim dkk, 2000:12

## 2.9 Kelebihan *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme

Menurut Nurhadi (2004:110) Pembelajaran berdasarkan masalah sebagai suatu model pembelajaran memiliki kelebihan, antara lain:

- 1) Mendorong kerjasama dalam menyelesaikan tugas.
- 2) Mendorong pengamatan dan dialog dengan orang lain.
- 3) Melibatkan siswa dalam penyelidikan yang dipilihnya sendiri.
- 4) Membantu siswa menjadi pembelajar yang mandiri.
- 5) Siswa aktif dalam pembelajaran
- 6) Siswa membangun pengetahuannya secara mandiri

## **2.10 Pemahaman Konsep Fisika**

Nasution (1997) menyebutkan konsep diklasifikasikan menjadi dua, yaitu: (1) Konsep konkrit yang dapat diperoleh dengan pengamatan sehingga dapat ditunjukkan bendanya, (2) konsep abstrak, yaitu konsep menurut definisi, seperti konsep berat jenis dan kalori dalam fisika, akar, negatif, dan bilangan imajiner dalam matematika, subyek dan obyek dalam bahasa dan sebagainya.

Pemahaman dapat diartikan menguasai tertentu dengan pikiran, maka belajar berarti harus mengerti secara mental makna dan filosofisnya, maksud dan implikasi serta aplikasi-aplikasinya, sehingga menyebabkan siswa memahami suatu situasi (Herdian ,2010). Herdian juga menjelaskan bahwa pemahaman memiliki arti mendasar yang meletakkan bagian-bagian belajar pada proporsinya. Pemahaman konsep fisika adalah suatu upaya yang menunjukkan kemampuan untuk menjelaskan suatu peristiwa fisika berdasarkan pengamatan atau percobaan yang telah dilakukan.

## 2.11 Tinjauan Materi Tentang Kalor dan Perpindahannya

Kalor adalah suatu bentuk energi panas yang dimiliki oleh suatu zat. Kalor berbeda dengan suhu dan panas, suhu adalah besaran yang menunjukkan derajat panas suatu benda sedangkan panas adalah energi yang berpindah akibat perbedaan suhu.

### 2.11.1 Hubungan Kuantitatif antara Banyaknya Kalor dengan Kenaikan Suhu

Kalor merupakan bentuk energi yang dapat berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah sedangkan suhu adalah besaran yang menunjukkan derajat panas suatu benda. Karena kalor merupakan bentuk energi, maka satuan kalor yang tepat menurut Sistem Internasional yaitu joule (J).

Kalor diberi lambang Q dimana :

1 kalori = 4,18 joule dan dibulatkan menjadi 4,2 joule

1 joule = 0,24 kalori

1 kilokalori = 1000 kalori, **kilokalori** sering ditulis **kcal**

1 kilojoule = 1000 joule, **kilojoule** sering ditulis **kJ**

Satu joule adalah energi yang digunakan ketika gaya 1 N memindahkan suatu benda searah sejauh 1 meter.

Bila kalor terus ditambahkan pada suatu zat, maka temperatur zat itu naik kecuali ketika terjadi perubahan fase. Besarnya energi kalor yang diperlukan untuk mengubah suhu benda sebanding dengan massa zat, kenaikan suhu dan tergantung pada jenis zat.

Secara matematis dapat ditulis dengan rumus :

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

Keterangan :

$Q$  = jumlah kalor dalam satuan joule atau kkal

$m$  = massa zat dalam satuan kilogram

$c$  = kalor jenis zat dalam satuan joule/kg.°C atau kkal/kg.°C

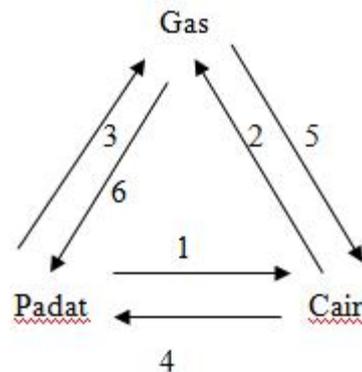
$t$  = kenaikan suhu dalam satuan °C

Kalor jenis yang dimaksud dalam rumus di atas merupakan sifat zat yang nilainya berbeda untuk zat yang berbeda. Kalor jenis zat didefinisikan sebagai banyaknya kalor yang diperlukan oleh suatu zat untuk menaikkan suhu 1 kg zat itu sebesar 1°C.

### **2.11.2 Menguap, Mengembun, dan Mendidih**

Kalor yang diberikan pada suatu benda dapat menyebabkan terjadinya perubahan wujud atau dapat juga menaikkan suhu. Pada saat terjadi perubahan wujud suhu zat tetap, hal ini disebabkan karena kalor yang diberikan tidak untuk menaikkan suhu tetapi untuk mengubah wujud dan ketika zat mengalami perubahan suhu, wujud zat tetap karena kalor yang diterima tidak untuk mengubah wujud tetapi untuk menaikkan suhu.

Diagram perubahan wujud :



Keterangan :

Perubahan wujud yang memerlukan kalor :

1. Melebur adalah perubahan wujud dari padat menjadi cair.
2. Menguap adalah perubahan wujud dari cair ke padat
3. Menyublim adalah perubahan wujud dari padat menjadi gas
4. Membeku adalah perubahan wujud dari cair menjadi padat
5. Mengembun adalah perubahan wujud dari cair menjadi gas.
6. Menyublim adalah perubahan wujud dari gas menjadi padat

Peristiwa penguapan pada dasarnya adalah “terserapnya” air oleh udara, karena masih adanya “ruang kosong” untuk air di udara. Ketersediaan “ruang kosong” tersebut terutama dipengaruhi oleh temperatur dan kelembaban. Pendidihan terjadi pada zat cair yang bersentuhan dengan permukaan zat padat yang mempunyai temperatur lebih tinggi dibanding temperatur jenuh zat cair. Perbedaan menguap dengan mendidih antara lain sebagai berikut : 1) Pada proses penguapan, tekanan uap jenuh lebih kecil dari tekanan udara luar. Sedangkan proses mendidih dapat tercapai jika tekanan

uap jenuh sama dengan tekanan luar. 2) Penguapan adalah suatu proses yang terjadi pada permukaan zat cair saja, sedangkan mendidih terjadi pada volume zat cair. 3) Mendidih dapat terjadi pada titik didih tertentu, sedangkan menguap dapat terjadi pada suhu dibawah titik didih.

Kalor laten adalah merupakan kalor terpendam atau kalor yang tersimpan dalam suatu zat untuk mengubah wujudnya dari satu bentuk ke bentuk yang lain. Zat cair dikatakan mendidih apabila muncul gelembung-gelembung uap di dalam seluruh zat cair. Kalor yang diperlukan untuk mengubah wujud 1 kg zat cair menjadi uap pada titik didihnya disebut **kalor uap**. Besarnya kalor yang diperlukan oleh suatu zat cair bergantung pada massa dan besarnya kalor uap suatu zat cair. Dapat dirumuskan :

$$Q = m \times U$$

Keterangan :

Q = kalor yang diperlukan ( menguap )atau dilepaskan  
( mengembun ). Satuan : joule ( J )

M = massa zat cair, satuan : kg

U = kalor uap, satuan : J/kg

### 2.11.3 Melebur dan Membeku

Selama proses perubahan wujud zat, suhu benda tetap meskipun menerima kalor, karena kalor yang diterima tidak dipakai untuk menaikkan suhu tetapi untuk mengubah wujud zat.

Pada saat melebur, zat memerlukan kalor meskipun tidak mengalami kenaikan suhu. Sebaliknya, untuk membeku, zat melepaskan kalor meskipun

suhu zat tetap. Titik lebur adalah suhu pada waktu zat melebur. Kalor yang diperlukan untuk mengubah wujud 1 kg zat padat menjadi cair dinamakan kalor lebur. Kalor yang dilepaskan pada waktu zat membeku dinamakan kalor beku. Jika banyaknya kalor yang diperlukan oleh zat yang massanya  $m$  untuk melebur adalah  $Q$ , maka dapat ditulis :

$$L = \frac{Q}{m} \text{ atau } Q = mL$$

Dalam SI , satuan banyak kalor ( $Q$  ) adalah Joule (J) dan satuan massa adalah kilogram (Kg), sehingga satuan kalor lebur  $L$  adalah J/kg.

## 2.12 Kerangka Berpikir

Berdasarkan latar belakang dan landasan teori yang telah dikemukakan di atas, bahwa dalam pembelajaran fisika di sekolah guru masih menggunakan diskusi kelompok biasa dimana guru masih dominan dalam kegiatan pembelajaran sehingga mengakibatkan siswa kurang aktif, tidak diajak berpikir untuk menyelesaikan masalah, dan siswa tidak bisa menemukan konsep secara mandiri. Akibatnya kemampuan hasil belajar siswa masih rendah. Oleh karena itu, perlu adanya perbaikan dalam menerapkan metode pembelajaran *student centre*. Salah satunya yaitu model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis konstruktivisme.

*Problem Based Learning* (PBL) berbasis konstruktivisme merupakan model pembelajaran yang mengajak siswa untuk aktif dalam pembelajaran, siswa diajak berpikir untuk memecahkan masalah, siswa

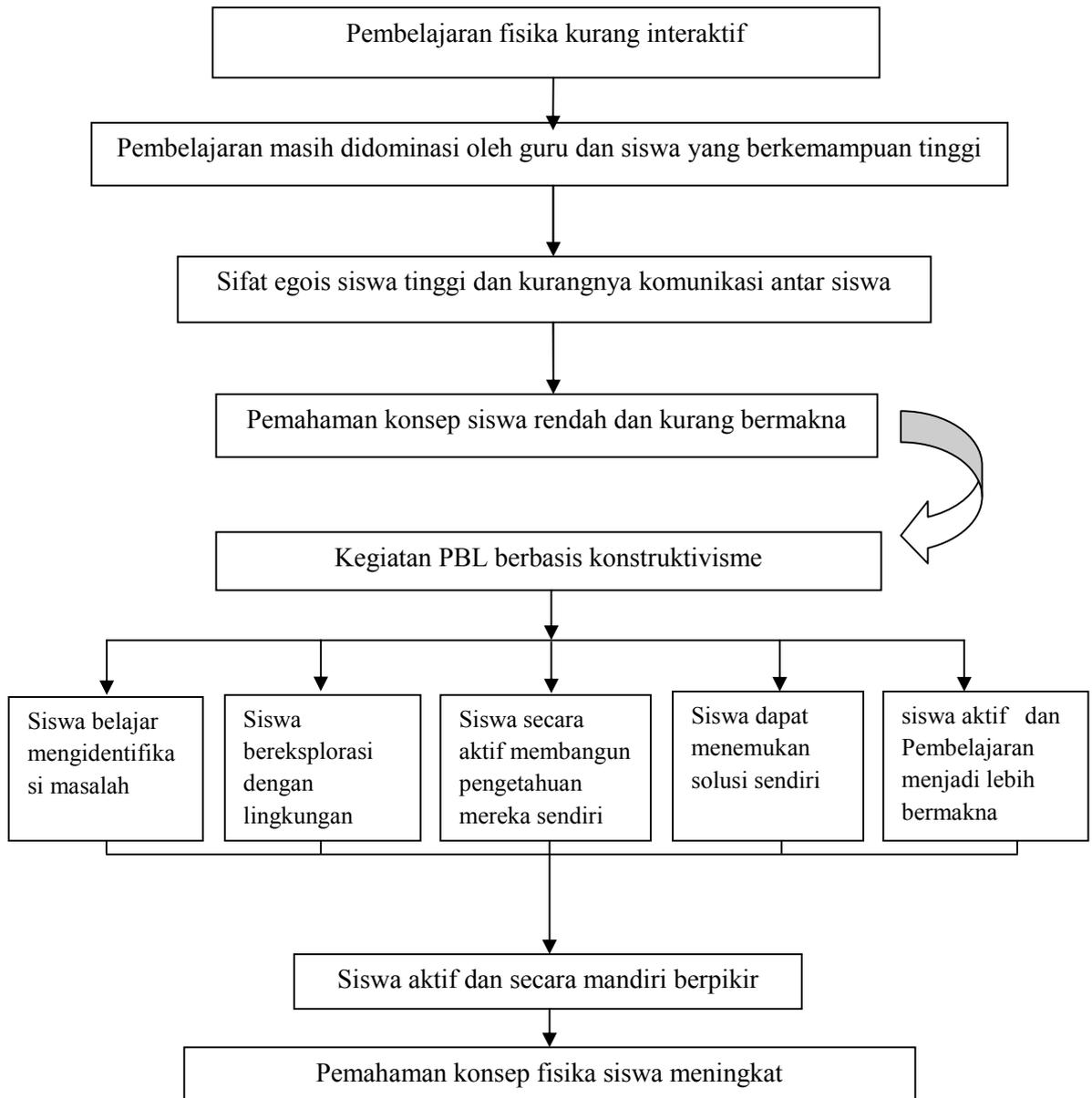
mampu menemukan konsep dan mendapatkan informasi, belajar kerjasama dalam kelompok, dan menghasilkan produk nyata.

Penelitian ini menggunakan rancangan *True Experimental Design*. Pengambilan sampel secara *purposive sampling*. Sampel dibagi menjadi dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan pembelajaran dengan model PBL berbasis konstruktivisme eksperimen, sedangkan pada kelas kontrol menggunakan metode kooperatif reguler.

Desain penelitian ini menggunakan *control group pre test-post test*. Variabel dalam penelitian meliputi model pembelajaran (PBL) berbasis konstruktivisme sebagai variabel bebas dan pemahaman konsep siswa sebagai variabel terikat .

Sebelum diberikan perlakuan kedua kelas diberi *pretest* dengan tujuan untuk mengetahui kondisi awal siswa. Kedua kelas diberi perlakuan berbeda, kelas eskperimen menggunakan metode PBL Konstruktivisme dan kelas kontrol menggunakan metode kooperatif reguler. Kemudian pada akhir pelaksanaan, pada kedua kelas ini diberikan *posttest*. Dari *pretest* dan *posttest* tersebut, dapat diketahui sejauh mana masing-masing metode dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Kerangka berpikir ini disajikan dalam bagan berikut:



Gambar 4. Kerangka berpikir pelaksanaan kegiatan PBL berbasis konstruktivisme pada materi kalor dan perpindahannya di SMP N 1 Jatinegara, Kabupaten Tegal

### 2.13 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

- (1) Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis konstruktivisme dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas VII pokok bahasan kalor.
- (2) Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis konstruktivisme lebih efektif daripada model pembelajaran kooperatif reguler dengan diskusi.

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini menggunakan jenis *True Experimental Design* dimana peneliti menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peneliti membandingkan hasil belajar kelas eksperimen dengan dengan kelas kontrol yang mendapat perlakuan berbeda. Kelas eksperimen menggunakan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme, sedangkan kelas kontrol menggunakan metode pembelajaran kooperatif reguler dengan diskusi. Pengambilan sampel secara *purposive sampling*, yakni dengan cara mengambil subjek bukan didasarkan atas strata, random atau daerah tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu. Desain penelitian menggunakan *control group pretest-posttest* yang dapat digambarkan sebagai berikut:

E	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
K	O <sub>3</sub>	Y	O <sub>4</sub>

Keterangan:

E: Kelas eksperimen

K: Kelas kontrol

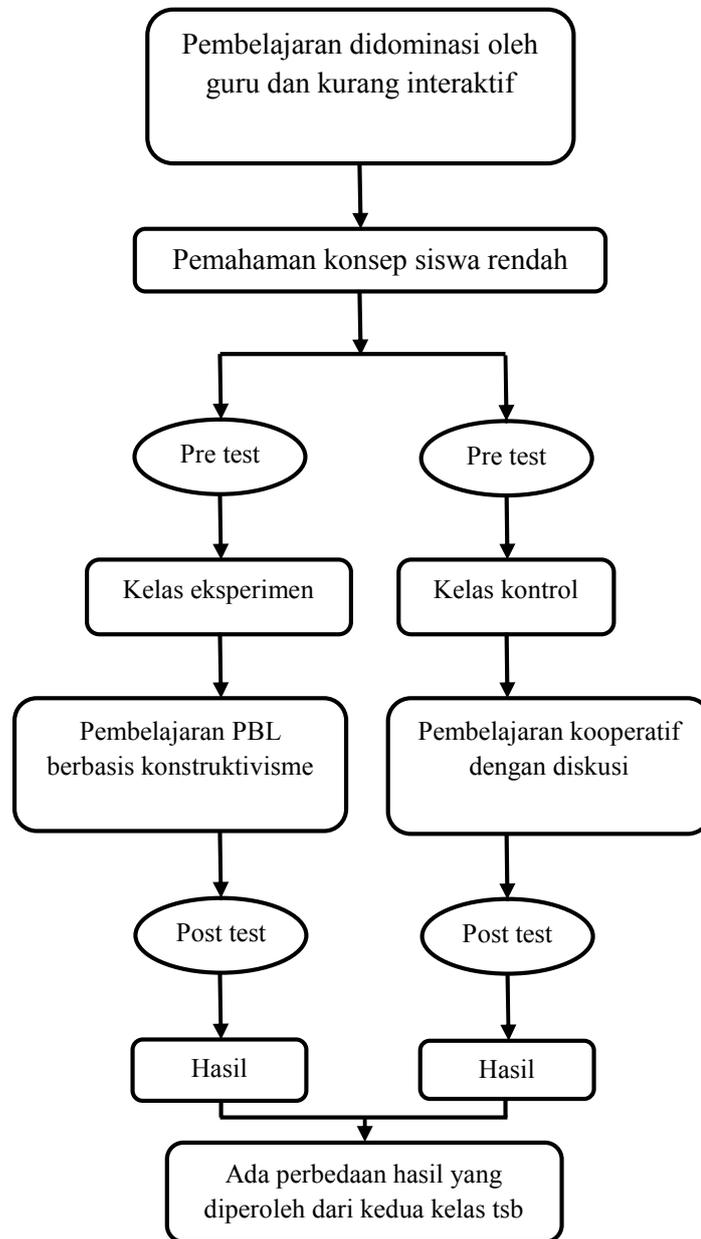
X: Perlakuan dengan PBL berbasis konstruktivisme

Y: Perlakuan dengan kooperatif reguler

O<sub>1</sub>, O<sub>3</sub>: Hasil observasi sebelum perlakuan

O<sub>2</sub>, O<sub>4</sub>: Hasil observasi setelah perlakuan

Adapun skema desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 5. Desain penelitian PBL berbasis konstruktivisme

## **3.2 Subjek (Populasi dan Sampel) dan Lokasi Penelitian**

### **3.2.1 Populasi**

Populasi yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMPN 1 Jatinegara tahun pelajaran 2012/2013. Menurut Arikunto (2006: 130), populasi merupakan keseluruhan subjek penelitian.

### **3.2.2 Sampel**

Pengambilan sampel secara *Purposive Sampling*, yakni dengan cara mengambil subjek bukan didasarkan atas strata, random atau daerah tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu. Menurut Arikunto (2006: 139), sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas VII B sebagai kelas eksperimen dan VII D sebagai kelas kontrol.

### **3.2.3 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian yakni lingkungan SMPN 1 Jatinegara, yang beralamat di Desa Jatinegara, Kecamatan Jatinegara, Kabupaten Tegal.

## **3.3 Variabel Penelitian**

Menurut Arikunto (2006: 116), variabel adalah objek penelitian yang bervariasi. Dalam penelitian ini variabel yang digunakan adalah sebagai berikut:

### **3.3.1 Variabel Bebas**

Menurut Arikunto (2006: 119), variabel bebas yaitu variabel yang mempengaruhi. Penelitian ini yang menjadi variabel bebasnya adalah penerapan model pembelajaran

### 3.3.2 Variabel Terikat

Menurut Arikunto (2006: 119), variabel terikat yaitu variabel akibat atau variabel tergantung. Penelitian ini yang menjadi variabel terikatnya adalah pemahaman konsep siswa.

## 3.4 Prosedur Penelitian

### 3.4.1 Persiapan Penelitian

Dalam mempersiapkan penelitian peneliti menyusun langkah-langkah yang akan ditempuh untuk keperluan pengambilan data. Langkah-langkah dalam persiapan penelitian ini meliputi :

- a. Melakukan observasi awal dengan teknik pengamatan dan wawancara untuk mengetahui kegiatan belajar mengajar Fisika di SMP Negeri 1 Jatinegara.
- b. Merancang perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini berupa Silabus, RPP, dan LKS untuk membantu siswa dalam pembelajaran.
- c. Menyusun alat untuk mengetahui kemampuan awal siswa tentang materi yang akan dipelajari berupa *pre-tes*. Soal tes yang digunakan dalam bentuk pilihan ganda.
- d. Menyusun alat evaluasi berupa *post-tes* untuk mengukur sejauh mana pemahaman siswa tentang materi yang telah dipelajari. Soal tes yang digunakan berupa soal pilihan ganda.
- e. Uji coba soal tes, dilakukan setelah perangkat tes disusun diluar sampel penelitian. Tujuan uji coba adalah untuk mengetahui apakah soal layak

digunakan sebagai alat pengambilan data atau tidak. Indikatornya adalah dengan menghitung validitas, reliabilitas dan tingkat kesukaran. Pada penelitian ini obyek uji coba dipilih siswa kelas VIII di sekolah yang sama yaitu SMP Negeri 1 Jatinegara.

- f. Analisis butir soal

### **3.4.2 Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMP Negeri 1 Jatinegara pada siswa kelas VII. Pertemuan disusun dalam suatu rencana pembelajaran yang telah dibuat. Secara singkat kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Guru mengawali pembelajaran dengan memberi pertanyaan/apersepsi kepada siswa agar mereka dapat mengkaitkan materi kalor dengan kehidupan nyata.
- b. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang masing-masing kelompok terdiri dari 4-5 orang.
- c. Guru membagi LKS kepada masing-masing kelompok yang sudah dibentuk.
- d. Pelaksanaan kegiatan eksperimen, siswa diberi suatu masalah, kemudian siswa melakukan eksperimen sesuai langkah-langkah yang ada pada LKS. Siswa melakukan pengamatan dan penyelidikan secara mandiri.
- e. Setiap kelompok diberi kesempatan untuk mempresentasikan hasil percobaan dan pemecahan masalah di depan kelas dan kelompok yang lain boleh menanggapi sehingga timbul tanya jawab antar kelompok.
- f. Guru meluruskan dan menguatkan konsep yang dipahami siswa.

### **3.5 Metode Pengumpulan data**

#### **3.5.1 Metode Dokumentasi**

Metode ini dilakukan dengan mengambil dokumen atau data-data yang mendukung penelitian yaitu daftar nama siswa yang menjadi sampel penelitian dan daftar nilai IPA kelas VII B dan kelas VII D semester gasal tahun pelajaran 2012/2013 yang digunakan untuk keperluan pengambilan sampel yaitu menguji homogenitas dari kedua kelas tersebut.

#### **3.5.2 Metode Tes**

Metode test ini dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh data hasil belajar kognitif (pemahaman konsep), baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Soal tes berupa soal pilihan ganda. Tes dilakukan sebelum (*pre-test*) dan setelah diadakan pengajaran remedial (*post-test*).

#### **3.5.3 Metode Observasi**

Metode observasi ini dilakukan untuk memperoleh data aktivitas siswa ketika melakukan eksperimen. Dengan metode ini akan terlihat siswa mana yang sangat aktif, aktif, cukup aktif, dan tidak aktif.

### **3.6 Instrumen Pengumpulan Data**

Instrumen dalam penelitian ini meliputi penyusunan instrumen, uji coba instrument, analisis instrumen dan penskoran instrumen. Instrumen yang digunakan adalah tes pilihan ganda dan lembar observasi. Dalam penelitian ini instrumen yang akan dipakai yaitu soal *pre-test*, soal *post-test*, LKS *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme dan lembar observasi.

### 3.6.1 Penyusunan Instrumen

Pada tahap ini dilakukan pembuatan instrumen yang meliputi: Perangkat pembelajaran yang dibutuhkan meliputi rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan alat ukur hasil belajar yang meliputi soal-soal pilihan ganda untuk mengetahui pemahaman konsep siswa dan lembar observasi untuk mengetahui tingkat aktivitas siswa. Langkah-langkah dalam penyusunan tes adalah:

- 1) Menetapkan materi,
- 2) Membuat indikator pembelajaran,
- 3) Membuat kisi-kisi soal,
- 4) Menentukan alokasi waktu yang digunakan untuk menyelesaikan soal tes
- 5) Menentukan bentuk tes (soal pilihan ganda)
- 6) Menentukan jumlah butir soal.
- 7) Membuat soal tes sesuai dengan kisi-kisi.

Sebelum perangkat soal test dipakai dalam mengambil data, diuji cobakan terlebih dahulu kepada siswa diluar sampel.

### 3.6.2 Analisis Instrumen

#### 3.6.2.1 *Validitas*

Menurut Arikunto (2002: 208), validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen.

##### a) Pengujian Validitas Konstruk

Menurut Sugiyono (2010:271), untuk menguji validitas konstruk, maka dapat digunakan pendapat dari para ahli (*judgment experts*). Untuk itu lembar observasi yang telah dibuat berdasarkan teori tertentu, dikonsultasikan kepada

ahlinya (minimal dua) untuk mendapatkan tanggapan atas lembar observasi yang telah kita buat, saran para ahli dapat tanpa perbaikan, dengan perbaikan atau dirombak total.

Setelah pengujian konstruk oleh para ahli selesai, hasil dari instrumen yang dibuat dapat digunakan untuk melakukan penelitian.

#### b) Pengujian Validitas Isi

Menurut Sugiyono (2010:272), pengujian validitas isi dilakukan dengan membandingkan antara isi lembar observasi dengan isi yang terdapat dalam konsep. Validitas isi ini dengan uji coba pada siswa di luar sampel, setelah dianalisis dan hasilnya valid dan reliabel maka dapat digunakan dalam penelitian.

Menurut Arikunto (2006: 170), rumus yang digunakan untuk mengetahui validitas suatu soal yaitu rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar:

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

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi variabel X dan Y

X = skor tiap butir soal

Y = skor total yang benar dari tiap subjek

N = jumlah subjek

Harga  $r_{xy}$  atau  $r_{hitung}$  yang diperoleh dikonsultasikan dengan  $r_{tabel}$  product momen.

Soal dikatakan valid jika harga  $r_{hitung} > r_{tabel}$  dengan taraf signifikan 5%.

Berdasarkan perhitungan dari 30 soal pilihan ganda diperoleh soal yang valid dan tidak valid. Hasil perhitungan validitas soal ujicoba dapat dilihat pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Rekap Hasil Perhitungan Validitas Soal Ujicoba**

Kriteria	Nomor Soal	Keterangan
Valid	1,2,3,5,6,8,9,10,12,13,17,18,19,20,22,23,24,27,29,30	dipakai
tidak valid	4,7,11,14,15,16,21,25,26,28	tidak dipakai

### 3.6.2.2 Daya Pembeda

Daya pembeda atau indeks diskriminasi digunakan untuk membedakan antara siswa pandai (berkemampuan tinggi) dan siswa tidak pandai (berkemampuan rendah). Menurut Arikunto (2002: 213), rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda soal adalah:

$$D = \frac{BA - BB}{JA - JB}$$

Keterangan:

$B_A$  = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

$B_B$  = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

$J_A$  = banyaknya peserta kelompok atas

$J_B$  = banyaknya peserta kelompok bawah

Daya pembeda dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

$D = 0,00 - < 0,20 =$  Jelek

$D = 0,20 - < 0,40 =$  cukup

$D = 0,40 - < 0,70 =$  Baik

$D = 0,70 - 1,00 =$  baik sekali

$D =$  negatif = semua soal tidak baik = soal perlu dibuang

### 3.6.2.3 *Tingkat Kesukaran*

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit. Menurut Arikunto ( 2002: 208), untuk mengetahui tingkat kesukaran suatu soal rumus yang digunakan adalah :

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

Keterangan :

$IK$  : indeks kesukaran

$B$  : banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

$JS$  : jumlah seluruh siswa

Adapun indeks kesukaran soal dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Soal dengan  $0.00 < IK \leq 0.30$  termasuk soal terlalu sukar

Soal dengan  $0.30 < IK \leq 0.70$  termasuk soal terlalu sedang

Soal dengan  $0.70 < IK \leq 1.00$  termasuk soal terlalu mudah.

### 3.6.2.4 *Reliabilitas*

Reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya digunakan sebagai alat pengukur data karena instrumen sudah baik. Reliabilitas menunjuk pada tingkat keterandalan sesuatu.

Rumus yang digunakan adalah:

$$r_{11} = \left[ \frac{k}{(k-1)} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_i^2} \right]$$

Keterangan:

$r_{11}$  : reliabilitas instrumen                       $\sum \sigma_i^2$  : jumlah varians skor tiap-tiap item  
 $k$  : banyaknya soal                                       $\sigma_i^2$  : varians total

Setelah  $r_{11}$  diketahui, kemudian dibandingkan dengan harga  $r$  tabel. Apabila  $r_{11} > r_{tabel}$  maka dikatakan instrumen tersebut reliabel (Arikunto, 2006: 196).

Berdasarkan perhitungan dapat disimpulkan bahwa soal tersebut reliabel

### **3.7 Data dan Cara Pengumpulan Data**

#### **3.7.1 Sumber Data**

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa SMP Negeri 1 Jatinegara Tegal. Sumber data ini akan digunakan untuk memperoleh data yang akan diujikan pada analisis data.

#### **3.7.2 Jenis Data**

Jenis data yang diambil adalah data kuantitatif berupa pemahaman konsep dan aktivitas siswa dalam pembelajaran. Pemahaman konsep diukur melalui tes pilihan ganda sedangkan aktivitas siswa diukur menggunakan lembar observasi yang meliputi :

1. Merangkai alat dan bahan,
2. Melakukan percobaan ,
3. Kerjasama kelompok,
4. Membersihkan dan mengembalikan peralatan praktikum, dan
5. Kemampuan siswa dalam menjawab LKS.

### 3.7.3 Cara pengumpulan data

Cara pengumpulan data adalah suatu tindakan mengumpulkan data yang nantinya akan digunakan dalam analisis data untuk menguji hipotesis. Cara pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Data tentang keaktifan siswa diperoleh dari observasi aktivitas siswa pada saat pembelajaran melalui lembar observasi.
- b. Data tentang pemahaman konsep diambil dari nilai *pre test* dan nilai *pos test*

## 3.8 Analisis Data Penelitian

### 3.8.1 Analisis Tahap Awal

Analisis tahap awal digunakan untuk melihat kondisi awal populasi sebagai pertimbangan dalam pengambilan sampel yang meliputi uji normalitas dan uji kesamaan dua varians.

#### 3.8.1.1 Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Menurut Sudjana (2002: 273), rumus yang digunakan adalah rumus Chi Kuadrat.

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

Keterangan:

$\chi^2$  : Chi kuadrat

$E_i$  : frekuensi yang diharapkan

$O_i$  : frekuensi pengamatan

Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  dengan derajat kebebasan  $dk = k-3$  maka data berdistribusi normal.

### 3.8.1.2 Uji Kesamaan Dua Varian

Uji kesamaan dua varian bertujuan untuk mengetahui apakah kedua kelompok mempunyai tingkat homogenitas yang sama atau tidak. Dengan kata lain, mempunyai awal yang sama atau berbeda. Rumus yang digunakan adalah:

$$F = \frac{\text{varian terbesar}}{\text{varian terkecil}}$$

Menurut Sudjana (2002: 250), nilai F yang diperoleh dari perhitungan dikonsultasikan dengan F tabel dengan peluang  $1/2\alpha$  dengan  $\alpha$  adalah taraf nyata.

Untuk  $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  dan  $H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  maka  $H_0$  diterima jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  dan  $H_0$  ditolak jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ .

## 3.8.2 Analisis Tahap Akhir

### 3.8.2.1 Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Perhitungannya menggunakan rumus Chi Kuadrat seperti pada analisis tahap awal.

### 3.8.2.2 Analisis Aktivitas Siswa

Untuk menganalisis data observasi aktivitas siswa menggunakan analisis presentase. Langkah-langkah menganalisis data adalah sebagai berikut:

- 1) Membuat tabulasi data
- 2) Menghitung presentase data dengan rumus:

$$N = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skortotal}} \times 100\%$$

- 3) Mendeskripsikan persentase data secara kualitatif dengan cara:
- Menentukan persentase skor ideal (skor maksimal) = 100%
  - Menentukan persentase skor terendah (skor minimal) = 25%
  - Menentukan range persentase = 100% - 25% = 75%
  - Menentukan banyak interval yang dikehendaki
  - Menentukan lebar interval = 75% : 4 = 18,75%
  - Menentukan deskripsi kualitatif untuk setiap interval

Berdasarkan perhitungan di atas, maka kriteria kualitatif untuk aktivitas siswa adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.2. Kriteria Aktivitas Siswa**

Interval Presentase	Kriteria
81,25% ≤ N ≤ 100,0%	Sangat Aktif
62,50% ≤ N < 81,25%	Aktif
43,75% ≤ N < 62,50%	Cukup Aktif
25,00% ≤ N < 43,75%	Tidak Aktif

### 3.8.2.3 Uji hipotesis

Uji hipotesis yang digunakan yaitu uji t. Uji ini bertujuan untuk mengetahui signifikansi peningkatan hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol. Menurut Sugiyono (2005: 178), rumus uji t yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

$t$  : nilai t yang dihitung

$\bar{x}$  : nilai rata-rata

$s$  : simpangan baku sampel

$n$  : banyaknya anggota sampel

$\mu_0$  : nilai yang distandarkan (Enam puluh lima)

Uji t digunakan untuk mengetahui perbandingan efektivitas penggunaan model *problem based learning* (PBL) dengan model pembelajaran kooperatif reguler untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. Rumus t-test sebagai berikut

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

Keterangan:

$\bar{X}_1$  : rata-rata sampel 1 (kelas eksperimen)

$\bar{X}_2$  : rata-rata sampel 2 (kelas kontrol)

$s_1$  : simpangan baku sampel 1

$s_2$  : simpangan baku sampel 2

$s_1^2$  : varians sampel 1

$s_2^2$  : varians sampel 2

$r$  : korelasi antara 2 sampel

Sedangkan untuk menghitung harga r rumus yang digunakan yaitu:

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{(n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)(n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}}$$

Kriteria pengujian adalah  $H_a$  diterima jika  $t_{hitung} > t_{1-\alpha}$ , harga  $t_{1-\alpha}$  diperoleh dari daftar distribusi t dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2$  dan taraf signifikansi 5%, jika harga t hitung lebih kecil atau sama dengan harga t tabel maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak (Sugiyono, 2005: 119).

#### 3.8.2.4 Uji Peningkatan Rata-rata pemahaman Konsep Siswa (uji normal gain)

Uji peningkatan rata-rata hasil belajar bertujuan untuk mengetahui besar peningkatan rata-rata hasil belajar siswa sebelum diberi perlakuan dan setelah mendapat perlakuan. Peningkatan rata-rata hasil belajar siswa dapat dihitung menggunakan rumus normal gain. rumus uji gain sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle}$$

Keterangan:

$$\langle S_{pre} \rangle = \text{Skor rata - rata tes awal (\%)}$$

$$\langle S_{post} \rangle = \text{Skor rata - rata tes akhir (\%)}$$

Kriteria faktor gain  $\langle g \rangle$  :

$g \geq 0,7$  : tinggi

$0,3 \leq g < 0,7$  : sedang

$g < 0,3$  : rendah

(Hake, 1999)

## **BAB 4**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Hasil Penelitian**

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di SMP N 1 Jatinegara pada tanggal 29 Oktober sampai dengan 16 November 2012. Pada penelitian ini diambil dua kelas dengan cara *purposive sampling* yaitu kelas VII B sebagai kelas eksperimen yang mendapat perlakuan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme dan kelas VII D sebagai kelas kontrol yang mendapat perlakuan metode pembelajaran kooperatif reguler. Materi yang dikaji dalam penelitian ini adalah kalor. Berdasarkan analisis data dan pengamatan dalam penelitian ini, didapat hasil penelitian berupa peningkatan Pemahaman konsep dan aktivitas siswa dalam melakukan kegiatan percobaan yang meliputi aspek kognitif dan psikomotorik dalam model pembelajaran PBL berbasis konstruktivisme.

##### **4.1.1 Hasil Analisis Tahap Awal**

Analisis tahap awal digunakan untuk melihat kondisi awal populasi sebagai pertimbangan dalam pengambilan sampel yang meliputi uji normalitas dan uji kesamaan dua varians.

###### **4.1.1.1 Uji Normalitas Data Awal**

Uji normalitas ini menggunakan uji Chi-Kuadrat. Nilai awal yang digunakan untuk menguji kenormalan kedua kelas adalah nilai Ujian Tengah Semester (UTS). Hasil uji normalitas data nilai UTS dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1. Hasil Uji Normalitas Data Nilai UTS**

No	Kelas	UTS		Kriteria
		$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	
1	Eksperimen	2,786	7,815	Berdistribusi normal
2	Kontrol	4,561	7,815	Berdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 4.1, untuk data awal kelas eksperimen diperoleh  $\chi^2_{hitung}$  sebesar 2,786. Dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 6 - 3 = 3$  dari data distribusi chi kuadrat didapat  $\chi^2_{tabel}$  sebesar 7,815. Kriteria untuk menguji adalah  $H_0$  diterima jika  $\chi^2_{hitung}$  lebih kecil dari  $\chi^2_{tabel}$ . Dari hasil perhitungan didapat  $\chi^2_{hitung}$  lebih kecil dari  $\chi^2_{tabel}$ , jadi  $H_0$  diterima artinya kelas eksperimen berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada *Lampiran*.

Untuk data awal kelas kontrol diperoleh  $\chi^2_{hitung}$  sebesar 4,561. Dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 6 - 3 = 3$  dari data distribusi chi kuadrat didapat  $\chi^2_{tabel}$  sebesar 7,815. Dari hasil perhitungan didapat  $\chi^2_{hitung}$  lebih kecil dari  $\chi^2_{tabel}$ , jadi  $H_0$  diterima artinya kelas eksperimen berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada *Lampiran*.

#### **4.1.1.2 Uji Kesamaan Dua Varians Data Awal Kelas Eksperimen dan Kelas**

##### ***Kontrol***

Uji kesamaan dua varian bertujuan untuk mengetahui apakah data awal yang berupa nilai UTS kedua kelompok mempunyai tingkat homogenitas yang sama atau tidak.

Menurut Sudjana (2002: 250), nilai  $\chi^2$  yang diperoleh dari perhitungan dikonsultasikan dengan  $\chi^2$  tabel dengan peluang  $\frac{1}{2} \alpha$  dengan  $\alpha$  adalah taraf nyata.

Untuk  $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  dan  $H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  maka  $H_0$  diterima jika  $\chi^2_{hitung}$  lebih kecil dari  $\chi^2_{tabel}$  dan  $H_0$  ditolak jika  $\chi^2_{hitung}$  lebih besar dari  $\chi^2_{tabel}$ .

Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan  $\chi^2_{hitung}$  sebesar 0,027. Hasil tersebut dikonsultasikan dengan  $\chi^2$  tabel dengan peluang  $\frac{1}{2}\alpha$  dengan  $\alpha = 5\%$  sehingga  $\chi^2_{tabel}$  sebesar 3,84. Kriteria pengujianya adalah  $H_0$  diterima jika  $\chi^2_{hitung}$  lebih kecil sama dengan  $\chi^2_{tabel}$  sehingga varians kedua kelompok tidak berbeda atau bisa dikatakan homogen. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada *Lampiran*.

#### 4.1.1.3 Uji Normalitas Nilai Pre-test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hasil uji normalitas data nilai *pre-test* dapat dilihat pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Data Nilai Pre-test**

No	Kelas	Pre-test		Kriteria
		$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	
1	Eksperimen	6,371	7,815	Berdistribusi normal
2	Kontrol	6,307	7,815	Berdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 4.2, untuk nilai *pre-test* kelas eksperimen diperoleh  $\chi^2_{hitung}$  sebesar 6,371. Dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 6 - 3 = 3$  dari data distribusi chi kuadrat didapat  $\chi^2_{tabel}$  sebesar 7,815. Kriteria untuk menguji adalah  $H_0$  diterima jika  $\chi^2_{hitung}$  lebih kecil dari  $\chi^2_{tabel}$ . Dari hasil perhitungan didapat  $\chi^2_{hitung}$  lebih kecil dari  $\chi^2_{tabel}$ , jadi  $H_0$  diterima artinya kelas eksperimen berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada *Lampiran*.

Untuk nilai *pre-test* kelas kontrol diperoleh  $\chi^2_{hitung}$  sebesar 6,307. Dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 6 - 3 = 3$  dari data distribusi chi kuadrat didapat  $\chi^2_{tabel}$  sebesar 7,815. Kriteria untuk menguji adalah  $H_0$  diterima jika  $\chi^2_{hitung}$  lebih kecil dari

$\chi^2_{\text{tabel}}$ . Dari hasil perhitungan didapat  $\chi^2_{\text{hitung}}$  lebih kecil dari  $\chi^2_{\text{tabel}}$ , jadi  $H_0$  diterima artinya kelas kontrol berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada *Lampiran*.

#### **4.1.1.4 Uji Kesamaan Dua Varians Data Pre-test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan  $\chi^2_{\text{hitung}}$  sebesar 3,192. Hasil tersebut dikonsultasikan dengan F tabel dengan peluang  $\frac{1}{2}\alpha$  dengan  $\alpha = 5\%$  sehingga  $\chi^2_{\text{tabel}}$  sebesar 3,84. Kriteria pengujiannya adalah  $H_0$  diterima jika  $\chi^2_{\text{hitung}}$  lebih kecil sama dengan  $\chi^2_{\text{tabel}}$  sehingga varians kedua kelompok tidak berbeda atau bisa dikatakan homogen. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada *Lampiran*.

### **4.1.2 Analisis Data Tahap Akhir**

#### **4.1.2.1 Uji Normalitas Nilai Post-test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji kenormalan data digunakan rumus Chi Kuadrat. Data yang digunakan untuk uji normalitas ini adalah nilai *post-test*. Hasil uji normalitas data nilai *post-test* dapat dilihat pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3. Hasil Uji Normalitas Data Nilai *Post-test***

No	Kelas	<i>Post-test</i>		Kriteria
		$\chi^2_{\text{hitung}}$	$\chi^2_{\text{tabel}}$	
1	Eksperimen	5,435	7,815	Berdistribusi normal
2	Kontrol	5,348	7,815	Berdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 4.3, untuk nilai *post-test* kelas eksperimen diperoleh  $\chi^2_{\text{hitung}}$  sebesar 5,435. Dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 6 - 3 = 3$  dari data distribusi chi

kuadrat didapat  $\chi^2_{\text{tabel}}$  sebesar 7,815. Kriteria untuk menguji adalah  $H_0$  diterima jika  $\chi^2_{\text{hitung}}$  lebih kecil dari  $\chi^2_{\text{tabel}}$ . Dari hasil perhitungan didapat  $\chi^2_{\text{hitung}}$  lebih kecil dari  $\chi^2_{\text{tabel}}$ , jadi  $H_0$  diterima artinya kelas eksperimen berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada *Lampiran*.

Untuk nilai *post-test* kelas kontrol diperoleh  $\chi^2_{\text{hitung}}$  sebesar 5,348. Dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 6 - 3 = 3$  dari data distribusi chi kuadrat didapat  $\chi^2_{\text{tabel}}$  sebesar 7,815. Kriteria untuk menguji adalah  $H_0$  diterima jika  $\chi^2_{\text{hitung}}$  lebih kecil dari  $\chi^2_{\text{tabel}}$ .

Dari hasil perhitungan didapat  $\chi^2_{\text{hitung}}$  lebih kecil dari  $\chi^2_{\text{tabel}}$ , jadi  $H_0$  diterima artinya kelas kontrol berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada *Lampiran*.

#### 4.1.2.2 Uji Hipotesis

Uji hipotesis yang digunakan yaitu uji t. Uji ini bertujuan mengetahui perbandingan efektivitas penggunaan model *problem based learning* berbasis konstruktivisme dengan model pembelajaran kooperatif reguler untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa.

**Tabel 4.4. Hasil Uji t Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

Kelompok	Rata-rata	dk	$t_{\text{hitung}}$	$t_{\text{tabel}}$	Kriteria
Eksperimen	68,86	68	5,48	2,00	Terima $H_0$ jika $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$
Kontrol	58,14				

Berdasarkan Tabel 4.4, pada kelas eksperimen diperoleh  $t_{\text{hitung}}$  sebesar 5,48 dan dikonsultasikan pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 35 + 35 - 2 = 68$  diperoleh  $t_{\text{tabel}}$  sebesar 2,00. Karena  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$  maka dapat disimpulkan bahwa efektivitas

model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme lebih tinggi dari pembelajaran kooperatif reguler. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada *Lampiran*.

#### 4.1.2.3 Uji Efektivitas

Uji efektivitas dilakukan untuk mengetahui apakah model *problem based learning* berbasis konstruktivisme dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5. Hasil Uji Efektifitas Metode *Problem Based Learning*.**

Nilai Rata-Rata	$\mu_0$	dk	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Kriteria
68,86	65	34	2,77	1,70	Terima $h_0$ jika $t_{hitung} < t_{tabel}$

Tabel 4.5. menunjukkan bahwa pada taraf kesalahan 5%, harga  $t_{hitung} = 2,77$  sedangkan harga  $t_{tabel} = 1,70$ . Harga  $t_{hitung} > t_{tabel}$  sehingga  $h_0$  ditolak. Kesimpulannya model *problem based learning* (PBL) dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.

#### 4.1.2.4 Uji Peningkatan Rata-rata Pemahaman Konsep Siswa

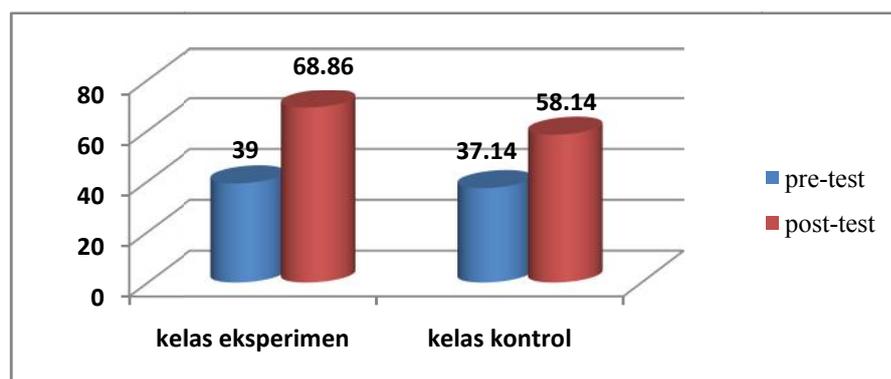
Uji peningkatan rata-rata pemahaman konsep siswa menggunakan uji normal gain yang bertujuan untuk mengetahui besar peningkatan rata-rata hasil belajar (pemahaman kognitif) siswa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol sebelum diberi perlakuan dan setelah mendapat perlakuan. Hasil perhitungan uji peningkatan rata-rata hasil belajar siswa dapat dilihat pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.6. Data Uji Peningkatan Rata-rata Pemahaman Konsep Siswa**

Kelas	Rata-rata		<g>	Kriteria
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>		
Eksperimen	39,00	68,86	0,49	Sedang
Kontrol	37,14	58,14	0,33	Sedang

Dari Tabel 4.5, diperoleh uji gain pada kelas eksperimen sebesar 0,49 atau termasuk ke dalam kriteria peningkatan yang sedang, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 0,33. Oleh karena itu, pemahaman konsep pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme mengalami peningkatan pemahaman konsep yang lebih tinggi dari pada pemahaman konsep pada kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif reguler. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada *Lampiran*.

Berdasarkan data uji peningkatan rata-rata hasil belajar siswa di atas, dapat digambarkan pada grafik dalam bentuk diagram batang seperti pada Gambar 6.

**Gambar 6. Rata-rata nilai hasil *pre-test* dan *post-test***

#### 4.1.3 Pemahaman Konsep dan Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran

Pemahaman konsep dan Tingkat aktivitas siswa dalam pembelajaran diperoleh dengan lembar observasi sedangkan pemahaman konsep siswa

diperoleh dengan tes pilihan ganda. Besarnya aktivitas siswa diketahui, ketika siswa melakukan kegiatan praktikum, dimana guru dibantu oleh observer mengamati tindakan siswa selama melakukan praktikum. Guru dan observer menuliskan hasil aktivitas siswa selama praktikum kedalam lembar observasi yang telah dibuat sebelumnya.

#### 4.1.3.1 Analisis Pemahaman Konsep Siswa

Untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep siswa, digunakan tes pilihan ganda yang masing-masing disediakan 4 alternatif jawaban. Hasil analisis pemahaman konsep dapat dilihat pada Tabel 4.7.

**Tabel 4.7. Hasil Analisis Pemahaman Konsep Siswa**

Kriteria	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>
Baik Sekali	0	3	0	11
Baik	4	27	4	24
Cukup	30	5	31	0
Jelek	1	0	0	0

Hasil analisis pemahaman konsep menunjukkan kedua kelas mengalami peningkatan dalam kriteria pemahaman konsep. Pada *pretest* kelas kontrol terdapat 4 siswa dengan tingkat pemahaman konsep baik dan 30 siswa dengan tingkat pemahaman konsep cukup serta 1 siswa dengan tingkat pemahaman konsep jelek. Dari hasil analisis *posttest*, diketahui bahwa kelas kontrol mengalami peningkatan pemahaman konsep yaitu 3 siswa dengan kriteria pemahaman konsep baik sekali, 27 siswa dengan kriteria baik, dan 5 siswa dengan kriteria cukup. Sedangkan pada kelas eksperimen didapat hasil analisis yang tidak jauh berbeda dengan kelas kontrol pada analisis *pretest* yaitu sebanyak 4 siswa

dengan kriteria pemahaman konsep baik dan 31 siswa dengan tingkat pemahaman konsep cukup. Namun, hasil yang berbeda terlihat pada hasil analisis *posttest* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada analisis *posttest* kelas eksperimen didapat 11 siswa dengan kriteria pemahaman konsep sangat baik dan 24 siswa dengan kriteria pemahaman konsep baik. Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada *lampiran*.

#### 4.1.3.2 Analisis Tingkat Aktivitas Siswa

Data tentang aktivitas siswa diperoleh dari lembar observasi yang telah disiapkan oleh peneliti. Aspek yang dinilai untuk mengetahui aktivitas siswa dapat dilihat pada tabel 4.8

**Tabel 4.8. Hasil Analisis Tingkat Aktivitas Siswa**

Kriteria	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	Observasi 1	Observasi 2	Observasi 1	Observasi 2
Sangat Aktif	1	18	2	26
Aktif	30	17	31	9
Cukup Aktif	4	0	2	0
Tidak Aktif	0	0	0	0

Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa aktivitas siswa pada kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol. Hal ini ditunjukkan dengan banyaknya siswa kelas eksperimen dengan rata-rata kriteria sangat aktif 16 siswa, 19 siswa dengan kriteria aktif. Sedangkan pada kelas kontrol, 11 siswa dengan kriteria sangat aktif dan 24 siswa dengan kriteria aktif. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme dapat meningkatkan aktivitas siswa selama proses pembelajaran. Perhitungan aktivitas siswa selengkapnya dapat dilihat pada *lampiran*.

#### ***4.1.3.3 Perbandingan Pemahaman Konsep dan Aktivitas Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol***

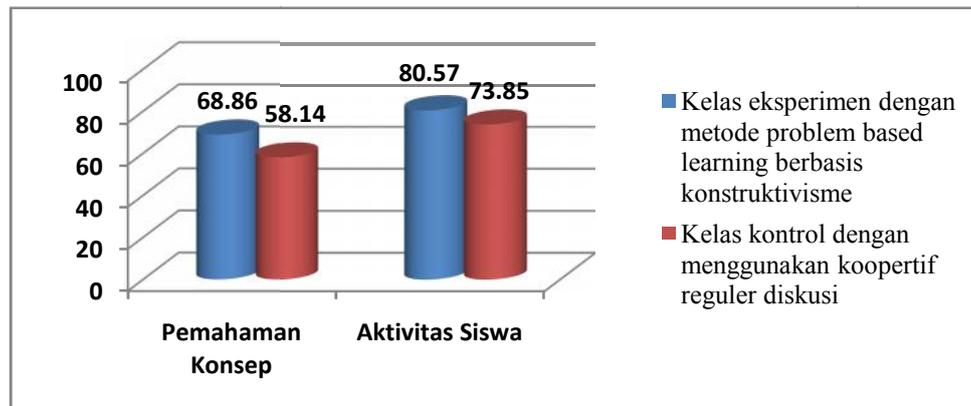
Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan oleh dua observer, diperoleh tingkat rata-rata aktivitas dari kelas eksperimen sebesar 80,57 atau termasuk dalam kriteria aktif, dengan pemahaman konsep siswa sebesar 68,86, sedangkan tingkat aktivitas siswa pada kelas kontrol diperoleh sebesar 73,85 atau termasuk dalam kriteria aktif, dengan pemahaman konsep siswa sebesar 58,14.

Dari hasil pengamatan menunjukkan tingkat aktivitas dan pemahaman konsep siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Perbandingan pemahaman konsep dan aktivitas siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.9.

**Tabel 4.9. Data Perbandingan Pemahaman Konsep dan Aktivitas Siswa**

Kelas	Pemahaman Konsep	Aktivitas
Kelas eksperimen	68,86	80,57
Kelas kontrol	58,14	73,85

Dari Tabel 4.6, data perbandingan pemahaman konsep dan aktivitas siswa dapat digambarkan pada grafik dalam bentuk diagram batang seperti pada Gambar 7.



**Gambar 7. Perbandingan pemahaman konsep dan aktivitas siswa**

## 4.2 Pembahasan

Berdasarkan analisis data awal yang diperoleh menunjukkan bahwa semua kelas berdistribusi normal dan populasi mempunyai varians yang tidak berbeda atau homogen. Hal ini menunjukkan sampel berasal dari kondisi atau keadaan yang sama. Oleh karena itu, untuk pengambilan sampel yang akan dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak terikat pada salah satu kelas saja.

Penelitian ini meneliti pemahaman konsep siswa yang terdiri dari aspek kognitif dan psikomotorik yaitu membandingkan hasil belajar yang diperoleh siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Data hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol terdiri dari hasil belajar kognitif yang diperoleh dari metode tes dan hasil belajar psikomotorik atau aktivitas siswa yang diperoleh dari metode observasi dengan lembar pengamatan.

Data hasil belajar kognitif diperoleh dengan melakukan metode tes baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Soal tes materi kalor berupa soal pilihan ganda yang jumlahnya 20 butir soal. Tes dilakukan sebelum (*pre-test*) dan setelah diadakan pengajaran remedial (*post-test*). Dari hasil analisis diketahui pada saat

dilakukan *pre-test* hasil pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak jauh berbeda.

Halizah Awang (2008) mengatakan PBL adalah pendekatan pedagogis total pendidikan yang berfokus untuk membantu siswa mengembangkan dirinya sendiri untuk belajar keterampilan. Dalam proses kegiatan belajarnya, siswa dibagi menjadi 5 kelompok yang telah ditentukan sebelumnya. Kelompok-kelompok tersebut dihadapkan pada suatu permasalahan untuk menemukan konsep kalor. Siswa disuruh melakukan praktikum dengan alat dan bahan yang sudah disediakan sesuai dengan petunjuk praktikum yang ada pada Lembar Kerja Siswa. Siswa kemudian belajar secara kolaboratif dan mengkonstruksi pengetahuan sendiri, pengalaman pada kehidupan sehari-hari dan pengalaman langsung di lapangan. Melalui kegiatan praktikum kalor, siswa belajar dan bekerja dengan kelompoknya masing-masing untuk menemukan konsep tentang kalor dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Pada akhir pembelajaran, siswa mempresentasikan hasil kegiatan yang mereka lakukan di depan kelas dan dievaluasi serta bersama-sama menarik kesimpulan.

Pada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran kooperatif regular, guru lebih banyak membimbing siswa dalam pembelajaran, jadi siswa hanya bekerja sama dengan teman sekelompoknya dan kurang aktif dalam pembelajaran. Pada saat pembelajaran, guru masih terlalu dominan sehingga siswa cenderung hanya mendengarkan dan mengamati penjelasan dari guru. Saat siswa melakukan praktikum tentang kalor hanya siswa yang merasa pandai yang mendominasi merancang alat dan bahan praktikum, sedangkan siswa yang kurang

pandai hanya mencatat hasil yang sudah ada di papan tulis. Guru kurang dapat memahami siswa-siswa yang belum bisa menguasai materi pelajaran dengan baik. Hal ini mengakibatkan kurangnya peningkatan kemampuan siswa dalam memecahkan suatu permasalahan dan penguasaan materi.

Berdasarkan hasil dari nilai *post-test*, menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Tingginya hasil belajar kognitif siswa yang mendapat perlakuan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme jika dibandingkan dengan pembelajaran kooperatif reguler disebabkan oleh proses pembelajaran yang berbeda

Pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*, siswa mampu memecahkan masalah dalam materi pembelajaran khususnya pada materi kalor yang erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari. Siswa dapat menguasai konsep yang lebih dalam melalui pengalaman langsung di lapangan dengan melakukan praktikum. Hal ini ditunjukkan dengan hasil nilai *post-test* kelas eksperimen terdapat 11 siswa dengan pemahaman konsep baik sekali dan 24 siswa dengan pemahaman konsep baik, sedangkan pada kelas kontrol 3 siswa dengan pemahaman konsep baik sekali, 27 siswa dengan pemahaman konsep baik dan 5 siswa dengan pemahaman konsep cukup.

Demirci Cavide (2009) mengatakan dalam konstruktivisme, individu tidak ingin mengambil ilmu pasif dari lingkungan namun mengambil tanggung jawab dalam proses pembelajaran dan aktif. Konstruktivis aplikasi belajar memprediksi lingkungan belajar yang kaya dan interaktif, yang memasok murid membutuhkan untuk mencapai pengetahuan, mendapatkan dan menganalisa, mengatur dan

menggunakannya untuk memecahkan masalah dengan cara kegiatan pembelajaran kooperatif. Penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme yang mengajak siswa membangun pengetahuannya sendiri baik melalui tugas individu maupun tugas kelompok sehingga pengetahuan siswa akan tersimpan lebih lama dalam memorinya. Sehingga siswa mampu memecahkan masalah yang diberikan oleh guru.

Berdasarkan uji gain yang digunakan untuk mengetahui peningkatan rata-rata hasil belajar (pemahaman konsep) pada kelas eksperimen diperoleh sebesar 0,49 atau termasuk ke dalam kriteria nilai yang sedang, sedangkan pada kelas kontrol lebih rendah daripada kelas eksperimen sebesar 0,33 atau termasuk ke dalam kriteria nilai yang sedang. Nilai rata-rata hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen sebesar 68,86 dan nilai rata-rata hasil belajar kognitif pada kelas kontrol sebesar 58,14. Berdasarkan data analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme lebih baik dari pada hasil belajar kognitif pada kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif regular dengan peningkatan rata-rata sebesar 49 %.

Berdasarkan analisis data, peningkatan kemampuan kognitif tersebut disebabkan karena perubahan metode yang dilakukan yaitu dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme pokok bahasan kalor yang mengajak siswa secara langsung aktif terlibat dalam proses pembelajaran. Wood (2004) mengatakan bahwa dalam pembelajaran berbasis masalah guru bertindak sebagai fasilitator yang fungsinya membimbing dan

menasihati kelompok dan menjaga mereka dijalur yang benar, tetapi tidak memberikan informasi sehingga siswa aktif dalam memecahkan permasalahan yang diberikan oleh guru. Ketuntasan hasil belajar siswa pada penelitian ini membuktikan bahwa pembelajaran melalui penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme dapat digunakan sebagai salah satu metode untuk meningkatkan hasil belajar dan aktivitas siswa. Hal ini diperkuat dengan beberapa hasil penelitian. Rosi Netianingsih (2011) melakukan penelitian yang menunjukkan bahwa pembelajaran fisika melalui pendekatan konstruktivisme dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan berfikir kreatif pokok bahasan gerak lurus kelas VII dalam pembelajaran di SMP N 4 Ungaran.

Aspek psikomotorik siswa atau aktivitas siswa dalam pembelajaran yang dinilai dalam penelitian ini meliputi merangkai alat dan bahan, melakukan percobaan, kerjasama kelompok, membersihkan dan mengembalikan alat dan bahan setelah melakukan praktikum serta membersihkan dan mengembalikan alat dan bahan setelah melakukan praktikum.

Aktivitas siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme, siswa dikondisikan dengan membuat 5 kelompok yang mempunyai tingkat kecerdasan yang berbeda-beda untuk melakukan kegiatan praktikum kalor. Selama kegiatan praktikum berlangsung, siswa dituntut aktif dalam melakukan praktikum, meliputi merangkai alat dan bahan, bekerjasama dengan anggota kelompok, dan menuliskan data percobaan pada lembar pengamatan. Dari semua aspek psikomotorik yang telah dilakukan, menunjukkan sebagian besar siswa dalam

kelas eksperimen mempunyai respon yang bagus terhadap penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme yang dilakukan dalam penelitian ini. Dari hasil analisis observasi didapatkan 26 siswa sangat aktif dan 6 siswa aktif selama praktikum. Tetapi ada juga beberapa siswa dalam kelas eksperimen yang kurang memenuhi kriteria penilaian dalam aspek psikomotorik. Hal ini dikarenakan dalam kondisi yang kurang sehat sehingga kurang maksimal dalam melakukan praktikum.

Pada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran kooperatif reguler, aktivitas siswa dalam pembelajaran cukup aktif. tetapi tidak sebesar aktivitas dalam kelas eksperimen. Hal ini terlihat dari peran siswa dalam pembelajaran seperti kurang bertanya, mengungkapkan pendapat, dan menjawab pertanyaan dari guru. Kerjasama siswa kurang terjalin karena siswa yang memiliki kemampuan lebih tinggi cenderung berpikir sendiri dan siswa yang lain hanya menunggu jawaban.

Tingkat aktivitas siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme lebih baik dari pada kelas kontrol yang menggunakan metode pembelajaran kooperatif reguler. Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aktivitas siswa pada kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol. Hal ini ditunjukkan dengan banyaknya siswa kelas eksperimen dengan rata-rata kriteria sangat aktif 16 siswa, 19 siswa dengan kriteria aktif. Sedangkan pada kelas kontrol, 11 siswa dengan kriteria sangat aktif dan 24 siswa dengan kriteria aktif. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model *Problem Based Learning*

berbasis konstruktivisme dapat meningkatkan aktivitas siswa selama proses pembelajaran.

Dari semua aspek psikomotorik yang telah dilakukan, menunjukkan sebagian besar siswa dalam kelas eksperimen mempunyai respon yang bagus terhadap penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme yang dilakukan dalam penelitian ini. Hal ini terlihat dalam kemampuan siswa merangkai alat praktikum dengan benar. Kemampuan siswa dalam menggunakan thermometer dan stopwatch dengan tepat disebabkan keingintahuan siswa mengenai kegunaan atau cara kerja dari alat-alat itu sendiri.

Tingginya hasil belajar psikomotorik dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme disebabkan keterlibatan siswa secara langsung dalam kegiatan pembelajaran. Kegiatan laboratorium dengan melakukan praktikum, pengamatan langsung akan membuat siswa dapat mengetahui gejala dan proses tentang materi pembelajaran serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari terutama pada materi kalor.

Berdasarkan temuan yang diperoleh dalam penelitian ini, hasil belajar kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme lebih baik dari kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran kooperatif reguler. John T dan Benjamin (2013) menyebutkan PBL sebagai strategi pembelajaran berdasarkan konstruktivisme, adalah konsep bahwa peserta didik membangun pemahaman mereka sendiri yang berkaitan dengan pengalaman konkrit untuk membangun

pengetahuan yang ada, di mana proses kolaborasi dan refleksi yang terlibat. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Cheong (2008) yang mengatakan bahwa belajar adalah konstruktif dan bukan menerima proses. Kemudian Eric De Graff (2003) menyebutkan bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan pendidikan pendekatan dimana masalahnya adalah starting point dari proses pembelajaran. Masalah yang diangkat adalah masalah yang ada dalam kehidupan nyata. Sehingga siswa akan lebih mudah mempelajarinya.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme pada pokok bahasan kalor sangat membantu siswa dalam memperoleh hasil yang optimal sehingga pembelajaran fisika lebih efektif. Dalam pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme, siswa menjadi lebih aktif dalam kelompok-kelompok kecil, saling kerjasama dan berdiskusi. Dalam kondisi seperti ini siswa mampu memperlihatkan kemampuan individu dan kemampuan dalam berkelompok. Dalam pembelajaran ini yang berperan aktif adalah siswa bukan guru, guru sebagai motivator siswa dan mengarahkan kegiatan belajar mengajar saja.

Pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme lebih berpihak dan memberdayakan siswa serta mendorong siswa mengkonstruksikan pengetahuan dibenak mereka. Proses pembelajaran berlangsung secara alamiah dalam bentuk kegiatan siswa bekerja dan mengalami, bukan transfer pengetahuan dari guru ke siswa.

Dalam proses pembelajaran terdapat kendala-kendala yang dialami oleh peneliti. Adapun kendala-kendala selama proses pembelajaran berlangsung antara lain : 1) kurang lengkapnya alat dan bahan di laboratorium sekolah yang digunakan untuk praktikum, 2) Jumlah alat dan bahan yang tidak mencukupi untuk beberapa kelompok siswa, 3) masih adanya siswa yang sulit diatur sehingga mengganggu siswa yang lain, dan 4) laboratorium yang jarang dipakai sehingga banyak alat-alat praktikum yang tidak berfungsi dengan baik.

## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan analisis, hasil penelitian, dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Penerapan metode pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas VII pokok bahasan kalor, dengan peningkatan rata-rata pemahaman konsep mencapai 29,86 pada skala 100 atau setara dengan 49 % pada kelas eksperimen.
- 2) Penerapan metode pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme lebih efektif daripada metode pembelajaran kooperatif reguler dengan diskusi dengan hasil uji hipotesis atau uji t sebesar 5,48 dengan derajat kebebasan 68.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

- 1) Penggunaan metode *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme sebaiknya guru melakukan bimbingan yang optimal saat proses praktikum agar siswa dapat mengurangi kesulitan, sehingga praktikum dapat berjalan dengan lancar dan maksimal.

- 2) Dalam penerapan metode pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis konstruktivisme sebaiknya guru lebih memahami karakter siswa sehingga selama proses belajar mengajar guru lebih mudah memberikan penjelasan dan memberikan suatu permasalahan yang tepat untuk diselesaikan oleh siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anni CT, dkk. 2006. *Psikologi Belajar*. Semarang: UNNES Press.
- Akinaglu O & Ruhan Ozkardes Tandogan. 2007. The effects of problem based active learning of student, academic achievement, attitude and concept learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education* 3(1):71-81.
- Arikunto, S. 2002. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Awang H & Ishak Ramly. 2008. Creative Pedagogy and Practice in the Engineering Classroom. *International Journal of Human and Social Sciences* 3(1):18-23.
- Cheong F. 2008. Using a Problem-Based Learning Approach to Teach an Intelligent Systems Course. *Journal of Information Technology Education* 7(1):48-59.
- Darsono, Max. 2000. *Belajar dan Pembelajaran*. Semarang: IKIP Semarang.
- Demirci Cavide. 2009. Constructivist Learning Approach In Science Teaching. *Üniversitesi Journal of Education* 3(7):24-35.
- Gulo, W. 2002. *Strategi belajar mengajar*. Jakarta: Grasindo.
- Graff Eric D & Anette Kolmos. 2003. Characteristics of Problem Based Learning. *International Journal Engineering Education* 19(5): 657-662.
- Ibrahim, Muslimin dkk. 2000. *Pengajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: Unesa
- Jeong So H & Bosung Kim. 2009. Student teacher integrating technology, pedagogy and content knowledge. *Australasian Journal of Educational Technology* 25(1):101-106.
- Jones M G. 2002. The Impact of Constructivism on Education. *American Communication Journal* 5(3):1-5.

- Karim, Saeful. 2008. *Belajar IPA Membuka Cakrawala Alam Sekitar (BSE)*. Jakarta : Pusat Perbukuan.
- Koes, Supriyono. 2003. *Strategi Pembelajaran Fisika*. Malang: JICA.
- Nasution, S. 1997. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nasution. 2001. *Asas-asas Kurikulum*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nurhadi. 2004. *Kurikulum 2004 Pertanyaan & Jawaban*. Jakarta: Grasindo.
- Robottom, I.2004. Constructivism in Environmental Education. *Australian Journal of Environmental Education* 20(2): 93-100.
- Sudarman. 2007. *Problem Based Learning: suatu model pembelajaran untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan memecahkan masalah*. *Jurnal pendidikan inovatif*, 2/2.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2005. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suprijono, Agus. 2009. *Cooperative Learning*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- John T & Benjamin.2013. Comparison of the Learning Effectiveness of Problem-Based Learning (PBL) and Conventional Method of Teaching Algebra. *Journal of Education and Praticice* 4(1):131-145.
- Tipler, P. A. 2001. *Fisika Untuk Sains dan teknikk (Edisi Ketiga*. Jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Trianto. 2007. *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivisme*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana.
- Warmada, W I. 2004. *PBL Berbasis ICT*. Yogyakarta: UGM.

Wiyanto. 2011. *Panduan Penulisan Skripsi dan Artikel Ilmiah*. Semarang : FMIPA UNNES.

Wood E J.2004. Exploiting Knowledge of how People Learn to Promote Effective Learning. *BEE Journal* 3(1):3-5.

## Lampiran 1

**DATA TABEL PERHITUNGAN HOMOGENITAS**

No	Kelas		S
	VII B	VII D	
1	84	48	
2	70	80	
3	60	56	
4	74	66	
5	82	60	
6	82	70	
7	67	63	
8	55	58	
9	57	48	
10	80	58	
11	63	45	
12	60	74	
13	42	55	
14	55	36	
15	64	50	
16	38	42	
17	58	32	
18	32	74	
19	35	50	
20	32	80	
21	58	30	
22	52	55	
23	50	78	
24	72	43	
25	45	58	
26	43	72	
27	40	42	
28	50	70	
29	63	67	
30	53	43	
31	43	45	
32	60	32	
33	62	30	
34	70	63	
35	74	72	
S	2025	1945	
X	57.86	55.57	
S <sup>2</sup>	211.48	223.72	
Ni - 1	31	31	62.00
Ni-1) Log	72.08	72.84	144.92
(Ni-1)Si <sup>2</sup>	6555.85	6935.40	13491.25

## Lampiran 2

## UJI HOMOGENITAS DATA

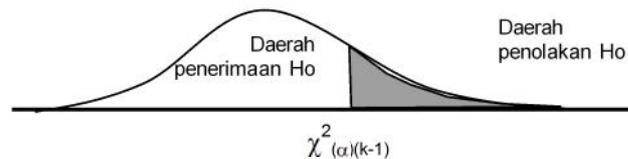
**Hipotesis**

$$H_0 : \sigma^2_1 = \sigma^2_2 = \sigma^2_3 \dots \sigma^2_9$$

$$H_1 : \sigma^2_1 \neq \sigma^2_2 \neq \sigma^2_3 \dots \sigma^2_9$$

**Kriteria:**

Ho diterima jika  $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{(1-\alpha)}(k-1)$

**Pengujian Hipotesis**

Sampel	$n_i$	$dk = n_i - 1$	$S_i^2$	$(dk) S_i^2$	$\log S_i^2$	$(dk) \log S_i^2$
B	35	34	211.48	7190.32	2.3253	79.059
D	35	34	223.72	7606.48	2.3497	79.890
$\Sigma$	70	68	435.20	14796.80	4.6750	158.949

Varians gabungan dari kelompok sampel adalah:

$$S^2 = \frac{\Sigma(n_i-1) S_i^2}{\Sigma(n_i-1)} = \frac{14796.8000}{68} = 217.600$$

$$\log S^2 = 2.337659$$

Harga satuan B

$$B = (\log S^2) \Sigma (n_i - 1)$$

$$= 2.337659 \times 68$$

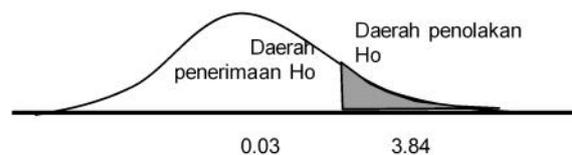
$$= 158.9608$$

$$\chi^2 = (\ln 10) \{ B - \Sigma(n_i-1) \log S_i^2 \}$$

$$= 2.3026 \{ 158.961 - 158.9491 \}$$

$$= 0.03$$

Untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = k - 1 = 2 - 1 = 1$  diperoleh  $\chi^2_{\text{tabel}} = 3.84$



Karena  $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$  maka data antar kelompok mempunyai varians yang sama

## Lampiran 3

**UJI NORMALITAS  
DATA NILAI KELAS VII D**

**Hipotesis**H<sub>0</sub>: Data berdistribusi normalH<sub>a</sub>: Data tidak berdistribusi normal**Pengujian Hipotesis:**

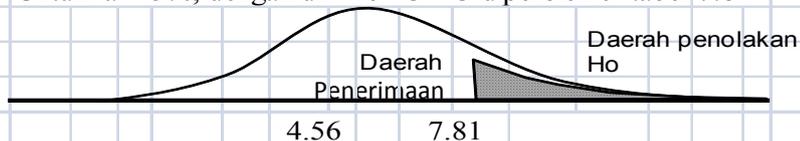
Rumus yang digunakan:

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

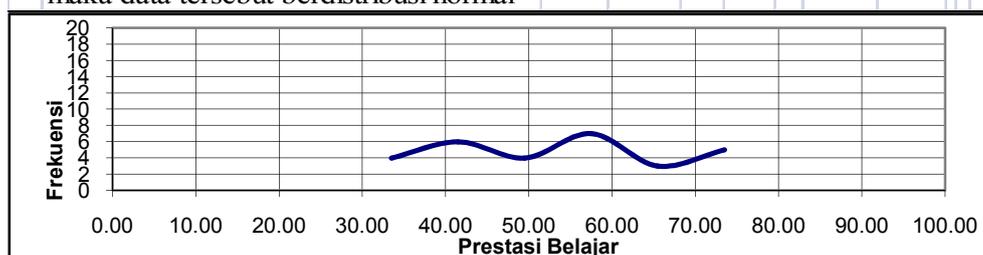
**Kriteria yang digunakan**Ho diterima jika  $c^2 < c^2_{\text{tabel}}$ **Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal	=	80.00	Panjang Kelas	=	8.33
Nilai minimal	=	30.00	Rata-rata ( $\bar{x}$ )	=	55.63
Rentang	=	50.00	s	=	14.62
Banyak kelas	=	6	n	=	35

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
30.00 - 37.00	29.50	-1.79	0.4630	0.0706	2.4700	4	0.948	
38.00 - 45.00	37.50	-1.24	0.3924	0.1368	4.7866	6	0.308	
46.00 - 53.00	45.50	-0.69	0.2557	0.1979	6.9266	4	1.237	
54.00 - 61.00	53.50	-0.15	0.0578	0.2139	7.4852	7	0.031	
62.00 - 69.00	61.50	0.40	0.1561	0.1726	6.0406	3	1.531	
70.00 - 77.00	69.50	0.95	0.3287	0.1040	3.6403	5	0.508	
	77.50	1.50	0.4327					
						$c^2$	=	4.56

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh  $c^2_{\text{tabel}}$  7.81

Karena  $c^2$  berada pada daerah penerimaan Ho,  
maka data tersebut berdistribusi normal



## Lampiran 4

**UJI NORMALITAS**  
**DATA NILAI KELAS VII B**

**Hipotesis**H<sub>0</sub>: Data berdistribusi normalH<sub>a</sub>: Data tidak berdistribusi normal**Pengujian Hipotesis:**

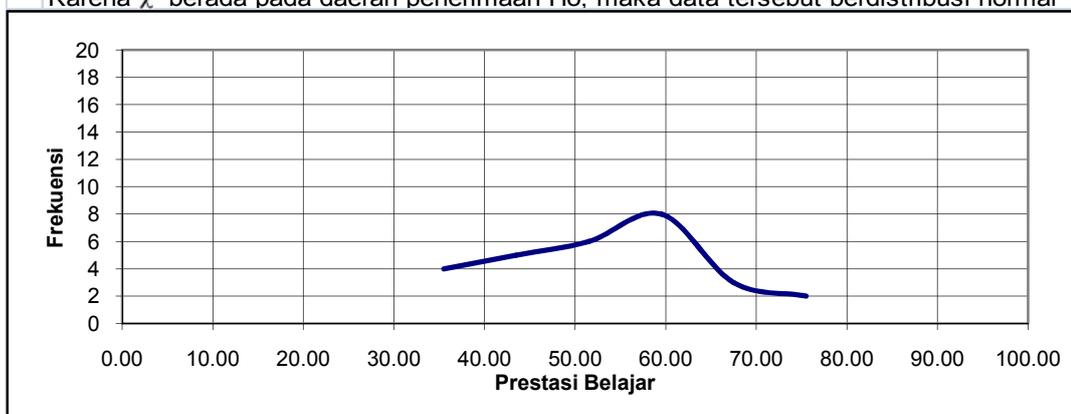
Rumus yang digunakan:

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

**Kriteria yang digunakan**H<sub>0</sub> diterima jika  $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$ **Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal	=	84.00	Panjang Kelas	=	8.67
Nilai minimal	=	32.00	Rata-rata ( $\bar{x}$ )	=	56.84
Rentang	=	52.00	s	=	14.74
Banyak kelas	=	6	n	=	35

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas	Peluang untuk Z	Luas Kls.	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
32.00 - 39.00	31.50	-1.72	0.4573	0.0769	2.6908	4	0.637	
40.00 - 47.00	39.50	-1.18	0.3804	0.1434	5.0193	5	0.000	
48.00 - 55.00	47.50	-0.63	0.2370	0.2006	7.0227	6	0.149	
56.00 - 63.00	55.50	-0.09	0.0363	0.2106	7.3702	8	0.054	
64.00 - 71.00	63.50	0.45	0.1743	0.1658	5.8020	3	1.353	
72.00 - 79.00	71.50	0.99	0.3400	0.0979	3.4259	2	0.593	
	79.50	1.54	0.4379					
$\chi^2$							=	2.79

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh  $\chi^2_{\text{tabel}}$  7.81Karena  $\chi^2$  berada pada daerah penerimaan H<sub>0</sub>, maka data tersebut berdistribusi normal

## Lampiran 5

## ANALISIS UJI COBA SOAL

NO	KODE	BUTIR SOAL KE						
		1	2	3	4	5	6	7
1	U-3	1	1	1	1	1	0	1
2	U-7	1	1	1	1	1	0	1
3	U-14	1	1	1	0	1	0	1
4	U-8	1	1	1	1	1	0	1
5	U-28	1	1	0	1	1	0	1
6	U-19	1	1	1	1	1	1	1
7	U-29	1	1	0	1	1	0	1
8	U-22	1	1	0	1	1	0	1
9	U-10	1	1	0	1	1	0	1
10	U-32	1	1	0	1	0	0	1
11	U-12	1	1	0	1	1	0	1
12	U-23	1	1	0	1	1	0	1
13	U-17	1	1	1	1	1	0	1
14	U-30	1	1	0	1	0	0	1
15	U-31	1	1	1	1	0	0	1
16	U-15	1	1	0	1	0	0	1
17	U-24	1	1	0	1	0	0	1
18	U-20	1	1	0	1	1	0	1
19	U-9	1	1	1	1	0	0	1
20	U-33	1	1	0	1	1	0	0
21	U-26	0	1	0	0	0	0	1
22	U-4	1	1	1	1	0	0	1
23	U-6	1	1	0	1	0	0	1
24	U-27	1	1	1	1	0	0	0
25	U-11	1	1	0	1	0	0	1
26	U-1	1	1	1	1	0	0	0
27	U-16	1	1	0	0	1	0	1
28	U-13	1	1	0	1	0	0	1
29	U-21	0	1	0	1	0	0	1
30	U-18	0	0	0	1	1	0	0
31	U-25	0	0	0	1	1	0	0
32	U-5	1	0	0	1	1	0	1
33	U-2	1	1	0	1	1	0	0
Validitas	rx <sub>y</sub>	0.37457	0.40023	0.38136	-0.025	0.4074	0.20975	0.46611
	rtabel	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344
	kriteria	valid	valid	valid	tidak	valid	tidak	valid
Reliabilitas	$\sigma^2$	0.10652	0.08264	0.22222	0.08264	0.24426	0.02938	0.14876
	$\sigma_i^2$	17.7576						
	$\sum \sigma_i^2$	5.64187						
	r <sub>11</sub>	0.71819						
	rtabel	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344
	kriteria	karena r <sub>11</sub> > rtabel maka instrumen reliabel						
TK	N benar	29	30	11	30	19	1	27
	TK	0.87879	0.90909	0.33333	0.90909	0.57576	0.0303	0.81818
	kriteria	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Sukar	Mudah

Daya Beda	MA	1	1	0.55556	0.88889	1	0.11111	1
	MB	0.66667	0.66667	0.11111	0.88889	0.55556	0	0.55556
	DP	0.33333	0.33333	0.44444	0	0.44444	0.11111	0.44444
	kriteria	Cukup	Cukup	Baik	Jelek	Baik	Jelek	Baik
	ket	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai
		1	2	3	4	5	6	7



0.88889	0.66667	0.44444	0.66667	1	0.77778	0.55556	0.77778	0.22222
0.44444	0.11111	0.11111	0.33333	0.33333	0.22222	0.33333	0.44444	0.66667
0.44444	0.55556	0.33333	0.33333	0.66667	0.55556	0.22222	0.33333	-0.44444
Baik	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Jelek
Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dibuang
8	9	10	11	12	13	14	15	16

17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	0	1	1	0
1	1	1	1	1	0	1	1	0
1	1	0	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	0
1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	1	0	1	1	0	1	1	0
1	1	0	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	0
1	1	0	0	1	0	1	1	1
1	1	0	0	1	1	0	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0
1	1	0	0	1	1	0	1	1
1	1	1	0	1	0	1	1	1
1	0	0	0	1	0	1	1	0
0	1	0	0	1	1	1	1	0
0	1	0	1	1	1	1	1	0
0	1	0	1	1	0	1	1	1
1	0	0	0	1	0	1	1	1
1	0	0	0	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	1	0	1	0	1	1	1
0	1	1	1	0	0	0	0	1
1	1	0	0	1	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	0	0	0	1
1	1	0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	1	0	0	0	1	0
0.46825	0.52018	0.3783	0.49103	0.30138	0.48507	0.39153	0.3502	0.10302
0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344
valid	valid	valid	valid	tidak	valid	valid	valid	tidak
0.19835	0.18365	0.24426	0.24793	0.05693	0.2112	0.14876	0.08264	0.23875
0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344
24	25	14	18	31	10	27	30	20
0.72727	0.75758	0.42424	0.54545	0.93939	0.30303	0.81818	0.90909	0.60606
Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang

1	1	0.77778	0.88889	1	0.55556	1	1	0.66667
0.44444	0.44444	0.44444	0.33333	0.77778	0	0.55556	0.66667	0.66667
0.55556	0.55556	0.33333	0.55556	0.22222	0.55556	0.44444	0.33333	0
Baik	Baik	Cukup	Baik	Cukup	Baik	Baik	Cukup	Jelek
Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang
17	18	19	20	21	22	23	24	25

26	27	28	29	30	X	X <sup>2</sup>
1	1	1	1	1	27	729
1	1	1	1	1	26	676
0	1	1	1	1	25	625
1	1	1	1	1	24	576
0	1	1	1	1	23	529
1	1	0	1	1	23	529
0	1	1	1	1	22	484
1	1	1	0	1	22	484
0	1	1	0	1	21	441
0	1	0	0	1	20	400
0	1	1	1	1	20	400
1	1	1	0	1	19	361
0	1	1	0	1	19	361
1	1	1	1	0	18	324
0	1	1	0	1	18	324
1	0	1	1	1	18	324
1	1	1	1	1	18	324
1	1	1	1	0	18	324
1	1	0	1	1	17	289
0	1	0	0	1	17	289
0	1	1	1	1	16	256
0	1	0	0	1	16	256
1	0	1	0	1	15	225
1	1	1	1	1	14	196
0	1	0	0	1	14	196
0	1	1	0	0	14	196
1	0	1	0	0	14	196
0	1	0	0	1	13	169
1	1	1	1	0	13	169
0	1	1	1	0	13	169
1	0	1	0	1	13	169
0	0	1	0	1	12	144
1	0	0	0	0	12	144
0.07194	0.44747	0.20136	0.41727	0.42217		
0.344	0.344	0.344	0.344	0.344		
tidak valid	valid	tidak valid	valid	valid		
0.24977	0.14876	0.18365	0.24977	0.16713		
0.344	0.344	0.344	0.344	0.344		
17	27	25	17	26		
0.51515	0.81818	0.75758	0.51515	0.78788		
Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah		

0.55556	1	0.88889	0.77778	1			
0.44444	0.55556	0.66667	0.22222	0.44444			
0.11111	0.44444	0.22222	0.55556	0.55556			
Jelek	Baik	Cukup	Baik	Baik			
Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai			
26	27	28	29	30			

## Lampiran 6

## KISI-KISI SOAL UJI COBA

Mata Pelajaran : IPA Fisika

Materi : Kalor

Kelas/Semester : VII/1

## I. Kompetensi Dasar

Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu benda, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

## II. Indikator

No	Indikator	Aspek yang diukur			
		C1	C2	C3	C4
1.	Menjelaskan pengertian kalor dan aliran kalor	11	1	5	
2.	Menemukan hubungan kalor dengan massa zat, jenis zat, dan perubahan suhu suatu zat		6	13,29	
3.	Menerapkan konsep pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dalam kehidupan sehari-hari		2	14	10
4.	Merumuskan hubungan antara kalor dengan massa zat, jenis zat, dan perubahan suhu secara matematis melalui kegiatan percobaan	26	25		27
5.	Menggunakan rumusan hubungan antara kalor dengan massa, jenis, dan perubahan suhu dalam menyelesaikan permasalahan sederhana	7	9,12	8	
6.	Menemukan hubungan pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat		3,19		22

7	Menerapkan konsep pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat dalam kehidupan sehari-hari	17	18	4,21,29	16
8	Merumuskan hubungan antara kalor, massa, dengan kalor lebur dan kalor uap secara matematis melalui kegiatan percobaan	23	20		
9	Menggunakan rumusan hubungan antara kalor, massa, dengan kalor lebur dan kalor uap dalam menyelesaikan permasalahan sederhana		15	24,30	
Persentase		16,67 %	36,67 %	33,33 %	13,33 %



Kelas Eksperimen							
no	Kode	observasi 1		observasi 2		rata-rata	
		nilai	kriteria	nilai	kriteria	nilai	kriteria
1	E-01	80	aktif	90	sangat aktif	85	sangat aktif
2	E-02	70	aktif	80	aktif	75	aktif
3	E-03	75	aktif	90	sangat aktif	82.5	sangat aktif
4	E-04	80	aktif	95	sangat aktif	87.5	sangat aktif
5	E-05	80	aktif	95	sangat aktif	87.5	sangat aktif
6	E-06	85	sangat aktif	90	sangat aktif	87.5	sangat aktif
7	E-07	70	aktif	90	sangat aktif	80	aktif
8	E-08	70	aktif	80	aktif	75	aktif
9	E-09	60	cukup aktif	85	sangat aktif	72.5	aktif
10	E-10	75	aktif	85	sangat aktif	80	aktif
11	E-11	80	aktif	95	sangat aktif	87.5	sangat aktif
12	E-12	75	aktif	90	sangat aktif	82.5	sangat aktif
13	E-13	85	sangat aktif	90	sangat aktif	87.5	sangat aktif
14	E-14	75	aktif	85	sangat aktif	80	aktif
15	E-15	75	aktif	90	sangat aktif	82.5	sangat aktif
16	E-16	80	aktif	90	sangat aktif	85	sangat aktif
17	E-17	80	aktif	85	sangat aktif	82.5	sangat aktif
18	E-18	70	aktif	95	sangat aktif	82.5	sangat aktif
19	E-19	75	aktif	85	sangat aktif	80	aktif
20	E-20	70	aktif	90	sangat aktif	80	aktif
21	E-21	70	aktif	80	aktif	75	aktif
22	E-22	80	aktif	95	sangat aktif	87.5	sangat aktif
23	E-23	75	aktif	80	aktif	77.5	aktif
24	E-24	60	cukup aktif	80	aktif	70	aktif
25	E-25	80	aktif	90	sangat aktif	85	sangat aktif
26	E-26	80	aktif	90	sangat aktif	85	sangat aktif
27	E-27	65	aktif	80	aktif	72.5	aktif
28	E-28	75	aktif	85	sangat aktif	80	aktif
29	E-29	75	aktif	85	sangat aktif	80	aktif
30	E-30	65	aktif	80	aktif	72.5	aktif
31	E-31	75	aktif	90	sangat aktif	82.5	sangat aktif
32	E-32	70	aktif	80	aktif	75	aktif
33	E-33	75	aktif	85	sangat aktif	80	aktif
34	E-34	70	aktif	80	aktif	75	aktif
35	E-35	75	aktif	85	sangat aktif	80	aktif

kelas kontrol							
no	Kode	observasi 1		observasi 2		rata-rata	
		nilai	kriteria	nilai	kriteria	nilai	kriteria
1	K-01	80	aktif	90	sangat aktif	85	sangat aktif
2	K-02	65	aktif	80	aktif	72.5	aktif
3	K-03	75	aktif	90	sangat aktif	82.5	sangat aktif
4	K-04	70	aktif	80	aktif	75	aktif
5	K-05	70	aktif	90	sangat aktif	80	aktif
6	K-06	80	aktif	90	sangat aktif	85	sangat aktif
7	K-07	60	cukup aktif	75	aktif	67.5	aktif
8	K-08	75	aktif	80	aktif	77.5	aktif
9	K-09	65	aktif	75	aktif	70	aktif
10	K-10	65	aktif	70	aktif	67.5	aktif
11	K-11	60	cukup aktif	70	aktif	65	aktif
12	K-12	80	aktif	95	sangat aktif	87.5	sangat aktif
13	K-13	65	aktif	75	aktif	70	aktif
14	K-14	70	aktif	85	sangat aktif	77.5	aktif
15	K-15	75	aktif	90	sangat aktif	82.5	sangat aktif
16	K-16	75	aktif	80	aktif	77.5	aktif
17	K-17	70	aktif	80	aktif	75	aktif
18	K-18	65	aktif	75	aktif	70	aktif
19	K-19	80	aktif	90	sangat aktif	85	sangat aktif
20	K-20	60	cukup aktif	75	aktif	67.5	aktif
21	K-21	65	aktif	80	aktif	72.5	aktif
22	K-22	75	aktif	90	sangat aktif	82.5	sangat aktif
23	K-23	65	aktif	80	aktif	72.5	aktif
24	K-24	60	cukup aktif	75	aktif	67.5	aktif
25	K-25	75	aktif	85	sangat aktif	80	aktif
26	K-26	65	aktif	75	aktif	70	aktif
27	K-27	70	aktif	85	sangat aktif	77.5	aktif
28	K-28	75	aktif	90	sangat aktif	82.5	sangat aktif
29	K-29	80	aktif	95	sangat aktif	87.5	sangat aktif
30	K-30	70	aktif	85	sangat aktif	77.5	aktif
31	K-31	75	aktif	80	aktif	77.5	aktif
32	K-32	70	aktif	85	sangat aktif	77.5	aktif
33	K-33	85	sangat aktif	95	sangat aktif	90	sangat aktif
34	K-34	70	aktif	95	sangat aktif	82.5	sangat aktif
35	K-35	70	aktif	85	sangat aktif	77.5	aktif

## Lampiran 8

**DATA NILAI KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL**

No	Kelas				$\Sigma$
	PRETES KONTROL	PRETES EKSPERIMEN	POSTEST KONTROL	POSTEST EKSPERIMEN	
1	55	40	70	80	
2	25	40	45	70	
3	30	45	75	75	
4	40	30	60	80	
5	35	50	65	80	
6	30	40	75	85	
7	40	30	50	60	
8	35	40	65	60	
9	40	30	50	50	
10	40	45	45	75	
11	45	35	50	65	
12	30	40	70	60	
13	45	40	50	85	
14	40	35	60	65	
15	35	35	60	75	
16	35	50	65	70	
17	40	40	60	70	
18	50	35	50	60	
19	40	40	70	65	
20	30	40	45	70	
21	40	45	50	70	
22	40	40	65	80	
23	30	50	45	75	
24	35	35	50	60	
25	30	40	65	70	
26	25	50	40	75	
27	35	30	50	60	
28	20	40	65	70	
29	40	40	70	70	
30	30	35	60	65	
31	40	40	65	60	
32	45	30	55	60	
33	50	35	75	70	
34	30	35	50	60	
35	50	40	50	65	
$\Sigma$	1300	1365	2035	2410	
X	37.14	39.00	58.14	68.86	
S <sup>2</sup>	62.18	33.53	101.60	69.24	
Ni - 1	34	34	34	34	136.00
Ni-1) Log	60.99	51.86	68.23	62.57	243.66
(Ni-1)Si <sup>2</sup>	2114.29	1140.00	3454.29	2354.29	9062.86

## Lampiran 9

DATA NILAI DAN KRITERIA PRE-TEST DAN POS-TTEST									
KELAS KONTROL					KELAS EKSPERIMEN				
Kode	Pretest		Posttest		Kode	Pretest		Posttest	
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria		Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria
K-1	55	baik	70	baik	E-1	40	cukup	80	baik sekali
K-2	25	cukup	45	cukup	E-2	40	cukup	70	baik
K-3	30	cukup	75	baik sekali	E-3	45	cukup	75	baik sekali
K-4	40	cukup	60	baik	E-4	30	cukup	80	baik sekali
K-5	35	cukup	65	baik	E-5	50	baik	80	baik sekali
K-6	30	cukup	75	baik sekali	E-6	40	cukup	85	baik sekali
K-7	40	cukup	50	baik	E-7	30	cukup	60	baik
K-8	35	cukup	65	baik	E-8	40	cukup	60	baik
K-9	40	cukup	50	baik	E-9	30	cukup	50	baik
K-10	40	cukup	45	cukup	E-10	45	cukup	75	baik sekali
K-11	45	cukup	50	baik	E-11	35	cukup	65	baik
K-12	30	cukup	70	baik	E-12	40	cukup	60	baik
K-13	45	cukup	50	baik	E-13	40	cukup	85	baik sekali
K-14	40	cukup	60	baik	E-14	35	cukup	65	baik
K-15	35	cukup	60	baik	E-15	35	cukup	75	baik sekali
K-16	35	cukup	65	baik	E-16	50	baik	70	baik
K-17	40	cukup	60	baik	E-17	40	cukup	70	baik
K-18	50	baik	50	baik	E-18	35	cukup	60	baik
K-19	40	cukup	70	baik	E-19	40	cukup	65	baik
K-20	30	cukup	45	cukup	E-20	40	cukup	70	baik
K-21	40	cukup	50	baik	E-21	45	cukup	70	baik
K-22	40	cukup	65	baik	E-22	40	cukup	80	baik sekali
K-23	30	cukup	45	cukup	E-23	50	baik	75	baik sekali
K-24	35	cukup	50	baik	E-24	35	cukup	60	baik
K-25	30	cukup	65	baik	E-25	40	cukup	70	baik
K-26	25	cukup	40	cukup	E-26	50	baik	75	baik sekali
K-27	35	cukup	50	baik	E-27	30	cukup	60	baik
K-28	20	jelek	65	baik	E-28	40	cukup	70	baik
K-29	40	cukup	70	baik	E-29	40	cukup	70	baik
K-30	30	cukup	60	baik	E-30	35	cukup	65	baik
K-31	40	cukup	65	baik	E-31	40	cukup	60	baik
K-32	45	cukup	55	baik	E-32	30	cukup	60	baik
K-33	50	baik	75	baik sekali	E-33	35	cukup	70	baik
K-34	30	cukup	50	baik	E-34	35	cukup	60	baik
K-35	50	baik	50	baik	E-35	40	cukup	65	baik
X	37.14	cukup	58.14	baik	X	39.00	cukup	68.86	baik

Kriteria	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	Pre	Post	Pre	Post
Baik Sekali	0	3	0	11
Baik	4	27	4	24
Cukup	30	5	31	0
Jelek	1	0	0	0

## Lampiran 10

## DATA UJI KETUNTASAN PEMAHAMAN KONSEP

KELAS KONTROL			KELAS EKSPERIMEN		
Kode	pretest	posttest	Kode	pretest	posttest
K-1	55	70	E-1	40	80
K-2	25	45	E-2	40	70
K-3	30	75	E-3	45	75
K-4	40	60	E-4	30	80
K-5	35	65	E-5	50	80
K-6	30	75	E-6	40	85
K-7	40	50	E-7	30	60
K-8	35	65	E-8	40	60
K-9	40	50	E-9	30	50
K-10	40	45	E-10	45	75
K-11	45	50	E-11	35	65
K-12	30	70	E-12	40	60
K-13	45	50	E-13	40	85
K-14	40	60	E-14	35	65
K-15	35	60	E-15	35	75
K-16	35	65	E-16	50	70
K-17	40	60	E-17	40	70
K-18	50	50	E-18	35	60
K-19	40	70	E-19	40	65
K-20	30	45	E-20	40	70
K-21	40	50	E-21	45	70
K-22	40	65	E-22	40	80
K-23	30	45	E-23	50	75
K-24	35	50	E-24	35	60
K-25	30	65	E-25	40	70
K-26	25	40	E-26	50	75
K-27	35	50	E-27	30	60
K-28	20	65	E-28	40	70
K-29	40	70	E-29	40	70
K-30	30	60	E-30	35	65
K-31	40	65	E-31	40	60
K-32	45	55	E-32	30	60
K-33	50	75	E-33	35	70
K-34	30	50	E-34	35	60
K-35	50	50	E-35	40	65
RATA-RATA	37.14	58.14	RATA-RATA	39	68.86

## Lampiran 11

UJI KETUNTASAN PEMAHAMAN KONSEP							
KELAS KONTROL				KELAS EKSPERIMEN			
No.	Kode	Nilai	Ketuntasan	No.	Kode	Nilai	Ketuntasan
1	K-1	70	tuntas	1	E-1	80	tuntas
2	K-2	45	tidak tuntas	2	E-2	70	tuntas
3	K-3	75	tuntas	3	E-3	75	tuntas
4	K-4	60	tidak tuntas	4	E-4	80	tuntas
5	K-5	65	tuntas	5	E-5	80	tuntas
6	K-6	75	tuntas	6	E-6	85	tuntas
7	K-7	50	tidak tuntas	7	E-7	60	tidak tuntas
8	K-8	65	tuntas	8	E-8	60	tidak tuntas
9	K-9	50	tidak tuntas	9	E-9	50	tidak tuntas
10	K-10	45	tidak tuntas	10	E-10	75	tuntas
11	K-11	50	tidak tuntas	11	E-11	65	tuntas
12	K-12	70	tuntas	12	E-12	60	tidak tuntas
13	K-13	50	tidak tuntas	13	E-13	85	tuntas
14	K-14	60	tidak tuntas	14	E-14	65	tuntas
15	K-15	60	tidak tuntas	15	E-15	75	tuntas
16	K-16	65	tuntas	16	E-16	70	tuntas
17	K-17	60	tidak tuntas	17	E-17	70	tuntas
18	K-18	50	tidak tuntas	18	E-18	60	tidak tuntas
19	K-19	70	tuntas	19	E-19	65	tuntas
20	K-20	45	tidak tuntas	20	E-20	70	tuntas
21	K-21	50	tidak tuntas	21	E-21	70	tuntas
22	K-22	65	tuntas	22	E-22	80	tuntas
23	K-23	45	tidak tuntas	23	E-23	75	tuntas
24	K-24	50	tidak tuntas	24	E-24	60	tidak tuntas
25	K-25	65	tuntas	25	E-25	70	tuntas
26	K-26	40	tidak tuntas	26	E-26	75	tuntas
27	K-27	50	tidak tuntas	27	E-27	60	tidak tuntas
28	K-28	65	tuntas	28	E-28	70	tuntas
29	K-29	70	tuntas	29	E-29	70	tuntas
30	K-30	60	tidak tuntas	30	E-30	65	tuntas
31	K-31	65	tuntas	31	E-31	60	tidak tuntas
32	K-32	55	tidak tuntas	32	E-32	60	tidak tuntas
33	K-33	75	tuntas	33	E-33	70	tuntas
34	K-34	50	tidak tuntas	34	E-34	60	tidak tuntas
35	K-35	50	tidak tuntas	35	E-35	65	tuntas
Rata-rata		58.14	tidak tuntas	Rata-rata		68.86	tuntas
Persentase (%)		Tuntas	40.00	Persentase (%)		Tuntas	71.43
		Tidak	60.00			Tidak	28.57

## Lampiran 12

**UJI NORMALITAS**  
**DATA NILAI PRETEST KELAS KONTROL**

**Hipotesis**

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

**Penujian Hipotesis:**

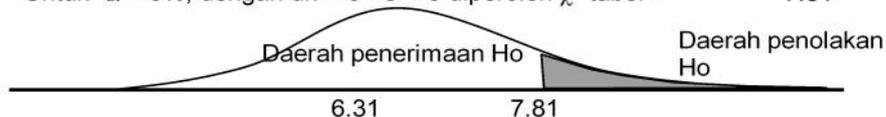
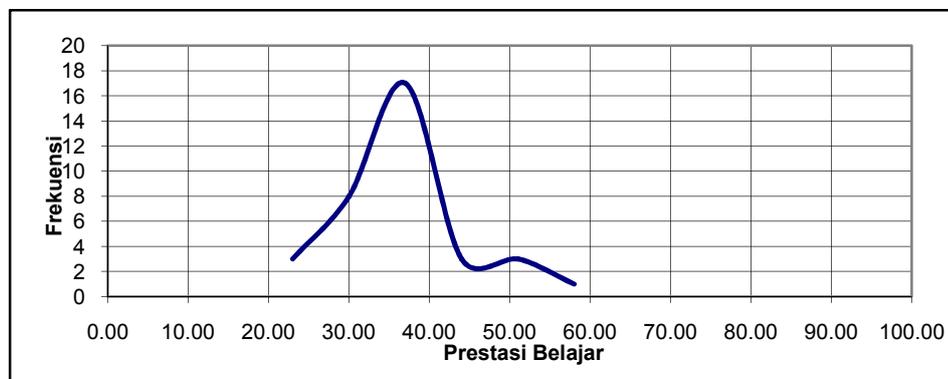
Rumus yang digunakan:

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

**Kriteria yang digunakan**Ho diterima jika  $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$ **Penujian Hipotesis**

Nilai maksimal	=	55.00	Panjang Kelas	=	6.00
Nilai minimal	=	20.00	Rata-rata ( $\bar{x}$ )	=	37.14
Rentang	=	36.00	s	=	7.89
Banyak kelas	=	6	n	=	35

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
20.00 - 26.00	19.50	-2.24	0.4874	0.0759	2.6577	3	0.044
27.00 - 33.00	26.50	-1.35	0.4114	0.2335	8.1721	8	0.004
34.00 - 40.00	33.50	-0.46	0.1779	0.3428	11.9976	17	2.086
41.00 - 47.00	40.50	0.43	0.1648	0.2406	8.4221	3	3.491
48.00 - 54.00	47.50	1.31	0.4055	0.0807	2.8231	3	0.011
55.00 - 61.00	54.50	2.20	0.4861	0.0129	0.4501	1	0.672
	61.50	3.09	0.4990				
					$\chi^2$	=	6.31

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh  $\chi^2_{\text{tabel}} = 7.81$ Karena  $\chi^2$  berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 13

**UJI NORMALITAS  
DATA NILAI PRETEST KELAS EKSPERIMEN**

**Hipotesis**

Ho : Data berdistribusi normal  
Ha : Data tidak berdistribusi normal

**Pengujian Hipotesis:**

Rumus yang digunakan:

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

**Kriteria yang digunakan**

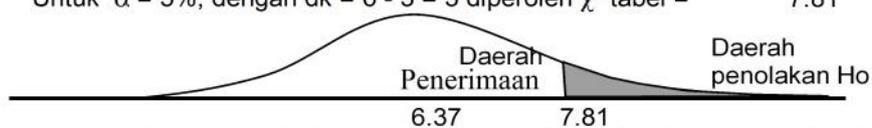
Ho diterima jika  $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

**Pengujian Hipotesis**

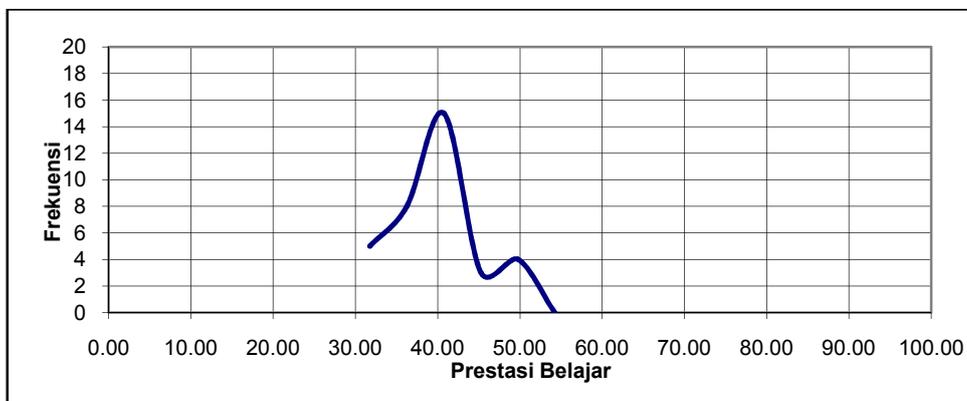
Nilai maksimal	=	50.00	Panjang Kelas	=	3.50
Nilai minimal	=	30.00	Rata-rata ( $\bar{x}$ )	=	39.00
Rentang	=	21.00	s	=	5.79
Banyak kelas	=	6	n	=	35

Kelas Interval		Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls.	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
30.00	-	33.50	29.50	-1.64	0.4496	0.1435	5.0224	5	0.000
34.50	-	38.00	34.00	-0.86	0.3061	0.2717	9.5081	8	0.239
39.00	-	42.50	38.50	-0.09	0.0344	0.2896	10.1345	15	2.336
43.50	-	47.00	43.00	0.69	0.2552	0.1738	6.0825	3	1.562
48.00	-	51.50	47.50	1.47	0.4289	0.0587	2.0538	4	1.844
52.50	-	56.00	52.00	2.25	0.4876	0.0111	0.3894	0	0.389
			56.50	3.02	0.4987				
						$\chi^2$	=	6.37	

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh  $\chi^2_{\text{tabel}} = 7.81$



Karena  $\chi^2$  berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal



## Lampiran 14

## UJI KESAMAAN DUA VARIANS DATA PRETEST

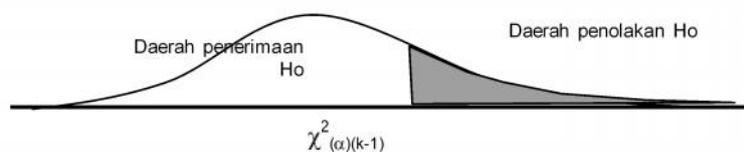
**Hipotesis**

$$H_0 : \sigma^2_1 = \sigma^2_2 = \sigma^2_3 \dots \sigma^2_9$$

$$H_1 : \sigma^2_1 \neq \sigma^2_2 \neq \sigma^2_3 \dots \sigma^2_9$$

**Kriteria:**

Ho diterima jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$

**Penujian Hipotesis**

Sampel	$n_i$	$dk = n_i - 1$	$S_i^2$	$(dk) S_i^2$	$\log S_i^2$	$(dk) \log S_i^2$
A	35	34	62.18	2114.29	1.7937	60.985
B	35	34	33.53	1140.00	1.5254	51.864
$\Sigma$	70	68	95.71	3254.29	3.3191	112.850

Varians gabungan dari kelompok sampel adalah:

$$S^2 = \frac{\Sigma(n_i-1) S_i^2}{\Sigma(n_i-1)} = \frac{3254.2857}{68} = 47.857$$

$$\text{Log } S^2 = 1.67995$$

Harga satuan B

$$B = (\text{Log } S^2) \Sigma (n_i - 1)$$

$$= 1.67995 \times 68$$

$$= 114.236$$

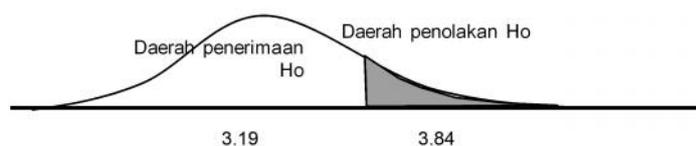
$$\chi^2 = (\text{Ln } 10) \{ B - \Sigma(n_i-1) \log S_i^2 \}$$

$$= 2.3026 \{ 114.23638 - 112.8498 \}$$

$$= 3.19$$

Untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = k - 1 = 2 - 1 = 1$  diperoleh  $\chi^2_{tabel} =$

3.84



Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka data antar kelompok mempunyai varians yang sama

## Lampiran 15

**UJI NORMALITAS**  
**DATA NILAI POSTEST KELAS EKSPERIMEN**

**Hipotesis**

Ho : Data berdistribusi normal  
Ha : Data tidak berdistribusi normal

**Pengujian Hipotesis:**

Rumus yang digunakan:

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

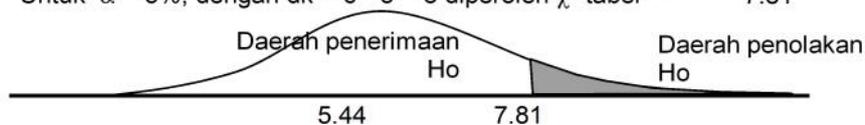
**Kriteria yang digunakan**Ho diterima jika  $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$ **Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal	=	85.00	Panjang Kelas	=	6.00
Nilai minimal	=	50.00	Rata-rata ( $\bar{x}$ )	=	68.86
Rentang	=	36.00	s	=	8.32
Banyak kelas	=	6	n	=	35

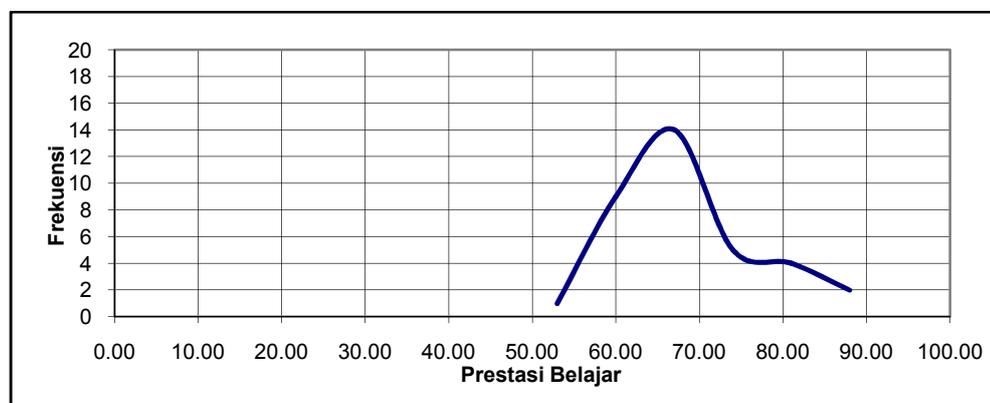
Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
50.00 - 56.00	49.50	-2.33	0.4900	0.0588	2.0569	1	0.543
57.00 - 63.00	56.50	-1.49	0.4312	0.1911	6.6880	9	0.799
64.00 - 70.00	63.50	-0.64	0.2401	0.3184	11.1439	14	0.732
71.00 - 77.00	70.50	0.20	0.0783	0.2723	9.5291	5	2.153
78.00 - 84.00	77.50	1.04	0.3505	0.1194	4.1798	4	0.008
85.00 - 91.00	84.50	1.88	0.4699	0.0268	0.9383	2	1.201
	91.50	2.72	0.4967				

$\chi^2 = 5.44$

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh  $\chi^2_{\text{tabel}} = 7.81$



Karena  $\chi^2$  berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal



## Lampiran 16

### UJI NORMALITAS DATA NILAI POSTEST KELAS KONTROL

**Hipotesis**

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

**Penujian Hipotesis:**

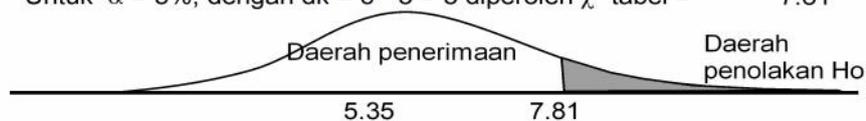
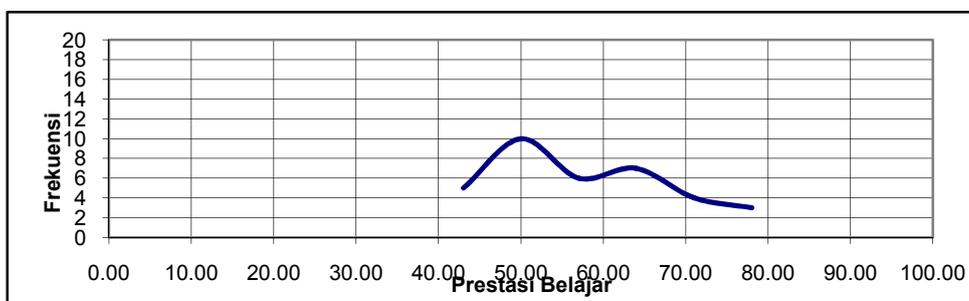
Rumus yang digunakan:

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

**Kriteria yang digunakan**Ho diterima jika  $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$ **Penujian Hipotesis**

Nilai maksimal	=	75.00	Panjang Kelas	=	6.00
Nilai minimal	=	40.00	Rata-rata ( $\bar{x}$ )	=	58.14
Rentang	=	36.00	s	=	10.08
Banyak kelas	=	6	n	=	35

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
40.00 - 46.00	39.50	-1.85	0.4678	0.0918	3.2143	5	0.992
47.00 - 53.00	46.50	-1.16	0.3760	0.1985	6.9478	10	1.341
54.00 - 60.00	53.50	-0.46	0.1775	0.2699	9.4471	6	1.258
61.00 - 67.00	60.50	0.23	0.0925	0.2309	8.0826	7	0.145
68.00 - 74.00	67.50	0.93	0.3234	0.1243	4.3506	4	0.028
75.00 - 81.00	74.50	1.62	0.4477	0.0421	1.4725	3	1.585
	81.50	2.32	0.4898				
					$\chi^2$	=	5.35

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh  $\chi^2_{\text{tabel}} = 7.81$ Karena  $\chi^2$  berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

## Lampiran 17

**UJI PERBEDAAN RATA-RATA DATA *POST TEST* ANTARA  
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

Hipotesis

Ho :  $\mu_1 = \mu_2$

Ha :  $\mu_1 > \mu_2$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus :

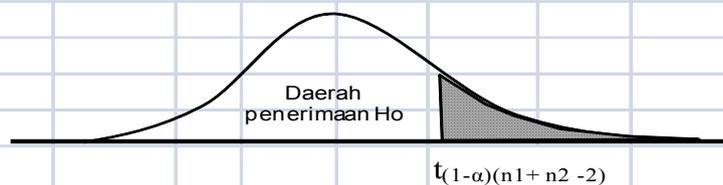
$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana,

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Kriteria :

Ho diterima apabila  $t \text{ hitung} < t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$



Pengujian hipotesis

Dari data diperoleh :

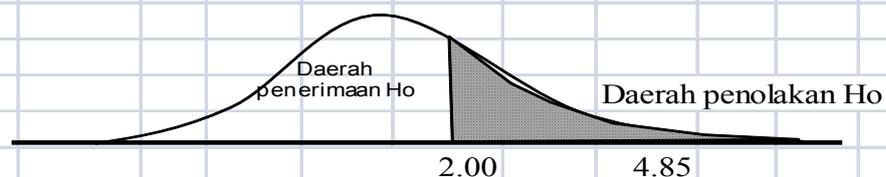
Sumber Variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	2285	2035
n	35	35
x	68.86	58.14
Varians ( $s^2$ )	69.24	101.60
Standar Deviasi (s)	8.32	10.08

Berdasarkan rumus di atas di peroleh :

$$s = \sqrt{\frac{(35-1) \cdot 69.24}{35} + \frac{(35-1) \cdot 101.60}{35}} = 9.24$$

$$t = \frac{68.86 - 58.14}{9.242 \sqrt{\frac{1}{35} + \frac{1}{35}}} = 4.85$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 35 + 35 - 2 = 68$  diperoleh  $t_{(0,95)(68)} = 2.00$



Karena  $t$  berada pada daerah penolakan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan untuk nilai rata-rata *post test* kelas eksperimen dan kontrol

## Lampiran 18

**UJI EFEKTIVITAS KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL**

Ho :  $\mu_1 \leq \mu_2$  : Efektivitas model pembelajaran PBL berbasis konstruktivisme kurang dari atau sama dengan model kooperatif reguler untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa

Ho :  $\mu_1 > \mu_2$  : Efektivitas model pembelajaran PBL berbasis konstruktivisme lebih besar dari model kooperatif reguler untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa

No	POSTEST KONTROL (X )	POSTEST EKSPERIMEN (X )	$\frac{x}{(X - \bar{X})}$	$\frac{y}{(X - \bar{X})}$	$x^2$	$y^2$	$xy$
1	70	80	11.86	11.14	140.59	124.16	132.12
2	45	70	-13.14	1.14	172.73	1.31	-15.02
3	75	75	16.86	6.14	284.16	37.73	103.55
4	60	80	1.86	11.14	3.45	124.16	20.69
5	65	80	6.86	11.14	47.02	124.16	76.41
6	75	85	16.86	16.14	284.16	260.59	272.12
7	50	60	-8.14	-8.86	66.31	78.45	72.12
8	65	60	6.86	-8.86	47.02	78.45	-60.73
9	50	50	-8.14	-18.86	66.31	355.59	153.55
10	45	75	-13.14	6.14	172.73	37.73	-80.73
11	50	65	-8.14	-3.86	66.31	14.88	31.41
12	70	60	11.86	-8.86	140.59	78.45	-105.02
13	50	85	-8.14	16.14	66.31	260.59	-131.45
14	60	65	1.86	-3.86	3.45	14.88	-7.16
15	60	75	1.86	6.14	3.45	37.73	11.41
16	65	70	6.86	1.14	47.02	1.31	7.84
17	60	70	1.86	1.14	3.45	1.31	2.12
18	50	60	-8.14	-8.86	66.31	78.45	72.12
19	70	65	11.86	-3.86	140.59	14.88	-45.73
20	45	70	-13.14	1.14	172.73	1.31	-15.02
21	50	70	-8.14	1.14	66.31	1.31	-9.31
22	65	80	6.86	11.14	47.02	124.16	76.41
23	45	75	-13.14	6.14	172.73	37.73	-80.73
24	50	60	-8.14	-8.86	66.31	78.45	72.12
25	65	70	6.86	1.14	47.02	1.31	7.84
26	40	75	-18.14	6.14	329.16	37.73	-111.45
27	50	60	-8.14	-8.86	66.31	78.45	72.12
28	65	70	6.86	1.14	47.02	1.31	7.84
29	70	70	11.86	1.14	140.59	1.31	13.55
30	60	65	1.86	-3.86	3.45	14.88	-7.16
31	65	60	6.86	-8.86	47.02	78.45	-60.73
32	55	60	-3.14	-8.86	9.88	78.45	27.84
33	75	70	16.86	1.14	284.16	1.31	19.27
34	50	60	-8.14	-8.86	66.31	78.45	72.12
35	50	65	-8.14	-3.86	66.31	14.88	31.41
$\Sigma$	2035	2410	0.00	0.00	3454.29	2354.29	625.71
$S^2$	101.60	69.24					
$\bar{X}$	58.14	68.86					

**Uji Hipotesis**

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus uji t dua sampel berpasangan yaitu:

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

dimana,

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

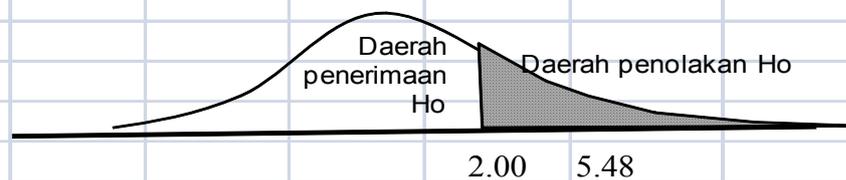
Sumber Variasi	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
n	35	35
Varians ( $s^2$ )	101.60	69.24
$\bar{X}$	58.14	68.86

Ho ditolak jika  $t$  hitung  $>$   $t$  tabel  
diperoleh

$$r = 0.21942$$

$$t = 5.48$$

pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 35 + 35 - 2 = 68$  diperoleh  $t$  tabel = 2.00



karena  $t$  hitung  $>$   $t$  tabel maka  $H_0$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa efektivitas metode pembelajaran PBL berbasis konstruktivisme lebih besar dari model kooperatif reguler untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa.

## Lampiran 19

UJI PEMAHAMAN KONSEP						
<b>Hipotesis:</b>						
Ho : $\mu \leq \mu_c$ : metode <i>problem based learning</i> (PBL) berbasis konstruktivisme tidak dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa						
Ha : $\mu > \mu_c$ : metode <i>problem based learning</i> (PBL) berbasis konstruktivisme dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa						
No	Kode	Xi	(Xi - $\bar{X}$ )	(Xi - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>	Varians s <sup>2</sup>	Standar deviasi s
1	E-1	80	11.14285714	124.163	69.24369748	8.321279798
2	E-2	70	1.142857143	1.30612		
3	E-3	75	6.142857143	37.7347		
4	E-4	80	11.14285714	124.163		
5	E-5	80	11.14285714	124.163		
6	E-6	85	16.14285714	260.592		
7	E-7	60	-8.857142857	78.449		
8	E-8	60	-8.857142857	78.449		
9	E-9	50	-18.85714286	355.592		
10	E-10	75	6.142857143	37.7347		
11	E-11	65	-3.857142857	14.8776		
12	E-12	60	-8.857142857	78.449		
13	E-13	85	16.14285714	260.592		
14	E-14	65	-3.857142857	14.8776		
15	E-15	75	6.142857143	37.7347		
16	E-16	70	1.142857143	1.30612		
17	E-17	70	1.142857143	1.30612		
18	E-18	60	-8.857142857	78.449		
19	E-19	65	-3.857142857	14.8776		
20	E-20	70	1.142857143	1.30612		
21	E-21	70	1.142857143	1.30612		
22	E-22	80	11.14285714	124.163		
23	E-23	75	6.142857143	37.7347		
24	E-24	60	-8.857142857	78.449		
25	E-25	70	1.142857143	1.30612		
26	E-26	75	6.142857143	37.7347		
27	E-27	60	-8.857142857	78.449		
28	E-28	70	1.142857143	1.30612		
29	E-29	70	1.142857143	1.30612		
30	E-30	65	-3.857142857	14.8776		
31	E-31	60	-8.857142857	78.449		
32	E-32	60	-8.857142857	78.449		
33	E-33	70	1.142857143	1.30612		
34	E-34	60	-8.857142857	78.449		
35	E-35	65	-3.857142857	14.8776		
$\Sigma =$		2410		2354.29		
$\bar{X} =$		68.8571				

**Uji Hipotesis**

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Ho ditolak apabila  $t \text{ hitung} \geq t \text{ tabel}$

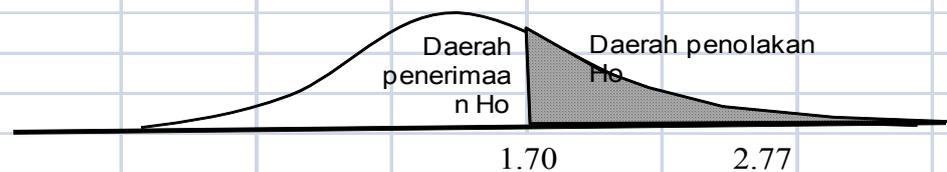
dari data diperoleh

Sumber Variasi	Nilai
n	35
Standar deviasi (s)	8.321
$\bar{X}$	68.85714286
$\mu_c$	65

$$t = \frac{68,857 - 65}{\frac{8,321}{\sqrt{35}}}$$

$$t = 2,77$$

pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 35 - 1 = 34$  diperoleh  $t \text{ tabel} = 1.70$



karena  $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$  maka  $H_0$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa model PBL dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa

## Lampiran 20

## UJI PENINGKATAN RATA-RATA PEMAHAMAN KONSEP

Rata-rata	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
	PK	PK
<i>Pretest (%)</i>	37.14	39.00
<i>Posttest (%)</i>	58.14	68.86

Untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep (PK) sebagai berikut:

**Kelas Kontrol:**

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle}$$

$$= 0.33 \quad (\text{sedang karena } 0,3 \leq g < 0,7 \text{ )}$$

**Kelas Eksperimen:**

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle}$$

$$= 0.49 \quad (\text{sedang karena } 0,3 \leq g < 0,7 \text{ )}$$

Dari hasil analisis diatas peningkatan pemahaman konsep kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol, ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model PBL berbasis konstruktivisme dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa lebih tinggi dari pembelajaran kooperatif regular dengan diskusi.

Lampiran 21

## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN ( RPP PERTEMUAN PERTAMA)**

**Sekolah** : SMP N 1 Jatinegara  
**Kelas/Semester** : VII (Kelas Eksperimen)/ 1  
**Mata Pelajaran** : Ilmu Pengetahuan Alam  
**Materi pokok** : Kalor dan Perpindahan  
**Sub materi pokok** : Hubungan Kuantitatif antara banyaknya  
 Kalor dengan Kenaikan Suhu  
**Alokasi Waktu** : 2 jam pelajaran ( 2 X 40 menit )

**Standar Kompetensi:** 3. Memahami wujud zat dan perubahannya

**Kompetensi Dasar** : 3.4 Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

### **INDIKATOR:**

#### **Kognitif :**

1. Mendefinisikan pengertian kalor
2. Menemukan banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat
3. Menerapkan persamaan  $Q = mc\Delta t$  untuk memecahkan masalah sederhana

#### **Psikomotorik:**

1. Terampil menggunakan thermometer
2. Terampil menggunakan stopwatch
3. Terampil merangkai alat percobaan

#### **Afektif:**

1. Terlibat aktif dalam pembelajaran dan menunjukkan karakter berfikir kreatif, kritis, dan logis. Bekerja teliti, jujur, dan berperilaku santun.
2. Bekerjasama dalam kegiatan praktik dan aktif menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

## A. TUJUAN PEMBELAJARAN:

### Kognitif :

1. Dengan kalimat sendiri, siswa dapat mendefinisikan pengertian kalor dengan benar.
2. Melalui pengamatan dan analisis data percobaan, siswa dapat menyebutkan faktor-faktor banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk mengubah suhu benda dengan tepat.
3. Melalui diskusi dari hasil pengamatan, siswa dapat merumuskan  $Q = mc\Delta t$  dengan tepat dan dapat memecahkan masalah sederhana dengan benar.

### Psikomotorik:

1. Disediakan seperangkat alat percobaan, siswa dapat menggunakan thermometer dengan baik dan benar
2. Disediakan seperangkat alat percobaan, siswa dapat menggunakan stopwatch dengan baik dan benar

### Afektif:

1. Terlibat aktif dalam pembelajaran dan menunjukkan karakter berpikir kritis, dan logis; bekerja teliti, jujur, dan berperilaku santun .
2. Bekerjasama dalam kegiatan praktik dan aktif menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain dalam diskusi

## B. MATERI PEMBELAJARAN

Kalor merupakan suatu bentuk energi panas yang dimiliki oleh suatu zat.

Karena kalor merupakan bentuk energi, maka satuan kalor yang tepat menurut Sistem Internasional yaitu joule (J).

Satuan kalor adalah kalori, kilokalori, joule dan kilojoule dan kalor Kalor diberi lambang Q dimana :

1 kalori = 4,18 joule dan dibulatkan menjadi 4,2 joule

1 joule =  $\frac{1}{4,2}$  kalori = 0,24 kalori

1 kilokalori = 1000 kalori, **kilokalori** sering ditulis **kkal**

1 kilojoule = 1000 joule, **kilojoule** sering ditulis **kJ**

Satu joule adalah energi yang digunakan ketika gaya 1 N memindahkan suatu benda searah sejauh 1 meter

Bila kalor terus ditambahkan pada suatu zat, maka temperatur zat itu naik kecuali ketika terjadi perubahan fase. Besarnya energi kalor yang diperlukan untuk mengubah suhu benda sebanding dengan massa zat, kenaikan suhu dan tergantung pada jenis zat.

secara matematis dapat ditulis dengan rumus :

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

Dengan

*Q = jumlah kalor dalam satuan joule atau kkal*

*m = massa zat dalam satuan kilogram*

*c = kalor jenis zat dalam satuan joule/kg. °C atau kkal/kg. °C*

*t = kenaikan suhu dalam satuan °C*

Kalor jenis yang dimaksud dalam rumus di atas merupakan sifat zat yang nilainya berbeda untuk zat yang berbeda. Kalor jenis zat didefinisikan sebagai banyaknya kalor yang diperlukan oleh suatu zat untuk menaikkan suhu 1 kg zat itu sebesar 1°C.

### C. MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Model Pembelajaran : PBL berbasis konstruktivisme

Metode Pembelajaran : Diskusi kelompok, Percobaan, dan Tanya jawab

### D. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

No	Langkah Kegiatan	Waktu
1	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi salam</li> <li>• Guru memberikan motivasi dan apersepsi kepada siswa : “Ketika kalian merebus air satu gelas dengan 10 gelas air cepat yang mana?”</li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan.</li> </ul>	10 menit
2	Kegiatan Inti <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eksplorasi               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok, setiap kelompok beranggotakan 5 orang kemudian mengatur tempat duduk sesuai kelompoknya masing-masing</li> <li>• Guru membagikan alat percobaan dan LKS kalor pada setiap kelompok</li> </ul> </li> <li>• Elaborasi               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan permasalahan : “mengapa tangan kita terasa panas jika memegang ceret yang dipanaskan ? Mengapa jika semakin banyak air yang kita rebus semakin lama pula waktu yang kita butuhkan sampai airnya menjadi panas ? Mengapa jika kita menjemur 1 ember air dan 1 ember pasir di bawah terik sinar matahari lebih cepat panas ember yang berisi pasir ?”</li> <li>• Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan sendiri konsep mengenai kalor.</li> <li>• Guru mengamati siswa yang aktif dalam</li> </ul> </li> </ul>	65 menit

	<p>percobaan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa dalam melakukan percobaan dan penulisan laporan (LKS)</li> <li>• Guru meminta salah satu siswa membacakan hasil percobaan yang telah dilakukan.</li> <li>• Guru meminta siswa yang lain untuk menanggapi hasil percobaan tersebut.</li> <li>• Konfirmasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mendorong siswa untuk memberikan contoh aplikasi dari kalor dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>• Guru menunjuk salah satu siswa untuk Membuat kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilakukan.</li> </ul> </li> </ul>	
3	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa mengumpulkan hasil percobaan (LKS) yang telah dilaksanakan.</li> <li>• Guru memberikan soal-soal latihan bab kalor pada buku panduan siswa</li> </ul>	5 menit

#### E. ALAT DAN BAHAN

- |                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| 1. Gelas kimia        | 7. Air            |
| 2. Kasa dan kaki tiga | 8. Besi           |
| 3. Pembakar spirtus   | 9. Kayu           |
| 4. Kore kapi          | 10. Seng          |
| 5. Thermometer        | 11. Statif        |
| 6. Stopwatch          | 12. Neraca Ohouse |

#### F. SUMBER BELAJAR

- Sugiarto, T & Ismawati, E.2008. *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII IPA/SMP*. Jakarta : depdiknas

- LKS

**G. TEKNIK PENILAIAN**

Tes tertulis (pilihan ganda)

Jatinegara, November 2012

Mengetahui

Guru mata pelajaran

Guru Praktikan

**Rahayu, A.Ma.Pd**

**NIP. 19720828 200801 2 009**

**Bagus Ilman Fuada**

**NIM. 4201408024**

Lampiran 22

## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

### **( RPP PERTEMUAN KEDUA)**

- Sekolah** : SMP N 1 Jatinegara
- Kelas/Semester** : VII (Kelas Eksperimen)/ 1
- Mata Pelajaran** : Ilmu Pengetahuan Alam
- Materi pokok** : Kalor dan Perpindahan
- Sub materi pokok** : Menguap, mengembun, dan mendidih
- Alokasi Waktu** : 2 jam pelajaran ( 2 X 40 menit )
- Standar Kompetensi:**3.Memahami wujud zat dan perubahannya
- Kompetensi Dasar** :3.4 Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

#### **INDIKATOR:**

##### **Kognitif :**

4. Menjelaskan perbedaan menguap, mengembun, dan mendidih
5. Menjelaskan factor-faktor yang dapat mempercepat penguapan
6. Menjelaskan menguap memerlukan kalor
7. Menerapkan persamaan  $Q = m \times U$  untuk memecahkan masalah sederhana

##### **Psikomotorik:**

4. Terampil menggunakan thermometer
5. Terampil menggunakan stopwatch
6. Terampil merangkai alat percobaan

##### **Afektif:**

3. Terlibat aktif dalam pembelajaran dan menunjukkan karakter berfikir kreatif, kritis, dan logis. Bekerja teliti, jujur, dan berperilaku santun.
4. Bekerjasama dalam kegiatan praktik dan aktif menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

## A. TUJUAN PEMBELAJARAN:

### Kognitif :

4. Dengan kalimat sendiri, siswa dapat menjelaskan perbedaan menguap, mengembun, dan mendidih dengan benar
5. Melalui pengamatan dan analisis data percobaan, siswa dapat menyebutkan faktor-faktor yang dapat mempercepat penguapan dengan tepat
6. Melalui diskusi dari hasil pengamatan, siswa dapat mengetahui bahwa menguap memerlukan kalor
7. Melalui kegiatan percobaan siswa dapat menerapkan persamaan  $Q = m \times U$  untuk memecahkan masalah sederhana dalam kehidupan sehari-hari

### Psikomotorik:

3. Disediakan seperangkat alat percobaan, siswa dapat menggunakan thermometer dengan baik dan benar
4. Disediakan seperangkat alat percobaan, siswa dapat menggunakan stopwatch dengan baik dan benar

### Afektif:

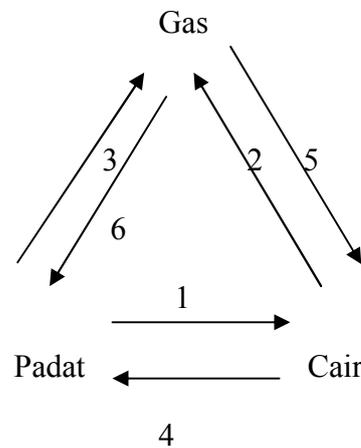
3. Terlibat aktif dalam pembelajaran dan menunjukkan karakter berpikir kritis, dan logis; bekerja teliti, jujur, dan berperilaku santun .
4. Bekerjasama dalam kegiatan praktik dan aktif menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain dalam diskusi

## B. MATERI PEMBELAJARAN

Kalor yang diberikan pada suatu benda dapat menyebabkan terjadinya perubahan wujud atau dapat juga menaikkan suhu.

Pada saat terjadi perubahan wujud suhu zat tetap, hal ini disebabkan karena kalor yang diberikan tidak untuk menaikkan suhu tetapi untuk mengubah wujud dan ketika zat mengalami perubahan suhu, wujud zat tetap karena kalor yang diterima tidak untuk mengubah wujud tetapi untuk menaikkan suhu.

Diagram perubahan wujud :



Keterangan :

Perubahan wujud yang memerlukan kalor :

7. Melebur adalah perubahan wujud dari padat menjadi cair.
  8. Menguap adalah perubahan wujud dari cair ke gas
  9. Menyublim adalah perubahan wujud dari padat menjadi gas
- Perubahan wujud yang melepaskan kalor :

10. Membeku adalah perubahan wujud dari cair menjadi padat
11. Mengembun adalah perubahan wujud dari gas menjadi cair.
12. Menyublim adalah perubahan wujud dari gas menjadi padat

Peristiwa penguapan pada dasarnya adalah “terserapnya” air oleh udara, karena masih adanya “ruang kosong” untuk air di udara. Ketersediaan “ruang kosong” tersebut terutama dipengaruhi oleh temperatur dan kelembaban. Pendidihan terjadi pada zat cair yang bersentuhan dengan permukaan zat padat yang mempunyai temperatur lebih tinggi dibanding temperatur jenuh zat cair. Perbedaan menguap dengan mendidih antara lain sebagai berikut : 1) Pada proses penguapan tekanan uap jenuh lebih kecil dari

tekanan udara luar. Sedangkan proses mendidih dapat tercapai jika tekanan uap jenuh sama dengan tekanan luar. 2) Penguapan adalah suatu proses yang terjadi pada permukaan zat cair saja, sedangkan mendidih terjadi pada volume zat cair. 3) Mendidih dapat terjadi pada titik didih tertentu, sedangkan menguap dapat terjadi pada suhu dibawah titik didih.

Kalor laten adalah merupakan kalor terpendam atau kalor yang tersimpan dalam suatu zat untuk mengubah wujudnya dari satu bentuk ke bentuk yang lain. Zat cair dikatakan mendidih apabila muncul gelembung-gelembung uap di dalam seluruh zat cair. Kalor yang diperlukan untuk mengubah wujud 1 kg zat cair menjadi uap pada titik didihnya disebut **kalor uap**. Besarnya kalor yang diperlukan oleh suatu zat cair bergantung pada massa dan besarnya kalor uap suatu zat cair. Dapat dirumuskan :

$$Q = m \times U$$

Keterangan :

Q = kalor yang diperlukan ( menguap )atau dilepaskan  
( mengembun ). Satuan : joule ( J )

M = massa zat cair, satuan : kg

U = kalor uap, satuan : J/kg

### C. MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Model Pembelajaran : PBL berbasis konstruktivisme

Metode Pembelajaran : diskusi kelompok, percobaan, dan Tanya jawab

#### D. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

No	Langkah Kegiatan	Waktu
1	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi salam</li> <li>• Guru memberikan motivasi dan apersepsi kepada siswa :                “mengapa jari tangan kita terasa dingin setelah dicelupkan kedalam cairan spirtus atau bensin ?”</li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan.</li> </ul>	10 menit
2	Kegiatan Inti <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eksplorasi               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok, setiap kelompok beranggotakan 5 orang kemudian mengatur tempat duduk sesuai kelompoknya masing-masing</li> <li>• Guru membagikan alat percobaan dan LKS pada setiap kelompok</li> </ul> </li> <li>• Elaborasi               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan permasalahan :                    “mengapa badan kita terasa dingin jika sehabis mandi ? apakah yang terjadi pada badan kita sebenarnya ?”</li> <li>• Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan sendiri konsep mengenai kalor.</li> <li>• Guru mengamati siswa yang aktif dalam percobaan</li> <li>• Guru membimbing siswa dalam melakukan percobaan dan penulisan laporan (LKS)</li> <li>• Guru meminta salah satu siswa membacakan hasil perobaan yang telah dilakukan.</li> </ul> </li> </ul>	65 menit

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa yang lain untuk menanggapi hasil percobaan tersebut.</li> <li>• Konfirmasi</li> <li>• Guru mendorong siswa untuk memberikan contoh aplikasi dari kalor dalam kehidupan sehari- hari.</li> <li>• Guru menunjuk salah satu siswa untuk membuat kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilakukan.</li> </ul>	
3	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa mengumpulkan hasil percobaan (LKS) yang telah dilaksanakan.</li> <li>• Guru memberikan soal-soal latihan bab kalor pada buku panduan siswa</li> </ul>	5 menit

#### E. ALAT DAN BAHAN

- 7. Gelas kimia
- 7. Es Balok
- 8. Kasa dan kaki tiga
- 9. Pembakar spirtus
- 10. Korek kapi
- 11. Thermometer
- 12. Stopwatch

#### F. SUMBER BELAJAR

- Sugiarto, T & Ismawati, E.2008. *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII IPA/SMP*. Jakarta : depdiknas
- LKS

**G. TEKNIK PENILAIAN**

Tes tertulis (pilihan ganda)

Jatinegara, November 2012

Mengetahui

Guru mata pelajaran

Guru Praktikan

**Rahayu, A.Ma.Pd**

**NIP. 19720828 200801 2 009**

**Bagus Ilman Fuada**

**NIM. 4201408024**

Lampiran 23

## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN ( RPP PERTEMUAN KETIGA)**

- Sekolah** : SMP N 1 Jatinegara
- Kelas/Semester** : VII(Kelas Eksperimen) / 1
- Mata Pelajaran** : Ilmu Pengetahuan Alam
- Alokasi Waktu** : 2 jam pelajaran ( 2 X 40 menit )
- Materi Pokok** : Kalor dan Perpindahanya
- Sub Materi Pokok** : Melebur dan Membeku
- Standar Kompetensi:** 3. Memahami wujud zat dan perubahannya
- Kompetensi Dasar** : 3.4 Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

### **INDIKATOR:**

1. Menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda
2. Menemukan dan merumuskan banyaknya kalor yang diperlukan untuk melebur
3. Menerapkan persamaan  $Q = mxL$  untuk menyelesaikan permasalahan sederhana

### **Psikomotorik:**

7. Terampil menggunakan stopwatch

### **Afektif:**

5. Terlibat aktif dalam pembelajaran dan menunjukkan karakter berfikir kreatif, kritis, dan logis. Bekerja teliti, jujur, dan berperilaku santun.
6. Bekerjasama dalam kegiatan praktik dan aktif menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

## A. TUJUAN PEMBELAJARAN:

### Kognitif :

1. Disediakan alat untuk melakukan percobaan, siswa dapat menyebutkan pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda dengan benar.
2. Melalui diskusi dari hasil pengamatan, siswa mampu merumuskan banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk melebur secara tepat.
3. Melalui latihan soal, siswa dapat menerapkan persamaan  $Q = mL$  untuk menyelesaikan permasalahan sederhana dengan benar.

### Psikomotorik:

5. Disediakan seperangkat alat percobaan, siswa dapat menggunakan stopwatch dengan baik dan benar
6. Dengan cermat siswa melakukan percobaan faktor yang mempengaruhi banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk melebur

### Afektif:

5. Terlibat aktif dalam pembelajaran dan menunjukkan karakter berpikir kritis, dan logis; bekerja teliti, jujur, dan berperilaku santun .
6. Bekerjasama dalam kegiatan praktik dan aktif menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain dalam diskusi

## B. MATERI PEMBELAJARAN

Selama proses perubahan wujud zat, suhu benda tetap meskipun menerima kalor, karena kalor yang diterima tidak dipakai untuk menaikkan suhu tetapi untuk mengubah wujud zat.

Pada saat melebur, zat memerlukan kalor meskipun tidak mengalami kenaikan suhu. Sebaliknya, untuk membeku, zat melepaskan kalor meskipun suhu zat tetap. Titik lebur adalah suhu pada waktu zat melebur. Kalor yang diperlukan untuk mengubah wujud 1 kg zat padat menjadi cair dinamakan kalor lebur. Kalor yang dilepaskan pada waktu zat membeku dinamakan kalor beku.

Jika banyaknya kalor yang diperlukan oleh zat yang massanya  $m$  ( $kg$ ) untuk melebur adalah  $Q$  ( $joule$ ), maka dapat ditulis :

$$L = \frac{Q}{m} \text{ atau } Q = mxL$$

Dalam SI , satuan banyak kalor  $Q$  adalah J dan satuan massa  $m$  adalah kg, sehingga satuan kalor lebur  $L$  adalah J/kg.

### C. MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Model Pembelajaran : PBL berbasis konstruktivisme

Metode Pembelajaran : diskusi kelompok, percobaan, dan Tanya jawab

### D. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

No	Langkah Kegiatan	Waktu
1	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi salam</li> <li>• Guru memberikan motivasi dan apersepsi kepada siswa :                “Mengapa ketika kita minum es teh, lama-kelamaan es batu di dalam gelas akan mencair?”</li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan.</li> </ul>	10 menit
2	Kegiatan Inti <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eksplorasi</li> <li>• Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok, setiap kelompok beranggotakan 5 orang kemudian mengatur tempat duduk sesuai kelompoknya masing-masing</li> <li>• Guru membagikan alat percobaan dan LKS kalor pada setiap kelompok</li> <li>• Elaborasi</li> <li>• Guru memberikan permasalahan :                “Mengapa balok es yang besar membutuhkan kalor paling banyak untuk melebur seluruhnya dari pada balok es yang kecil ? lebih cepat</li> </ul>	65 menit

	<p>melebur mana antara es batu air dengan es batu minyak jika dipanaskan ? mengapa demikian ?”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan sendiri konsep mengenai menguap, mengembun, dan mendidih.</li> <li>• Guru mengamati siswa yang aktif dalam percobaan</li> <li>• Guru membimbing siswa dalam melakukan percobaan dan penulisan laporan (LKS)</li> <li>• Guru meminta salah satu siswa membacakan hasil percobaan yang telah dilakukan.</li> <li>• Guru meminta siswa yang lain untuk menanggapi hasil percobaan tersebut.</li> <li>• Konfirmasi</li> <li>• Guru mendorong siswa untuk memberikan contoh aplikasi dari menguap, mengembun, dan mendidih dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>• Guru menunjuk salah satu siswa untuk membuat kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilakukan.</li> </ul>	
3	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa mengumpulkan hasil percobaan (LKS) yang telah dilaksanakan.</li> <li>• Guru memberikan soal-soal latihan menguap, mengembun, dan mendidih.pada buku panduan siswa</li> </ul>	5 menit

**E. ALAT DAN BAHAN**

1. Gelas kimia
2. Kasa dan kaki tiga
3. Pembakar spirtus
4. Korek api
5. Stopwatch
6. Es air
7. Es minyak goreng
8. Neraca Ohause

**F. SUMBER BELAJAR**

- Sugiarto, T & Ismawati, E.2008. *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII IPA/SMP*. Jakarta : depdiknas
- LKS

**G. TEKNIK PENILAIAN**

Tes tertulis                      (tes pilihan ganda)

Jatinegara, November 2012

Mengetahui

Guru mata pelajaran

Guru Praktikan

**Rahayu, A.Ma.Pd**

**NIP. 19720828 200801 2 009**

**Bagus Ilman Fuada**

**NIM. 4201408024**

Lampiran 24

## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN ( RPP PERTEMUAN PERTAMA)**

**Sekolah** : SMP N 1 Jatinegara  
**Kelas/Semester** : VII (Kelas kontrol)/ 1  
**Mata Pelajaran** : Ilmu Pengetahuan Alam  
**Materi Pokok** : Kalor dan Perpindahan  
**Sub Materi Pokok** : Hubungan Kuantitatif antara banyaknya  
 Kalor dengan Kenaikan Suhu  
**Alokasi Waktu** : 2 jam pelajaran ( 2 X 40 menit )

**Standar Kompetensi:**3.Memahami wujud zat dan perubahannya

**Kompetensi Dasar** :3.4 Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

### **INDIKATOR:**

#### **Kognitif :**

1. Mendefinisikan pengertian kalor
2. Menemukan banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat
3. Menerapkan persamaan  $Q = mc\Delta t$  untuk memecahkan masalah sederhana

#### **Psikomotorik:**

1. Terampil menggunakan thermometer
2. Terampil menggunakan stopwatch
3. Terampil merangkai alat percobaan

#### **Afektif:**

1. Terlibat aktif dalam pembelajaran dan menunjukkan karakter berfikir kreatif, kritis, dan logis. Bekerja teliti, jujur, dan berperilaku santun.
2. Bekerjasama dalam kegiatan praktik dan aktif menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

## A. TUJUAN PEMBELAJARAN:

### Kognitif :

1. Dengan kalimat sendiri, siswa dapat mendefinisikan pengertian kalor dengan benar.
2. Melalui pengamatan dan analisis data percobaan, siswa dapat menyebutkan faktor-faktor banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk mengubah suhu benda dengan tepat.
3. Melalui diskusi dari hasil pengamatan, siswa dapat merumuskan  $Q = mc\Delta t$  dengan tepat dan dapat memecahkan masalah sederhana dengan benar.

### Psikomotorik:

1. Disediakan seperangkat alat percobaan, siswa dapat menggunakan thermometer dengan baik dan benar
2. Disediakan seperangkat alat percobaan, siswa dapat menggunakan stopwatch dengan baik dan benar

### Afektif:

1. Terlibat aktif dalam pembelajaran dan menunjukkan karakter berpikir kritis, dan logis; bekerja teliti, jujur, dan berperilaku santun .
2. Bekerjasama dalam kegiatan praktik dan aktif menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain dalam diskusi

## B. MATERI PEMBELAJARAN

Kalor merupakan suatu bentuk energi yang dimiliki oleh suatu zat. Karena kalor merupakan bentuk energi, maka satuan kalor yang tepat menurut Sistem Internasional yaitu joule (J).

Satuan kalor adalah kalori, kilokalori, joule dan kilojoule dan kalor Kalor diberi lambang Q dimana :

1 kalori = 4,18 joule dan dibulatkan menjadi 4,2 joule

1 joule =  $\frac{1}{4,2}$  kalori = 0,24 kalori

1 kilokalori = 1000 kalori, **kilokalori** sering ditulis **kkal**

1 kilojoule = 1000 joule, **kilojoule** sering ditulis **kJ**

Satu joule adalah energi yang digunakan ketika gaya 1 N memindahkan suatu benda searah sejauh 1 meter

Bila kalor terus ditambahkan pada suatu zat, maka temperatur zat itu naik kecuali ketika terjadi perubahan fase. Besarnya energi kalor yang diperlukan untuk mengubah suhu benda sebanding dengan massa zat, kenaikan suhu dan tergantung pada jenis zat. Secara matematis dapat ditulis dengan rumus :

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

Dengan

$Q$  = jumlah kalor dalam satuan joule atau kkal

$m$  = massa zat dalam satuan kilogram

$c$  = kalor jenis zat dalam satuan joule/kg. °C atau kkal/kg. °C

$T$  = kenaikan suhu dalam satuan °C

Kalor jenis yang dimaksud dalam rumus di atas merupakan sifat zat yang nilainya berbeda untuk zat yang berbeda. Kalor jenis zat didefinisikan sebagai banyaknya kalor yang diperlukan oleh suatu zat untuk menaikkan suhu 1 kg zat itu sebesar 1°C.

### C. MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Model Pembelajaran : *cooperative learning*

Metode Pembelajaran : diskusi kelompok dan percobaan

### D. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

No	Langkah Kegiatan	Waktu
1	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi salam</li> <li>• Guru mengingatkan kembali tentang materi sebelumnya</li> <li>• Guru memberikan motivasi kepada siswa : “Ketika kalian merebus air satu gelas dengan 10 gelas</li> </ul>	10 menit

	<p>air cepat yang mana?”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan.</li> </ul>	
2	<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eksplorasi</li> <li>• Guru memberi penjelasan tentang kalor</li> <li>• Guru memberikan informasi tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kalor suatu benda dan cara menghitung kalor</li> <li>• Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok, setiap kelompok beranggotakan 5 orang kemudian mengatur tempat duduk sesuai kelompoknya masing-masing</li> <li>• Elaborasi</li> <li>• Guru membagikan alat percobaan kalor kepada masing-masing kelompok</li> <li>• Guru membagikan LKS diskusi mengenai kalor pada setiap kelompok untuk didiskusikan bersama-sama.</li> <li>• Guru mengawasi setiap kelompok saat melakukan percobaan dan diskusi</li> <li>• Guru membantu siswa apabila ada yang menemui kesulitan</li> <li>• Guru meminta setiap kelompok membacakan hasil diskusi yang telah dilaksanakan.</li> <li>• Konfirmasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi penguatan atas jawaban siswa.</li> <li>• Guru bersama dengan siswa membuat Kesimpulan pembelajaran yang telah Dilakukan</li> </ul> </li> </ul>	65 menit

3	<b>Penutup</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa mengumpulkan hasil LKS hasil diskusi yang telah dilaksanakan.</li> </ul>	5 menit
---	---	---------

#### **E. ALAT DAN BAHAN**

- |                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| 1. Gelas kimia        | 7. Air            |
| 2. Kasa dan kaki tiga | 8. Besi           |
| 3. Pembakar spirtus   | 9. Kayu           |
| 4. Kore kapi          | 10. Seng          |
| 5. Thermometer        | 11. Statif        |
| 6. Stopwatch          | 12. Neraca Ohouse |

#### **F. SUMBER BELAJAR**

- Sugiarto, T & Ismawati, E.2008. *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII IPA/SMP*. Jakarta : depdiknas
- LKS PBL berbasis konstruktivisme

#### **G. TEKNIK PENILAIAN**

Tes tertulis (pilihan ganda)

Jatinegara, November 2012

Mengetahui

Guru mata pelajaran

Guru Praktikan

**Rahayu, A.Ma.Pd**

**NIP. 19720828 200801 2 009**

**Bagus Ilman Fuada**

**NIM. 4201408024**

Lampiran 25

## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN ( RPP PERTEMUAN KEDUA)**

- Sekolah** : SMP N 1 Jatinegara
- Kelas/Semester** : VII (Kelas Kontrol)/ 1
- Mata Pelajaran** : Ilmu Pengetahuan Alam
- Materi pokok** : Kalor dan Perpindahan
- Sub materi pokok** : Menguap, mengembun, dan mendidih
- Alokasi Waktu** : 2 jam pelajaran ( 2 X 40 menit )
- Standar Kompetensi:**3.Memahami wujud zat dan perubahannya
- Kompetensi Dasar** :3.4 Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

### **INDIKATOR:**

#### **Kognitif :**

4. Menjelaskan perbedaan menguap, mengembun, dan mendidih
5. Menjelaskan factor-faktor yang dapat mempercepat penguapan
6. Menjelaskan menguap memerlukan kalor
7. Menerapkan persamaan  $Q = m \times U$  untuk memecahkan masalah sederhana

#### **Psikomotorik:**

4. Terampil menggunakan thermometer
5. Terampil menggunakan stopwatch
6. Terampil merangkai alat percobaan

#### **Afektif:**

3. Terlibat aktif dalam pembelajaran dan menunjukkan karakter berfikir kreatif, kritis, dan logis. Bekerja teliti, jujur, dan berperilaku santun.
4. Bekerjasama dalam kegiatan praktik dan aktif menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

## A. TUJUAN PEMBELAJARAN:

### Kognitif :

4. Dengan kalimat sendiri, siswa dapat menjelaskan perbedaan menguap, mengembun, dan mendidih dengan benar
5. Melalui pengamatan dan analisis data percobaan, siswa dapat menyebutkan faktor-faktor yang dapat mempercepat penguapan dengan tepat
6. Melalui diskusi dari hasil pengamatan, siswa dapat mengetahui bahwa menguap memerlukan kalor
7. Melalui kegiatan percobaan siswa dapat menerapkan persamaan  $Q = m \times U$  untuk memecahkan masalah sederhana dalam kehidupan sehari-hari

### Psikomotorik:

3. Disediakan seperangkat alat percobaan, siswa dapat menggunakan thermometer dengan baik dan benar
4. Disediakan seperangkat alat percobaan, siswa dapat menggunakan stopwatch dengan baik dan benar

### Afektif:

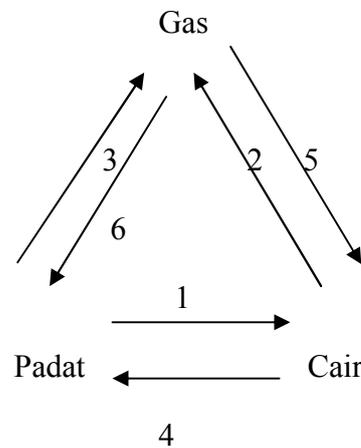
3. Terlibat aktif dalam pembelajaran dan menunjukkan karakter berpikir kritis, dan logis; bekerja teliti, jujur, dan berperilaku santun .
4. Bekerjasama dalam kegiatan praktik dan aktif menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain dalam diskusi

## B. MATERI PEMBELAJARAN

Kalor yang diberikan pada suatu benda dapat menyebabkan terjadinya perubahan wujud atau dapat juga menaikkan suhu.

Pada saat terjadi perubahan wujud suhu zat tetap, hal ini disebabkan karena kalor yang diberikan tidak untuk menaikkan suhu tetapi untuk mengubah wujud dan ketika zat mengalami perubahan suhu, wujud zat tetap karena kalor yang diterima tidak untuk mengubah wujud tetapi untuk menaikkan suhu.

Diagram perubahan wujud :



Keterangan :

Perubahan wujud yang memerlukan kalor :

1. Melebur adalah perubahan wujud dari padat menjadi cair.
  2. Menguap adalah perubahan wujud dari cair ke gas
  3. Menyublim adalah perubahan wujud dari padat menjadi gas
- Perubahan wujud yang melepaskan kalor :

4. Membeku adalah perubahan wujud dari cair menjadi padat
5. Mengembun adalah perubahan wujud dari gas menjadi cair.
6. Menyublim adalah perubahan wujud dari gas menjadi padat

Peristiwa penguapan pada dasarnya adalah “terserapnya” air oleh udara, karena masih adanya “ruang kosong” untuk air di udara. Ketersediaan “ruang kosong” tersebut terutama dipengaruhi oleh temperatur dan kelembaban. Pendidihan terjadi pada zat cair yang bersentuhan dengan permukaan zat padat yang mempunyai temperatur lebih tinggi dibanding temperatur jenuh zat cair. Perbedaan menguap dengan mendidih antara lain sebagai berikut : 1) Pada proses penguapan tekanan uap jenuh lebih kecil dari

tekanan udara luar. Sedangkan proses mendidih dapat tercapai jika tekanan uap jenuh sama dengan tekanan luar. 2) Penguapan adalah suatu proses yang terjadi pada permukaan zat cair saja, sedangkan mendidih terjadi pada volume zat cair. 3) Mendidih dapat terjadi pada titik didih tertentu, sedangkan menguap dapat terjadi pada suhu dibawah titik didih.

Kalor laten adalah merupakan kalor terpendam atau kalor yang tersimpan dalam suatu zat untuk mengubah wujudnya dari satu bentuk ke bentuk yang lain. Zat cair dikatakan mendidih apabila muncul gelembung-gelembung uap di dalam seluruh zat cair. Kalor yang diperlukan untuk mengubah wujud 1 kg zat cair menjadi uap pada titik didihnya disebut **kalor uap**. Besarnya kalor yang diperlukan oleh suatu zat cair bergantung pada massa dan besarnya kalor uap suatu zat cair. Dapat dirumuskan :

$$Q = m \times U$$

Keterangan :

Q = kalor yang diperlukan ( menguap )atau dilepaskan  
( mengembun ). Satuan : joule ( J )

M = massa zat cair, satuan : kg

U = kalor uap, satuan : J/kg

### C. MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Model Pembelajaran : *Cooperative Learning*

Metode Pembelajaran : diskusi kelompok dan percobaan

### D. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

No	Langkah Kegiatan	Waktu
1	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi salam</li> <li>• Guru mengingatkan kembali tentang materi sebelumnya</li> <li>• Guru memberikan motivasi kepada siswa : “mengapa jari tangan kita terasa dingin setelah dicelupkan kedalam cairan spirtus atau bensin ?”</li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan.</li> </ul>	10 menit
2	Kegiatan Inti <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eksplorasi               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi penjelasan tentang kalor</li> <li>• Guru memberikan informasi tentang menguap memerlukan kalor serta faktor-faktor yang mempercepat penguapan.</li> <li>• Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok, setiap kelompok beranggotakan 5 orang kemudian mengatur tempat duduk sesuai kelompoknya masing-masing</li> </ul> </li> <li>• Elaborasi               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagikan alat percobaan kalor kepada masing-masing kelompok</li> <li>• Guru membagikan LKS diskusi mengenai kalor pada setiap kelompok untuk didiskusikan bersama-sama.</li> </ul> </li> </ul>	65 menit

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengawasi setiap kelompok saat melakukan percobaan dan diskusi</li> <li>• Guru membantu siswa apabila ada yang menemui kesulitan</li> <li>• Guru meminta setiap kelompok membacakan hasil diskusi yang telah dilaksanakan.</li> <li>• Konfirmasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi penguatan atas jawaban siswa.</li> <li>• Guru bersama dengan siswa membuat kesimpulan pembelajaran yang telah dilakukan</li> </ul> </li> </ul>	
3	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa mengumpulkan hasil LKS hasil diskusi yang telah dilaksanakan</li> </ul>	5 menit

#### E. ALAT DAN BAHAN

- 7. Gelas kimia
- 7. Es Balok
- 8. Kasa dan kaki tiga
- 9. Pembakar spirtus
- 10. Kore kapi
- 11. Thermometer
- 12. Stopwatch

#### F. SUMBER BELAJAR

- Sugiarto, T & Ismawati, E.2008. *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII IPA/SMP*. Jakarta : depdiknas
- LKS

**G. TEKNIK PENILAIAN**

Tes tertulis (pilihan ganda)

Jatinegara, November 2012

Mengetahui

Guru mata pelajaran

Guru Praktikan

**Rahayu, A.Ma.Pd**

**NIP. 19720828 200801 2 009**

**Bagus Ilman Fuada**

**NIM. 4201408024**

Lampiran 26

## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

### **( RPP PERTEMUAN KETIGA)**

- Sekolah** : SMP N 1 Jatinegara
- Kelas/Semester** : VII(Kelas Kontrol) / 1
- Mata Pelajaran** : Ilmu Pengetahuan Alam
- Alokasi Waktu** : 2 jam pelajaran ( 2 X 40 menit )
- Materi Pokok** : Kalor dan Perpindahanya
- Sub Materi Pokok** : Menguap, Mengembun, dan Mendidih
- Standar Kompetensi:** 3. Memahami wujud zat dan perubahannya
- Kompetensi Dasar** : 3.4 Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

#### **INDIKATOR:**

4. Menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda
5. Menemukan dan merumuskan banyaknya kalor yang diperlukan untuk melebur
6. Menerapkan persamaan  $Q = mxL$  untuk menyelesaikan permasalahan sederhana

#### **Psikomotorik:**

7. Terampil menggunakan stopwatch

#### **Afektif:**

5. Terlibat aktif dalam pembelajaran dan menunjukkan karakter berfikir kreatif, kritis, dan logis. Bekerja teliti, jujur, dan berperilaku santun.
6. Bekerjasama dalam kegiatan praktik dan aktif menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

### A. TUJUAN PEMBELAJARAN:

#### Kognitif :

4. Disediakan alat untuk melakukan percobaan, siswa dapat menyebutkan pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda dengan benar.
5. Melalui diskusi dari hasil pengamatan, siswa mampu merumuskan banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk melebur secara tepat.
6. Melalui latihan soal, siswa dapat menerapkan persamaan  $Q = mL$  untuk menyelesaikan permasalahan sederhana dengan benar.

#### Psikomotorik:

5. Disediakan seperangkat alat percobaan, siswa dapat menggunakan stopwatch dengan baik dan benar
6. Dengan cermat siswa melakukan percobaan faktor yang mempengaruhi banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk melebur

#### Afektif:

5. Terlibat aktif dalam pembelajaran dan menunjukkan karakter berpikir kritis, dan logis; bekerja teliti, jujur, dan berperilaku santun .
6. Bekerjasama dalam kegiatan praktik dan aktif menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain dalam diskusi

### B. MATERI PEMBELAJARAN

Selama proses perubahan wujud zat, suhu benda tetap meskipun menerima kalor, karena kalor yang diterima tidak dipakai untuk menaikkan suhu tetapi untuk mengubah wujud zat.

Pada saat melebur, zat memerlukan kalor meskipun tidak mengalami kenaikan suhu. Sebaliknya, untuk membeku, zat melepaskan kalor meskipun suhu zat tetap. Titik lebur adalah suhu pada waktu zat melebur. Kalor yang diperlukan untuk mengubah wujud 1 kg zat padat menjadi cair dinamakan kalor lebur. Kalor yang dilepaskan pada waktu zat membeku dinamakan kalor beku.

Jika banyaknya kalor yang diperlukan oleh zat yang massanya  $m$  ( $kg$ ) untuk melebur adalah  $Q$  ( $joule$ ), maka dapat ditulis :

$$L = \frac{Q}{m} \text{ atau } Q = mL$$

Dalam SI, satuan banyak kalor  $Q$  adalah J dan satuan massa  $m$  adalah kg, sehingga satuan kalor lebur  $L$  adalah J/kg.

### C. MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Model Pembelajaran : *cooperative learning*

Metode Pembelajaran : diskusi kelompok dan percobaan

### D. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

No	Langkah Kegiatan	Waktu
1	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi salam</li> <li>• Guru mengingatkan kembali tentang materi sebelumnya</li> <li>• Guru memberikan motivasi kepada siswa : “Mengapa ketika kita minum es teh, lama-kelamaan es batu di dalam gelas akan mencair?”</li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan.</li> </ul>	10 menit
2	Kegiatan Inti <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eksplorasi               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi penjelasan tentang Menguap, Mengembun, dan Mendidih</li> <li>• Guru memberikan informasi tentang faktor-faktor yang mempengaruhi banyaknya kalor yang diperlukan untuk melebur</li> <li>• Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok, setiap kelompok beranggotakan 5 orang kemudian mengatur tempat duduk sesuai kelompoknya masing-masing</li> </ul> </li> <li>• Elaborasi               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagikan alat percobaan Menguap, Mengembun, dan Mendidih kepada masing-</li> </ul> </li> </ul>	65 menit

	<p>masing kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagikan LKS diskusi mengenai Menguap, Mengembun, dan Mendidih pada setiap kelompok untuk didiskusikan bersama-sama.</li> <li>• Guru mengawasi setiap kelompok saat melakukan percobaan dan diskusi</li> <li>• Guru membantu siswa apabila ada yang menemui kesulitan</li> <li>• Guru meminta setiap kelompok membacakan hasil diskusi yang telah dilaksanakan.</li> <li>• Konfirmasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi penguatan atas jawaban siswa.</li> <li>• Guru bersama dengan siswa membuat kesimpulan pembelajaran yang telah dilakukan</li> </ul> </li> </ul>	
3	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa mengumpulkan hasil LKS hasil diskusi yang telah dilaksanakan.</li> </ul>	5 menit

#### **E. ALAT DAN BAHAN**

9. Gelas kimia
10. Kasa dan kaki tiga
11. Pembakar spirtus
12. Korek api
13. Stopwatch
14. Es air
15. Es minyak goreng
16. Neraca Ohause

**F. SUMBER BELAJAR**

- Sugiarto, T & Ismawati, E.2008. *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII IPA/SMP*. Jakarta : depdiknas
- LKS

**G. TEKNIK PENILAIAN**

Tes tertulis (tes pilihan ganda)

Jatinegara, November 2012

Mengetahui

Guru mata pelajaran

Guru Praktikan

**Rahayu, A.Ma.Pd**

**NIP. 19720828 200801 2 009**

**Bagus Ilman Fuada**

**NIM. 4201408024**

## Lampiran 27

## LEMBAR KERJA SISWA

(KELAS EKSPERIMEN)

## PERCOBAAN 1

Kelompok :

Semester :

1.

Kelas :

2.

3.

4.

5.

6.

**Standar kompetensi** : 3. Memahami wujud zat dan perubahannya

**Kompetensi dasar** : 3.4 Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud

zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam

kehidupan sehari-hari

**Tujuan** :

- Menjelaskan pengertian kalor
- Menjelaskan hubungan antara kalor dengan massa benda
- Menjelaskan hubungan antara kalor dengan kalor jenis benda
- Menjelaskan hubungan antara kalor dengan perubahan suhu benda

## Permasalahan

“Mengapa tangan kita terasa panas jika memegang ceret yang dipanaskan ? Mengapa jika semakin banyak air yang kita rebus semakin lama pula waktu yang kita butuhkan sampai airnya menjadi panas ? Mengapa jika kita menjemur 1 ember air dan 1 ember pasir di bawah terik sinar matahari lebih cepat panas ember yang berisi pasir ?”

### A. Alat dan bahan

- |                    |             |
|--------------------|-------------|
| - Gelas kimia      | - Stopwatch |
| - Kaki tiga        | - Korek api |
| - Thermometer      | - Air       |
| - Pembakar spirtus | - Seng      |
| - Neraca ohouss    | - Besi      |

### B. Langkah percobaan

a. Mendefinisikan pengertian kalor

1. Genggamlah gelas yang berisi air panas! apa yang kalian rasakan ? catat hasil pengamatanmu!

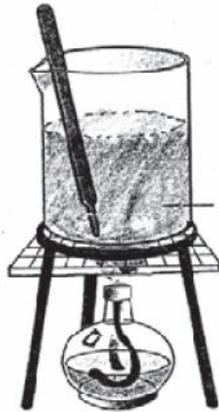
Hasil pengamatan: .....

2. Nyatakan simpulanmu mengenai pengertian kalor!

Simpulan :
------------

b. Menemukan hubungan antara kalor dengan massa benda

1. Susunlah alat seperti gambar berikut :



2. Isilah gelas kimia dengan air, dan timbanglah 30 ml air
3. Nyalakan pembakar spirtus dengan menggunakan korek api yang tersedia
4. Panaskan gelas kimia dengan pembakar spirtus dan usahakan pemanas dalam keadaan konstan bersamaan itu hidupkan stopwatch
5. Matikan stopwatch ketika thermometer menunjukkan kenaikan suhu  $10^{\circ}\text{C}$  pada air yang dipanaskan
6. Catat hasilnya pada table pengamatan
7. Ulangi langkah 1-6 untuk volume air 60 ml

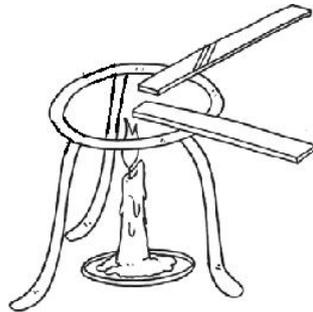
no	Volume air (ml)	Kenaikan suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Suhu awal ( $^{\circ}\text{C}$ )	Suhu akhir ( $^{\circ}\text{C}$ )	Waktu yang dibutuhkan (menit)
1	30	10			
2	60	10			

- Pertanyaan
  1. Apakah waktu yang diperlukan oleh kedua air untuk kenaikan suhu sebesar  $10^{\circ}\text{C}$  sama ? .....
  2. Waktu yang dibutuhkan 30 ml air lebih. .... daripada waktu yang dibutuhkan 60 ml air untuk kenaikan suhu  $10^{\circ}\text{C}$ .
  3. Jika lamanya waktu menggambarkan banyaknya kalor yang

dibutuhkan, maka semakin besar massa benda yang akan dinaikkan suhunya, semakin.....(kecil / besar) kalor yang diperlukan. Dari kegiatan ini, besarnya kalor ( $Q$ ) .....(sebanding / tidak sebanding) dengan massa. Dapat dirumuskan!

$$Q \dots m$$

- c. Menemukan hubungan antara kalor dengan jenis benda
1. Susunlah alat seperti gambar berikut



1. Nyalakan lilin dengan menggunakan korek api yang tersedia
2. Panaskan salah satu ujung besi dan seng diatas lilin, usahakan pemanas dalam keadaan konstan dan bersamaan dengan itu hidupkan stopwatch
3. Matikan stopwatch ketika thermometer menunjukkan kenaikan suhu zat  $10^{\circ}\text{C}$ , kemudian catat hasilnya ddalam table pengamatan

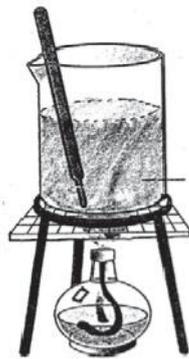
no	Jenis zat	Kenaikan suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Kalor jenis ( $\text{J}/\text{kg}^{\circ}\text{C}$ )	Waktu yang dibutuhkan (menit)
1	besi	10	460	
2	seng	10	390	

- Pertanyaan
  1. Benda manakah yang lebih cepat panas ? .....
  2. Jika lamanya waktu menggambarkan banyaknya kalor yang dibutuhkan, semakin besar kalor jenis zat yang akan dinaikkan suhunya, semakin.....(kecil / besar) kalor yang

diperlukan.. Dari kegiatan ini, besarnya kalor (Q).....(sebanding / tidak sebanding) dengan kalor jenis zat (c). Dapat dirumuskan!

$$Q \dots c$$

- d. Menemukan hubungan antara kalor dengan perubahan suhu benda
1. Susunlah alat seperti gambar berikut



2. Isilah gelas kimia dengan 30 ml air
3. Nyalakan pembakar spirtus dengan menggunakan korek api yang tersedia
4. Panaskan gelas kimia dengan pembakar spirtus dan usahakan pemanas dalam keadaan konstan
5. Catat perubahan suhu yang terjadi pada thermometer setiap 1 menit dalam table pengamatan

Waktu (menit)	awal	1	2	3	4	5
Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )						

- Pertanyaan
  1. Apakah suhu air berbeda untuk setiap menit ? .....
  2. Semakin naik/turun suhu air jika dipanaskan semakin lama ? ..  
.....
  3. Jika lamanya waktu menggambarkan banyaknya kalor yang dibutuhkan, maka banyaknya kalor yang diberikan semakin.....(kecil / besar) pada kenaikan suhu benda

tersebut. Dari kegiatan ini, besarnya kalor (Q).....(sebanding / tidak sebanding) dengan perubahan suhu. Dapat dirumuskan!

$$Q \dots \Delta t$$

### C. Kesimpulan

1. Dari percobaan a, b , dan c bergantung pada apa sajakah banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu suatu benda ?  
.....  
.....  
.....
2. Dari kegiatan di atas dapat dirumuskan.

$$Q = \dots\dots\dots$$

## Lampiran 28

## LEMBAR KERJA SISWA

(KELAS EKSPERIMEN)

## PERCOBAAN 2

Kelompok :

Semester :

1.

Kelas :

2.

3.

4.

5.

6.

**Standar kompetensi** : 3. Memahami wujud zat dan perubahannya

**Kompetensi dasar** : 3.4 Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

**Tujuan** :

- Menjelaskan pengaruh kalor terhadap wujud benda
- Menjelaskan hubungan antara kalor dengan massa suatu zat
- Menjelaskan hubungan antara kalor dengan kalor Uap

## Permasalahan

“Mengapa tangan kita terasa dingin setelah dicelupkan kedalam spirtus atau bensin ? mengapa badan kita terasa dingin sehabis mandi ? “

### A. Alat dan bahan

- Gelas kimia
- Kaki tiga
- Thermometer
- Pembakar spirtus
- Stopwatch
- Korek api
- Es balok

### B. Langkah percobaan

a. Percobaan menguap membutuhkan kalor

1. Masukkan jari tangan kita kedalam spirtus kemudian angkat kembali jari kita
2. Apakah yang jari tangan kalian rasakan setelah dicelupkan kedalam spirtus ?

Jawab. ....

3. Cairan spirtus atau jari tangankah yang menyerap kalor ?

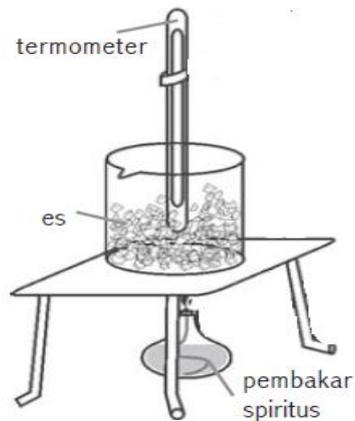
Jawab. ....

4. Nyatakan simpulanmu dari hasil percobaan diatas !

Simpulan :
------------

b. Percobaan menguap, mengembun, dan mendidih

1. Susunlah alat seperti gambar berikut !



2. Masukkan balok-balok es kedalam gelas kimia
3. Ukur suhu awal es batu dalam wujud padat
4. Letakan gelas kimia yang berisi potongan-potongan balok es dia atas kasa dan kaki tiga, kemudian nyalakan pembakar spiritus
5. Panaskan es batu sampai menjadi cair, catat perubahan suhunya
6. Catatlah suhu yang ditunjukkan oleh thermometer tiap menit, dari wujud padat sampai mendidih kemudian menguap

no	Menit ke-	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Wujud zat
1	0		
2	1		
3	2		
4	3		
5	4		
6	5		

- Pertanyaan
  1. Pada percobaan b yang telah dilakukan, ketika es dipanaskan lama-kelamaan akan berubah menjadi .....
  2. Proses yang terjadi disebut .....
  3. Berdasarkan table pengamatan, apakah pada saat suhu zat tetap wujudnya juga tetap ? .....

4. Adakah pengaruh suhu pada saat perubahan berlangsung ? . . . . .  
..
5. Semakin tinggi atau rendahkan suhu zat saat perubahan wujud zat berlangsung ? . . . . .
6. Proses perubahan wujud zat yang terjadi memerlukan . . . . .
7. Ketika air dipanaskan secara terus= menerus suatu saat akan muncul gelembung-gelembung pada seluruh bagian air, disebut apakah peristiwa tersebut ? . . . . .
8. Bagaimana wujud zat pada suhu maksimalnya ? . . . . .

### C. Kesimpulan

1. Jika kalor yang diperlukan untuk mengubah wujud 1 kg zat cair menjadi uap pada titik didihnya disebut **kalor uap (U)** dan Besarnya kalor yang diperlukan oleh suatu zat cair bergantung pada massa (m) dan besarnya kalor uap (U) suatu zat cair.

$Q = \dots \times \dots$
--------------------------

2. Jadi dapat disimpulkan bahwa kalor (Q) bergantung pada . . . . .  
. dan . . . . .
3. Perubahan wujud benda akan semakin cepat jika semakin banyak . . . . . yang digunakan

## Lampiran 29

**LEMBAR KERJA SISWA****(KELAS EKSPERIMEN)****PERCOBAAN 3****Kelompok** :**Nama** :  
1.  
2.  
3.  
4.  
5.  
6.**Kelas** :**Standar Kompetensi** : 3. Memahami wujud zat dan perubahannya**Kompetensi Dasar** : 3.4 Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari**Tujuan** :

- Menjelaskan pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda
- Menjelaskan hubungan kalor dengan massa suatu zat
- Menjelaskan hubungan antara kalor dengan kalor lebur suatu zat

**Permasalahan**

“Mengapa balok es yang besar membutuhkan kalor paling banyak untuk melebur seluruhnya dari pada balok es yang kecil ? lebih cepat melebur mana antara es batu air dengan es batu minyak jika dipanaskan ? mengapa demikian ?

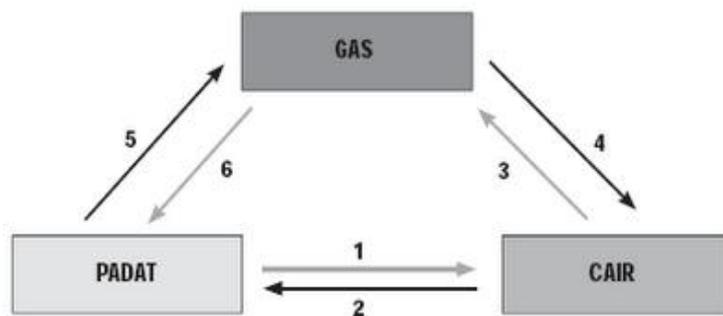
**A. Alat dan bahan**

17. Gelas kimia
18. Kasa dan kaki tiga
19. Pembakar spirtus
20. Korek api
21. Stopwatch
22. Es air
23. Es minyak goreng
24. Neraca Ohaus

**B. Percobaan**

Sebelum melakukan percobaan, jawablah pertanyaan berikut:

1. Perhatikan skema perubahan wujud di bawah ini!  
Berilah nama pada tiap prosesnya!



1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

**Percobaan mengetahui pengaruh massa terhadap banyaknya kalor yang diperlukan suatu zat untuk melebur**

1. Ukurlah massa 2 balok es batu air dan 2 balok es batu minyak goreng!  
tuliskan hasil pengukuranmu!  
Massa 2 balok es batu air : .....  
Massa 2 balok es batu minyak goreng : .....
2. Siapkan gelas kimia, kemudian masukkan dua balok es batu air!
3. Panaskan gelas tersebut menggunakan pembakar spirtus dan amati! apa yang terjadi? Berapa waktu pemanasan sampai seluruh es air melebur?  
Jawab : .....
4. Berapa waktu yang dibutuhkan untuk meleburkan 4 balok es batu air?  
Jawab :  
.....
5. Apakah waktu yang dibutuhkan untuk meleburkan 2 balok es air dan 4 balok es air sama besar? manakah yang membutuhkan waktu lebih lama?  
Jawab :  
.....
6. Apabila lama pemanasan menunjukkan banyaknya kalor, maka faktor apa yang mempengaruhi banyaknya kalor untuk melebur? jelaskan!  
Jawab : .....
7. Apabila  $kalor = Q$  dan  $massa = m$ , tuliskan persamaan matematis dari pernyataan 6?

$Q \dots m$
-------------

**Percobaan mengetahui pengaruh kalor lebur terhadap banyaknya kalor yang diperlukan suatu zat untuk melebur**

8. Siapkan gelas kimia, kemudian masukkan dua balok es batu minyak goreng!
9. Panaskan gelas tersebut menggunakan pembakar spirtus dan amati! apa yang terjadi? Berapa waktu pemanasan sampai seluruh es minyak melebur?  
Jawab :  
.....

10. Apakah waktu yang dibutuhkan untuk meleburkan dua balok es air dan 2 balok es minyak sama besar?m anakah yang membutuhkan waktu lebih lama?

Jawab :

.....

11. Apabila lama pemanasan menunjukkan banyaknya kalor, ternyata meskipun massa es air dan es minyak sama tetapi waktu yang dibutuhkan untuk melebur berbeda. maka faktor apa yang mempengaruhi banyaknya kalor untuk melebur?jelaskan!

Jawab.....

12. Setiap benda memiliki kalor lebur =  $L$  yang berbeda. Bagaimana persamaan matematis dari pernyataan 11?

$Q \dots L$
-------------

**Merumuskan banyaknya kalor yang digunakan untuk melebur**

13. Berdasarkan butir 7, tuliskan kembali persamaan matematis hubungan antara banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk melebur dengan massa suatu zat!.....
14. Berdasarkan butir 12, tuliskan kembali persamaan matematis hubungan antara banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk melebur dengan kalor lebur suatu zat!.....
15. Jadi, bagaimana besar kalor yang dibutuhkan untuk melebur suhu suatu zat?

.....

.....Beri keterangan beserta satuannya!

Keterangan:

$$Q =$$

$$m =$$

$$L =$$

### C. Kesimpulan

1. Faktor apa saja yang mempengaruhi banyaknya kalor yang digunakan untuk meleburkan suatu zat?  
Jawab .....
2. Semakin besar ukuran es yang digunakan maka akan semakin . . . . . kalor yang dibutuhkan untuk meleburnya.

## Lampiran 30

## LEMBAR KERJA SISWA

(KELAS KONTROL)

## PERCOBAAN 1

Kelompok :	Semester :
1.	Kelas :
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

**Standar kompetensi** : 3. Memahami wujud zat dan perubahannya

**Kompetensi dasar** : 3.4 Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

**Tujuan** :

- Menjelaskan pengertian kalor
- Menjelaskan hubungan antara kalor dengan massa benda
- Menjelaskan hubungan antara kalor dengan kalor jenis Benda
- Menjelaskan hubungan antara kalor dengan perubahan suhu benda

**A. Alat dan bahan**

- Gelas kimia
- Kaki tiga
- Thermometer
- Pembakar spirtus
- Neraca ohouss
- Stopwatch
- Korek api
- Air
- Seng
- Besi

**B. Langkah percobaan**

- Diskusikan dengan kelompokmu !
  - a. Mendefinisikan pengertian kalor
  3. Gengamlah gelas yang berisi air panas! apa yang kalian rasakan ? catat hasil pengamatanmu!

Hasil pengamatan:

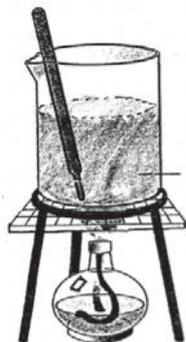
.....

4. Nyatakan simpulanmu mengenai pengertian kalor!

Simpulan :

- b. Menemukan hubungan antara kalor dengan massa benda

2. Susunlah alat seperti gambar berikut :



3. Isilah gelas kimia dengan air, dan timbanglah 30 ml air
4. Nyalakan pembakar spirtus dengan menggunakan korek api yang tersedia
5. Panaskan gelas kimia dengan pembakar spirtus dan usahakan pemanas dalam keadaan konstan bersamaan itu hidupkan stopwatch
6. Matikan stopwatch ketika thermometer menunjukkan kenaikan suhu  $10^{\circ}\text{C}$  pada air yang dipanaskan
7. Catat hasilnya pada table pengamatan
8. Ulangi langkah 1-6 untuk volume air 60 ml

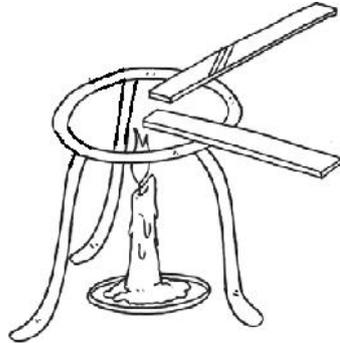
no	Volume air (ml)	Kenaikan suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Suhu awal ( $^{\circ}\text{C}$ )	Suhu akhir ( $^{\circ}\text{C}$ )	Waktu yang dibutuhkan (menit)
1	30	10			
2	60	10			

- Diskusikan dengan kelompokmu pertanyaan dibawah ini !
  4. Apakah waktu yang diperlukan oleh kedua air untuk kenaikan suhu sebesar  $10^{\circ}\text{C}$  sama ? .....
  5. Waktu yang dibutuhkan 30 ml air lebih. .... daripada waktu yang dibutuhkan 60 ml air untuk kenaikan suhu  $10^{\circ}\text{C}$ .
  6. Jika lamanya waktu menggambarkan banyaknya kalor yang dibutuhkan, maka semakin besar massa benda yang akan dinaikkan suhunya, semakin.....(kecil / besar) kalor yang diperlukan. Dari kegiatan ini, besarnya kalor (Q) .....(sebanding / tidak sebanding) dengan massa. Dapat dirumuskan!

$Q \dots m$
-------------

c. Menemukan hubungan antara kalor dengan kalor jenis benda

4. Susunlah alat seperti gambar berikut



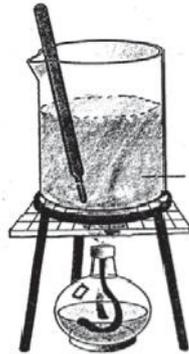
9. Nyalakan lilin dengan menggunakan korek api yang tersedia
5. Panaskan salah satu ujung besi dan seng diatas lilin, usahakan pemanas dalam keadaan konstan dan bersamaan dengan itu hidupkan stopwatch
6. Matikan stopwatch ketika thermometer menunjukkan kenaikan suhu zat  $10^{\circ}\text{C}$ , kemudian catat hasilnya ddalam table pengamatan

no	Jenis zat	Kenaikan suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Kalor jenis ( $\text{J}/\text{kg}^{\circ}\text{C}$ )	Waktu yang dibutuhkan (menit)
1	besi	10	460	
2	seng	10	390	

- Diskusikan dengan kelompokmu pertanyaan dibawah ini !
  3. Benda manakah yang lebih cepat panas ? .....
  4. Jika lamanya waktu menggambarkan banyaknya kalor yang dibutuhkan, semakin besar kalor jenis zat yang akan dinaikkan suhunya, semakin.....(kecil / besar) kalor yang diperlukan.. Dari kegiatan ini, besarnya kalor ( $Q$ ).....(sebanding / tidak sebanding) dengan kalor jenis zat (c). Dapat dirumuskan!

$Q \dots c$
-------------

- d. Menemukan hubungan antara kalor dengan perubahan suhu benda
6. Susunlah alat seperti gambar berikut



7. Isilah gelas kimia dengan 30 ml air
8. Panaskan gelas kimia dengan pembakar spiritus dan usahakan pemanasan dalam keadaan konstan
9. Catat perubahan suhu yang terjadi pada thermometer setiap 1 menit dalam table pengamatan

Waktu (menit)	awal	1	2	3	4	5
Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )						

- Diskusikan dengan kelompokmu pertanyaan dibawah ini !
  4. Apakah suhu air berbeda untuk setiap menit ? .....
  5. Semakin naik/turun suhu air jika dipanaskan semakin lama ? ..  
.....
  6. Jika lamanya waktu menggambarkan banyaknya kalor yang dibutuhkan, maka banyaknya kalor yang diberikan semakin.....(kecil / besar) pada kenaikan suhu benda tersebut. Dari kegiatan ini, besarnya kalor (Q).....(sebanding / tidak sebanding) dengan perubahan suhu. Dapat dirumuskan!

$Q \dots \Delta t$
--------------------

**C. Kesimpulan**

Buatlah kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan !

## Lampiran 31

## aLEMBAR KERJA SISWA

(KELAS KONTROL)

## PERCOBAAN 2

Kelompok :	Semester :
1.	Kelas :
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

**Standar kompetensi** : 3. Memahami wujud zat dan perubahannya

**Kompetensi dasar** : 3.4 Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

**Tujuan** :

- Menjelaskan pengaruh kalor terhadap wujud benda
- Menjelaskan hubungan antara kalor dengan massa suatu zat
- Menjelaskan hubungan antara kalor dengan kalor uap

**A. Alat dan bahan**

- Gelas kimia
- Kaki tiga
- Thermometer
- Pembakar spiritus
- Stopwatch
- Korek api
- Es balok

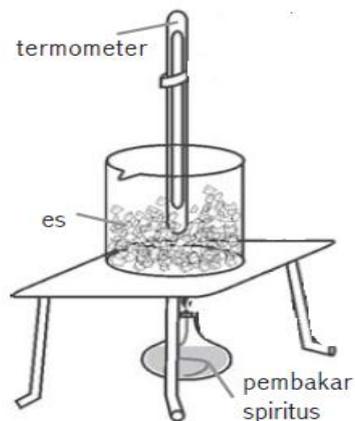
**B. Langkah percobaan**

- Diskusikan dengan kelompokmu !
- c. Percobaan menguap membutuhkan kalor
5. Masukkan jari tangan kita kedalam spirtus kemudian angkat kembali jari kita
  6. Apakah yang jari tangan kalian rasakan setelah dicelupkan kedalam spirtus ?  
Jawab. ....
  7. Cairan spirtus atau jari tangankah yang menyerap kalor ?  
Jawab. ....
  8. Nyatakan simpulanmu dari hasil percobaan diatas !

Simpulan :

- d. Percobaan menguap, mengembun, dan mendidih

7. Susunlah alat seperti gambar berikut !



8. Masukkan balok-balok es kedalam gelas kimia
9. Ukur suhu awal es batu dalam wujud padat
10. Letakan gelas kimia yang berisi potongan-potongan balok es dia atas kasa dan kaki tiga, kemudian nyalakan pembakar spirtus
11. Panaskan es batu sampai menjadi cair, catat perubahan suhunya
12. Catatlah suhu yang ditunjukkan oleh thermometer tiap menit, dari wujud padat sampai mendidih kemudian menguap

no	Menit ke-	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Wujud zat
1	0		
2	1		
3	2		
4	3		
5	4		
6	5		

- Pertanyaan
  - Diskusikan dengan kelompokmu !
9. Pada percobaan b yang telah dilakukan, ketika es dipanaskan lama-kelamaan akan berubah menjadi .....
  10. Proses yang terjadi disebut .....
  11. Berdasarkan table pengamatan, apakah pada saat suhu zat tetap wujudnya juga tetap ? .....
  12. Adakah pengaruh suhu pada saat perubahan berlangsung ? .....
  - ..
  13. Semakin tinggi atau rendahkan suhu zat saat perubahan wujud zat berlangsung ? .....
  14. Proses perubahan wujud zat yang terjadi memerlukan .....
  15. Ketika air dipanaskan secara terus= menerus suatu saat akan muncul gelembung-gelembung pada seluruh bagian air, disebut apakah peristiwa tersebut ? .....

16. Bagaimana wujud zat pada suhu maksimalnya ? .....

### C. Kesimpulan

Diskusikan dengan kelompokmu !

4. Jika kalor yang diperlukan untuk mengubah wujud 1 kg zat cair menjadi uap pada titik didihnya disebut **kalor uap (U)** dan Besarnya kalor yang diperlukan oleh suatu zat cair bergantung pada massa (m) dan besarnya kalor uap (U) suatu zat cair.

$$Q = \dots \times \dots$$

5. Dari pernyataan diatas apa yang dapat kalian simpulkan !

## Lampiran 32

**LEMBAR KERJA SISWA****(KELAS KONTROL)****PERCOBAAN 3****Nama :** 1.

2.

3.

4.

5.

**Kelas :****Standar Kompetensi** : 3. Memahami wujud zat dan perubahannya**Kompetensi Dasar** : 3.4 Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari**Tujuan** :

- Menjelaskan pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda
- Menjelaskan hubungan antara kalor dengan massa suatu zat
- Menjelaskan hubungan antara kalor dengan kalor lebur zat tertentu

**A. Alat dan bahan**

25. Gelas kimia

26. Kasa dan kaki tiga

27. Pembakar spirtus

28. Korek api

29. Stopwatch

30. Es air

31. Es minyak goreng

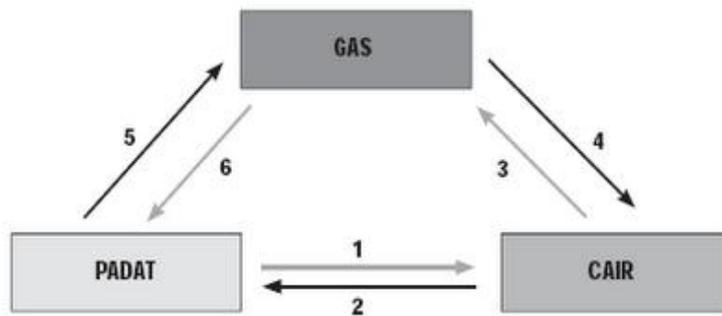
32. Neraca Ohaus

## B. Percobaan

- Diskusikan dengan kelompokmu !

Sebelum melakukan percobaan, jawablah pertanyaan berikut:

- Perhatikan skema perubahan wujud di bawah ini!  
Berilah nama pada tiap prosesnya!



- ....
- ....
- ....
- ....
- ....
- ....

### Percobaan mengetahui pengaruh massa terhadap banyaknya kalor yang diperlukan suatu zat untuk melebur

- Diskusikan dengan kelompokmu kegiatan dibawah ini!

- Ukurlah massa 2 balok es batu air dan 2 balok es batu minyak! tulis hasil pengukuranmu!

Massa 2 balok es batu air : .....

Massa 2 balok es batu minyak : .....

- Siapkan gelas kimia, kemudian masukkan dua balok es batu air!

18. Panaskan gelas tersebut menggunakan pembakar spirtus dan amati! apa yang terjadi? Berapa waktu pemanasan sampai seluruh es air melebur?  
Jawab .....
19. Berapa waktu yang dibutuhkan untuk meleburkan 4 balok es batu air?  
Jawab.....
20. Apakah waktu yang dibutuhkan untuk meleburkan 2 balok es air dan 4 balok es air sama besar ? manakah yang membutuhkan waktu lebih lama?  
Jawab .....
21. Apabila lama pemanasan menunjukkan banyaknya kalor, maka faktor apa yang mempengaruhi banyaknya kalor untuk melebur? jelaskan!  
Jawab .....
22. Apabila  $kalor = Q$  dan  $massa = m$ , tuliskan persamaan matematis dari pernyataan 6?

$Q \dots m$
-------------

**Percobaan mengetahui pengaruh kalor lebur terhadap banyaknya kalor yang diperlukan suatu zat untuk melebur**

- Diskusikan dengan kelompokmu kegiatan dibawah ini!
23. Siapkan gelas kimia, kemudian masukkan dua balok es batu minyak goreng!
24. Panaskan gelas tersebut menggunakan pembakar spirtus dan amati! apa yang terjadi? Berapa waktu pemanasan sampai seluruh es minyak melebur?  
Jawab .....
25. Apakah waktu yang dibutuhkan untuk meleburkan dua balok es air dan 2 balok es minyak sama besar? manakah yang membutuhkan waktu lebih lama?  
Jawab.....
26. Apabila lama pemanasan menunjukkan banyaknya kalor, ternyata meskipun massa es air dan es minyak sama tetapi waktu yang dibutuhkan untuk melebur berbeda. maka faktor apa yang mempengaruhi banyaknya kalor untuk melebur ? jelaskan!  
Jawab.....

27. Setiap benda memiliki kalor lebur  $= L$  yang berbeda. Bagaimana persamaan matematis dari pernyataan 11?

$Q \dots L$
-------------

**Merumuskan banyaknya kalor yang digunakan untuk melebur**

- Diskusikan dengan kelompokmu kegiatan dibawah ini!
28. Berdasarkan butir 7, tuliskan kembali persamaan matematis hubungan antara banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk melebur dengan massa suatu zat!.....
29. Berdasarkan butir 12, tuliskan kembali persamaan matematis hubungan antara banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk melebur dengan kalor lebur suatu zat!.....
30. Jadi, bagaimana besar kalor yang dibutuhkan untuk melebur suhu suatu zat?

.....Beri keterangan beserta satuannya!

Keterangan:

$$Q =$$

$$m =$$

$$L =$$

**C. Kesimpulan**

Buatlah kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan !

## Lampiran 33

## PANDUAN PENILAIAN LEMBAR AKTIVITAS

## SISWA DALAM PRAKTIKUM

NO	ASPEK	SKOR	KRITERIA PENILAIAN
1	Merangkai alat dan bahan	4	Siswa dapat merangkai alat dan bahan sesuai LKS dengan tepat dan hati-hati
		3	Siswa dapat merangkai alat dan bahan sesuai LKS tetapi kurang tepat dan kurang hati-hati
		2	Siswa dapat merangkai alat dan bahan tidak sesuai LKS dan tidak hati-hati
		1	Siswa tidak dapat merangkai alat dan bahan
2	Melakukan percobaan	4	Siswa melakukan pekerjaan sesuai prosedur kerja dalam LKS dengan baik dan tepat
		3	Siswa melakukan pekerjaan sesuai prosedur kerja dalam LKS dengan baik tetapi kurang tepat
		2	Siswa melakukan pekerjaan sesuai prosedur kerja dalam LKS tetapi kurang baik dan kurang tepat
		1	Siswa tidak melakukan percobaan sesuai prosedur kerja dalam LKS
3	Kerjasama kelompok *	4	Semua anggota kelompok dapat bekerjasama dengan kompak
		3	Semua anggota kelompok dapat bekerjasama tetapi kurang kompak
		2	Hanya beberapa atau sebagian anggota kelompok yang bekerja
		1	Tidak ada anggota kelompok yang bekerja, semua menggantungkan kepada kelompok lain
4	Membersihkan dan mengembalikan alat dan bahan setelah melakukan praktikum	4	Siswa membersihkan dan mengembalikan semua alat dan bahan setelah melakukan praktikum
		3	Siswa membersihkan dan mengembalikan sebagian alat dan bahan setelah melakukan praktikum
		2	Siswa hanya membersihkan tetapi tidak mengembalikan alat dan bahan setelah melakukan praktikum

		1	Siswa tidak membersihkan dan mengembalikan alat dan bahan setelah melakukan praktikum
5	Kemampuan siswa menjawab pertanyaan dalam LKS	4	Siswa menjawab pertanyaan yang ada pada LKS dengan benar dan tepat
		3	Siswa menjawab pertanyaan yang ada pada LKS tetapi kurang benar dan kurang tepat
		2	Siswa menjawab pertanyaan yang ada pada LKS tetapi tidak benar dan tidak tepat
		1	Siswa tidak menjawab pertanyaan yang ada pada LKS

Keterangan :

a. 
$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

b. Kriteria penilaian :

Nilai 25,00% - 43,75% : Tidak aktif

Nilai 43,76% - 62,50% : Cukup aktif

Nilai 62,51% - 81,25% : Aktif

Nilai 81,36% - 100% : Sangat aktif

c. \* = Skor sama untuk setiap anggota kelompok

Jatinegara, November 2012

Mengetahui

Guru mata pelajaran

Guru Praktikan

**Rahayu, A.Ma.Pd**

**NIP. 19720828 200801 2 009**

**Bagus Ilman Fuada**

**NIM. 4201408024**

## Lampiran 34

KISI-KISI SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*

Mata Pelajaran : IPA Fisika

Materi : Kalor

Kelas/Semester : VII/1

## III. Kompetensi Dasar

Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu benda, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

## IV. Indikator

No	Indikator	Aspek yang diukur			
		C1	C2	C3	C4
1.	Menjelaskan pengertian kalor dan aliran kalor		1	4	
2.	Menemukan hubungan kalor dengan massa zat, jenis zat, dan perubahan suhu suatu zat		2	10,19	
3.	Menerapkan konsep pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dalam kehidupan sehari-hari				8
4.	Merumuskan hubungan antara kalor dengan massa zat, jenis zat, dan perubahan suhu secara matematis melalui kegiatan percobaan				18
5	Menggunakan rumusan hubungan antara kalor dengan massa, jenis, dan perubahan suhu dalam menyelesaikan permasalahan sederhana	5	7,9	6,20	
6	Menemukan hubungan pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat		3,13		15

7	Menerapkan konsep pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat dalam kehidupan sehari-hari	11	12		
8	Merumuskan hubungan antara kalor, massa, dengan kalor lebur dan kalor uap secara matematis melalui kegiatan percobaan	16	14		
9	Menggunakan rumusan hubungan antara kalor, massa, dengan kalor lebur dan kalor uap dalam menyelesaikan permasalahan sederhana			17	

## Lampiran 35

## SOAL UJI COBA

Pokok bahasan : Kalor

Kelas / Semester : VII / 1

Waktu : 2 x 40 menit

**Petunjuk mengerjakan soal :**

1. Tulis nama, kelas, dan nomor absen pada lembar jawaban yang tersedia
2. Bacalah baik-baik soal yang akan anda kerjakan
3. Pilihlah salah satu jawaban yang benar dengan memberi tanda (X) pada huruf a, b, c, atau d pada lembar jawaban yang tersedia
4. Apabila ada jawaban yang salah dan anda ingin memperbaiki coretlah dengan 2 garis lurus yang mendatar pada jawaban yang salah dan silang (X) jawaban yang benar. Contoh : a ~~b~~ c d      a ~~b~~ ~~c~~ ~~d~~
5. Periksa kembali pekerjaan anda sebelum dikumpulkan
6. selamat mengerjakan

1. Suatu benda bila diberi kalor akan mengalami...
  - a. perubahan suhu atau wujud zat
  - b. perubahan suhu atau energi zat
  - c. perubahan massa atau wujud zat
  - d. perubahan massa atau ukuran zat
2. Pada saat memegang pegangan pintu yang terbuat dari besi tangan kita merasa dingin, karena...
  - a. kalor mengalir dari tangan ke besi, sehingga suhu tangan menurun
  - b. kalor mengalir dari besi ke tangan, sehingga suhu tangan menurun
  - c. kalor mengalir dari tangan ke besi, sehingga suhu tangan tetap
  - d. kalor mengalir dari besi ke tangan, sehingga suhu tangan tetap

3. Pada saat terjadi perubahan wujud, suhu zat tetap karena...
  - a. kalor yang tersedia tidak membuat zat tersebut mengalami perubahan suhu
  - b. zat tersebut hanya mengalami perubahan pada wujudnya
  - c. kalor yang tersedia tidak cukup untuk mengubah suhu sekaligus mengubah wujud
  - d. kalor yang diperlukan hanya untuk mengubah wujud tidak untuk mengubah suhu
4. Air diberi kalor sehingga air menampilkan gelembung-gelembung air. Peristiwa ini disebut . . . .
  - a. memanans
  - b. mendidih
  - c. menguap
  - d. mencair
5. Kalor jenis timbal 130 joule/kg<sup>o</sup>C artinya...
  - a. jumlah kalor yang diperlukan tiap 1 gram timbal untuk menaikkan suhunya 1<sup>o</sup>C sebesar 130 joule
  - b. jumlah kalor yang diperlukan tiap 130 gram timbal untuk menaikkan suhunya 1<sup>o</sup>C sebesar 1 joule
  - c. jumlah kalor yang diperlukan tiap 1 kilogram timbal untuk menaikkan suhunya 1<sup>o</sup>C sebesar 130 joule
  - d. jumlah kalor yang diperlukan tiap 130 kilogram timbal untuk menaikkan suhunya 1<sup>o</sup>C sebesar 1 joule
6. Jika suatu zat memiliki kalor jenis yang kecil, maka zat itu akan....
  - a. lambat mendidih
  - b. lambat mendingin
  - c. lambat naik suhunya
  - d. cepat naik suhunya
7. Air bermassa 500 gram dengan suhu mula-mula 30<sup>o</sup>C dipanasi hingga suhunya menjadi 100<sup>o</sup>C. Jika kalor jenis air 1 kal/g<sup>o</sup>C, maka besarnya kalor yang diperlukan adalah...
  - a. 35 kalori
  - b. 35000 kalori
  - c. 15000 kalori
  - d. 65000 kalori

8. sebesar 58500 J untuk menaikkan suhunya sebesar  $30^{\circ}\text{C}$ . Massa dari tembaga tersebut adalah...
- a. 2 kg  
b. 3 kg  
c. 4 kg  
d. 5 kg
9. Alkohol sebanyak 1 kg bersuhu  $5^{\circ}\text{C}$  diberi kalor sebesar 24 kJ. Jika kalor jenis alkohol sebesar  $2400\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$ . Maka suhu akhir alkohol adalah...
- a.  $5^{\circ}\text{C}$   
b.  $10^{\circ}\text{C}$   
c.  $15^{\circ}\text{C}$   
d.  $20^{\circ}\text{C}$
10. 1. kalor dapat meningkatkan suhu suatu benda  
2. kalor dapat menurunkan suhu suatu benda  
3. kalor dapat diukur dengan alat yang disebut calorimeter  
4. kalor tidak dapat mengubah wujud benda  
Pernyataan diatas yang sesuai adalah...
- a. 1, 2, 3 dan 4  
b. 1 dan 2  
c. 1 dan 3  
d. 1 dan 4
11. Kapasitas kalor adalah...
- a. banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu benda sebesar  $1^{\circ}\text{C}$  atau  $1^{\circ}\text{K}$   
b. banyaknya kalor yang diperlukan untuk menurunkan suhu suatu benda sebesar  $1^{\circ}\text{C}$  atau  $1^{\circ}\text{K}$   
c. banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg zat untuk menaikkan suhunya sebesar  $0^{\circ}\text{C}$  atau  $1^{\circ}\text{K}$   
d. banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu benda sebesar  $0^{\circ}\text{C}$  atau  $1^{\circ}\text{K}$
12. di bawah ini perubahan wujud yang memerlukan kalor yaitu
- a. membeku, mengembun  
b. mencair, mengkristal  
c. mencair, menguap  
d. membeku, menguap

13. Sebuah benda bermassa 60 gram dan berkapasitas kalor 3 kal/°C. Kalor jenis benda tersebut adalah...

- a. 0,05 kal/g°C  
b. 5 kal/g°C  
c. 0,2 kal/g°C  
d. 20 kal/g°C

14. Dua bongkah es batu dikeluarkan dalam almari es yang sama, masing-masing bongkahan tersebut bermassa  $m_1 = 500$  gram dan  $m_2 = 250$  gram. Pernyataan berikut yang benar adalah...

- a. suhu  $m_1$  lebih kecil dari pada  $m_2$   
b. suhu  $m_1$  lebih besar dari pada  $m_2$   
c. suhu  $m_1$  sama dengan suhu  $m_2$   
d. suhu  $m_1$  dan  $m_2$  berbeda

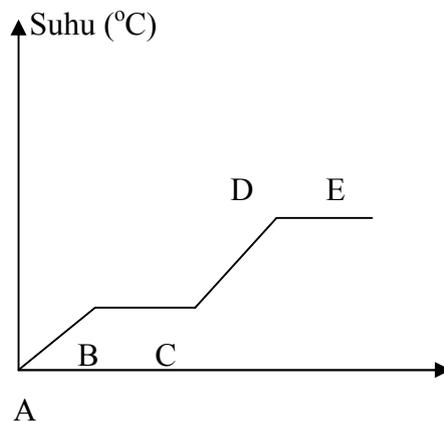
15. Perhatikan tabel kalor uap beberapa zat berikut

Zat	Air	Raksa	Alkohol	Tembaga
Kalor uap J/kg°C	$2,26 \times 10^6$	$2,98 \times 10^5$	$1,1 \times 10^6$	$7,35 \times 10^6$

Zat yang paling cepat menguap adalah...

- a. air  
b. raksa  
c. alkohol  
d. tembaga

16. Perhatikan grafik hubungan suhu dan waktu pemanasan air berikut ini !



Pernyataan dibawah ini yang benar mengenai grafik di samping adalah...

- a. AB adalah proses membeku  
b. BC adalah proses membeku  
c. CD adalah proses mendidih  
d. DE adalah proses mendidih

17. Ketika memasak air dengan kompor, lama-kelamaan akan muncul gelembung-gelembung air. Peristiwa itu disebut...

- a. memanans  
b. mencair  
c. mendidih  
d. menguap

18. Memasak makanan menggunakan panci bertekanan (pressure cooker) lebih cepat matang karena...
- menurunkan titik lebur makanan
  - menaikkan titik didih air didalamnya
  - menurunkan titik didih air didalamnya
  - tidak satupun alasan yang benar
19. Ketika zat cair menguap, maka cairan ini . . . .
- Melepas kalor
  - Menyerap kalor
  - mengalami kenaikan suhu
  - mengalami perubahan massa
20. Jika diketahui banyaknya kalor ( $Q$ ), massa zat ( $m$ ), dan kalor lebur zat ( $L$ ), maka banyaknya kalor yang diperlukan zat untuk melebur dapat ditulis dengan rumus...
- $Q = m + L$
  - $Q = m - L$
  - $Q = \frac{m}{L}$
  - $Q = m \cdot L$
21. Pada siang hari warna hitam lebih cepat panas dari pada warna putih, hal ini dikarenakan . . . .
- Warna hitam penyerap kalor yang baik
  - Warna hitam pemancar kalor yang baik
  - Warna putih pemancar kalor yang baik
  - Warna putih penyerap kalor yang baik
22. Perubahan wujud zat yang **melepas kalor** pada diagram di bawah ini ditunjukkan oleh nomor...



- 1 dan 2
  - 1 dan 4
  - 2 dan 3
  - 3 dan 4
23. Sepotong es dengan massa  $m$  diberi kalor  $Q$  hingga es tersebut melebur. Jika massa es ditambah sehingga menjadi dua kali lipat semula, sehingga kalor yang diperlukan untuk melebur menjadi dua kali lipat juga. Kesimpulan dari percobaan tersebut adalah...
- kalor yang diperlukan es untuk melebur sebanding dengan massa es

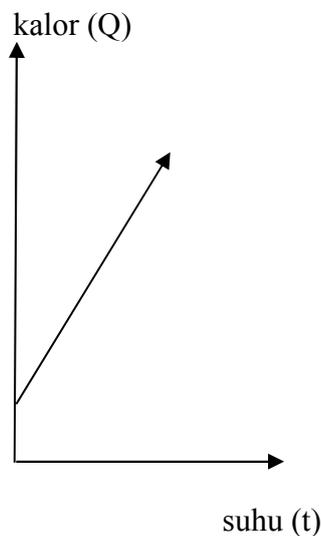
- b. kalor yang diperlukan es untuk melebur berbanding terbalik dengan massa es
  - c. kalor yang diperlukan es untuk melebur tidak bergantung dari massa es
  - d. kalor yang diperlukan es untuk melebur selalu sama walaupun massanya berbeda
24. Sepotong timbal diberi kalor sebesar  $5 \times 10^4$  J sehingga timbal tersebut melebur. Jika kalor lebur timbal 25000 J/kg, maka massa timbal itu adalah...
- a. 5 kg
  - b. 0,5 kg
  - c. 2 kg
  - d. 0,2 kg
25. Perhatikan tabel berikut:

Nama Zat	Kalor Jenis (J/kg°C)
V	450
W	287
X	675
Y	436

Dilakukan percobaan terhadap empat jenis zat diatas dengan memanaskan zat-zat tersebut. Kenaikan suhu dan massa dari zat-zat tersebut diatur sama besarnya. Zat yang paling banyak memerlukan kalor adalah...

- a. Y
- b. X
- c. W
- d. V

26. Perhatikan grafik dari hasil percobaan berikut:



Dari grafik disamping dapat disimpulkan bahwa...

- semakin kecil kalor yang dilepas maka suhu semakin besar
- Semakin besar suhu maka kalor yang dibutuhkan semakin kecil
- kalor tidak mempengaruhi suhu
- besar kalor yang dibutuhkan sebanding dengan kenaikan suhu

27. Pada air bermassa  $M$  memerlukan kalor  $Q$  sebesar untuk menaikkan suhu sebesar  $T$ , agar suhunya bertambah sebesar  $2T$  dengan massa air yang sama, maka hal yang dapat dilakukan adalah...

- kalor diperbesar  $2Q$
- kalor diperkecil  $\frac{1}{2} Q$
- kalor diperbesar  $4Q$
- kalor diperkecil  $\frac{1}{4}Q$

28. 2 buah es batu yang bermassa masing-masing 50 gr dan 100 gr dipanaskan dibawah sinar matahari. ternyata es batu yang bermassa 50 gr lebih cepat mencair dibandingkan dengan yang 100 gr. Pernyataan berikut yang benar adalah . . . .

- semakin besar massa es batu maka kalor yang dibutuhkan untuk mencair semakin kecil
- semakin kecil massa es batu maka kalor yang dibutuhkan untuk mencair semakin besar
- semakin besar massa es batu maka kalor yang dibutuhkan untuk mencair semakin besar
- kalor yang dibutuhkan untuk mencairkan kedua es batu sama besar

29. Alkohol atau spirtus jika diteteskan ke kulit menyebabkan kulit terasa dingin.

Hal ini dikarenakan alcohol atau spirtus menyerap kalor dari kulit sekitar,

Peristiwa ini termasuk . . . .

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| a. Penguapan   | c. Pembekuan     |
| b. Pengembunan | d. Pengkristalan |

30. 500 gr zat dipanaskan dari suhu  $20^{\circ}\text{C}$  sampai  $60^{\circ}\text{C}$ . Kalor yang dibutuhkan zat sebesar 18 KJ, maka kalor jenis zat tersebut . . . .

- |                                       |                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| a. $450 \text{ J/Kg}^{\circ}\text{C}$ | c. $800 \text{ J/Kg}^{\circ}\text{C}$ |
| b. $500 \text{ J/Kg}^{\circ}\text{C}$ | d. $900 \text{ J/Kg}^{\circ}\text{C}$ |

**SELAMAT MENGERJAKAN**

## Lampiran 36

SOAL *PRE-TEST POST-TEST*

Pokok bahasan : Kalor

Kelas / Semester : VII / 1

Waktu : 2 x 40 menit

**Petunjuk mengerjakan soal :**

1. Tulis nama, kelas, dan nomor absen pada lembar jawaban yang tersedia
  2. Bacalah baik-baik soal yang akan anda kerjakan
  3. Pilihlah salah satu jawaban yang benar dengan memberi tanda (X) pada huruf a, b, c, atau d pada lembar jawaban yang tersedia
  4. Apabila ada jawaban yang salah dan anda ingin memperbaiki coretlah dengan 2 garis lurus yang mendatar pada jawaban yang salah dan silang (X) jawaban yang benar. Contoh : a ~~b~~ c d      a ~~b~~ ~~c~~ ~~d~~
  5. Periksa kembali pekerjaan anda sebelum dikumpulkan
  6. selamat mengerjakan
- 

29. Suatu benda bila diberi kalor akan mengalami...

- |                                   |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| c. perubahan suhu atau wujud zat  | c. perubahan massa atau wujud zat  |
| d. perubahan suhu atau energi zat | d. perubahan massa atau ukuran zat |

30. Pada saat memegang pegangan pintu yang terbuat dari besi tangan kita merasa dingin, karena...

- e. kalor mengalir dari tangan ke besi, sehingga suhu tangan menurun
- f. kalor mengalir dari besi ke tangan, sehingga suhu tangan menurun
- g. kalor mengalir dari tangan ke besi, sehingga suhu tangan tetap
- h. kalor mengalir dari besi ke tangan, sehingga suhu tangan tetap

31. Pada saat terjadi perubahan wujud, suhu zat tetap karena...
- e. kalor yang tersedia tidak membuat zat tersebut mengalami perubahan suhu
  - f. zat tersebut hanya mengalami perubahan pada wujudnya
  - g. kalor yang tersedia tidak cukup untuk mengubah suhu sekaligus mengubah wujud
  - h. kalor yang diperlukan hanya untuk mengubah wujud tidak untuk mengubah suhu
32. Kalor jenis timbal 130 joule/kg<sup>o</sup>C artinya...
- e. jumlah kalor yang diperlukan tiap 1 gram timbal untuk menaikkan suhunya 1<sup>o</sup>C sebesar 130 joule
  - f. jumlah kalor yang diperlukan tiap 130 gram timbal untuk menaikkan suhunya 1<sup>o</sup>C sebesar 1 joule
  - g. jumlah kalor yang diperlukan tiap 1 kilogram timbal untuk menaikkan suhunya 1<sup>o</sup>C sebesar 130 joule
  - h. jumlah kalor yang diperlukan tiap 130 kilogram timbal untuk menaikkan suhunya 1<sup>o</sup>C sebesar 1 joule
33. Air bermassa 500 gram dengan suhu mula-mula 30<sup>o</sup>C dipanasi hingga suhunya menjadi 100<sup>o</sup>C. Jika kalor jenis air 1 kal/g<sup>o</sup>C, maka besarnya kalor yang diperlukan adalah...
- c. 35 kalori
  - d. 35000 kalori
  - c. 15000 kalori
  - d. 65000 kalori
34. Sebatang tembaga yang kalor jenisnya 390 J/kg<sup>o</sup>C memerlukan kalor sebesar 58500 J untuk menaikkan suhunya sebesar 30<sup>o</sup>C. Massa dari tembaga tersebut adalah...
- c. 2 kg
  - d. 3 kg
  - c. 4 kg
  - d. 5 kg
35. Alkohol sebanyak 1 kg bersuhu 5<sup>o</sup>C diberi kalor sebesar 24 kJ. Jika kalor jenis alkohol sebesar 2400J/kg<sup>o</sup>C. Maka suhu akhir alkohol adalah...
- c. 5<sup>o</sup>C
  - d. 10<sup>o</sup>C
  - c. 15<sup>o</sup>C
  - d. 20<sup>o</sup>C

36. 1. kalor dapat meningkatkan suhu suatu benda  
 2. kalor dapat menurunkan suhu suatu benda  
 3. kalor dapat diukur dengan alat yang disebut calorimeter  
 4. kalor tidak dapat mengubah wujud benda  
 Pernyataan diatas yang sesuai adalah...
- c. 1, 2, 3 dan 4  
 d. 1 dan 2
- c. 1 dan 3  
 d. 1 dan 4
37. di bawah ini perubahan wujud yang memerlukan kalor yaitu
- c. membeku, mengembun  
 d. mencair, mengkristal
- c. mencair, menguap  
 d. membeku, menguap
38. Sebuah benda bermassa 60 gram dan berkapasitas kalor 3 kal/°C. Kalor jenis benda tersebut adalah...
- c. 0,05 kal/g°C  
 d. 5 kal/g°C
- c. 0,2 kal/g°C  
 d. 20 kal/g°C
39. Ketika memasak air dengan kompor, lama-kelamaan akan muncul gelembung-gelembung air. Peristiwa itu disebut...
- c. memanaskan  
 d. mencair
- c. mendidih  
 d. menguap
40. Memasak makanan menggunakan panci bertekanan (pressure cooker) lebih cepat matang karena...
- e. menurunkan titik lebur makanan  
 f. menaikkan titik didih air didalamnya  
 g. menurunkan titik didih air didalamnya  
 h. tidak satupun alasan yang benar
41. Ketika zat cair menguap, maka cairan ini . . . .
- c. Melepas kalor  
 d. Menyerap kalor
- c. mengalami kenaikan suhu  
 d. mengalami perubahan massa

42. Jika diketahui banyaknya kalor ( $Q$ ), massa zat ( $m$ ), dan kalor lebur zat ( $L$ ), maka banyaknya kalor yang diperlukan zat untuk melebur dapat ditulis dengan rumus...

c.  $Q = m + L$

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

d.  $Q = m - L$

d.  $Q = m + L$

43. Perubahan wujud zat yang **melepas kalor** pada diagram di bawah ini ditunjukkan oleh nomor...



c. 1 dan 2

c. 2 dan 3

d. 1 dan 4

d. 3 dan 4

44. Sepotong es dengan massa  $m$  diberi kalor  $Q$  hingga es tersebut melebur. Jika massa es ditambah sehingga menjadi dua kali lipat semula, sehingga kalor yang diperlukan untuk melebur menjadi dua kali lipat juga. Kesimpulan dari percobaan tersebut adalah...

e. kalor yang diperlukan es untuk melebur sebanding dengan massa es

f. kalor yang diperlukan es untuk melebur berbanding terbalik dengan massa es

g. kalor yang diperlukan es untuk melebur tidak bergantung dari massa es

h. kalor yang diperlukan es untuk melebur selalu sama walaupun massanya berbeda

45. Sepotong timbal diberi kalor sebesar  $5 \times 10^4$  J sehingga timbal tersebut melebur. Jika kalor lebur timbal 25000 J/kg, maka massa timbal itu adalah...

c. 5 kg

c. 2 kg

d. 0,5 kg

d. 0,2 kg

46. Pada air bermassa  $M$  memerlukan kalor  $Q$  sebesar untuk menaikkan suhu sebesar  $T$ , agar suhunya bertambah sebesar  $2T$  dengan massa air yang sama, maka hal yang dapat dilakukan adalah...

c. kalor diperbesar  $2Q$

c. kalor diperbesar  $4Q$

d. kalor diperkecil  $\frac{1}{2}Q$

d. kalor diperkecil  $\frac{1}{4}Q$

47. Alkohol atau spirtus jika diteteskan ke kulit menyebabkan kulit terasa dingin. Hal ini dikarenakan alcohol atau spirtus menyerap kalor dari kulit sekitar, peristiwa ini termasuk . . . .
- c. Penguapan  
d. Pengembunan
- c. Pembekuan  
d. Pengkristalan
20. zat dengan massa 500 gr dipanaskan dari suhu  $20^{\circ}\text{C}$  sampai  $60^{\circ}\text{C}$ . Kalor yang dibutuhkan zat sebesar 18 KJ, maka kalor jenis zat tersebut . . . .
- a.  $450 \text{ J/Kg}^{\circ}\text{C}$   
b.  $500 \text{ J/Kg}^{\circ}\text{C}$
- c.  $800 \text{ J/Kg}^{\circ}\text{C}$   
d.  $900 \text{ J/Kg}^{\circ}\text{C}$

## Lampiran 37

## KUNCI JAWABAN SOAL

Mata Pelajaran : IPA Fisika

Materi : Kalor

Kelas/Semester : VIII/1

- |      |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 1. A | 8. D  | 15. B | 22. D | 29. A |
| 2. A | 9. C  | 16. D | 23. A | 30. D |
| 3. D | 10. B | 17. C | 24. C |       |
| 4. B | 11. A | 18. B | 25. B |       |
| 5. C | 12. C | 19. B | 26. D |       |
| 6. D | 13. A | 20. A | 27. A |       |
| 7. B | 14. C | 21. A | 28. C |       |

## Lampiran 38



**KEPUTUSAN  
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

Nomor : 434/P/2012

**Tentang  
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER GASAL/GENAP  
TAHUN AKADEMIK 2011/2012**

- Menimbang** : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Fisika/Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Fisika/Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.
- Mengingat** : 1. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;  
2. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;  
3. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
- Memperhatikan** : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Fisika/Pendidikan Fisika Tanggal 07 Maret 2012

**MEMUTUSKAN**

- Menetapkan PERTAMA** :
- Menunjuk dan menugaskan kepada :
1. Nama : Dr. Sarwi, M.Si.  
NIP : 196208091987031001  
Pangkat/Golongan : IV/b - Pembina Tk. I  
Jabatan Akademik : Lektor Kepala  
Sebagai Pembimbing I
2. Nama : Dr Suharto Linuwih,, M.Si.  
NIP : 196807141996031005  
Pangkat/Golongan : III/c - Penata  
Jabatan Akademik : Lektor  
Sebagai Pembimbing II
- Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :
- Nama : BAGUS ILMAN FUADA  
NIM : 4201408024  
Jurusan/Prodi : Fisika/Pendidikan Fisika  
Topik : PENERAPAN METODE PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING BERBASIS KONSTRUKTIVISME UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA KELAS VIII
- KEDUA** : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.



- Tembusan**
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
  2. Ketua Jurusan
  3. Dosen Pembimbing
  4. Peringgal

## Lampiran 39



PEMERINTAH KABUPATEN TEGAL  
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAH RAGA  
**UPTD SMP NEGERI 1 JATINEGARA**

Alamat : Jl. Raya Timur Jatinegara Kabupaten Tegal ☎ (0284) 3285059

✉ 52473

No : 800 / 506 / 2012  
Lamp : -  
Hal : Pelaksanaan Penelitian

Yang bertanda tangan di bawah ini kepala SMP Negeri 1 Jatinegara Kabupaten Tegal menerangkan bahwa :

Nama : Bagus Ilman Fuada  
NIM : 4201408024  
Prodi : Pendidikan Fisika, S1  
Judul : PENERAPAN METODE PEMBELAJARAN  
*PROBLEM BASED LEARNING* BERBASIS  
KONSTRUKTIVISME UNTUK MENINGKATKAN  
PEMAHAMAN KONSEP SISWA KELAS VII

Dalam rangka memenuhi tugas akhir penyusunan skripsi, yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian pada tanggal 29 Oktober s/d 16 November 2012 di SMP Negeri 1 Jatinegara Kabupaten Tegal.

Demikian surat keterangan ini di buat untuk dapat di pergunakan sebagaimana mestinya.

Jatinegara, 19 November 2012  
Kepala Sekolah,



**Abdullah S.Pd**  
NIP. 19621025 198601 1 003

Lampiran 40

**Foto-Foto Penelitian**

